



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, ARCHITETTURA,
TERRITORIO, AMBIENTE E MATEMATICA

Dottorato di ricerca in Ingegneria Civile, Ambientale, della Cooperazione
Internazionale e di Matematica

Settore scientifico disciplinare: ICAR-03

CICLO XXXIII

**WASH nelle Scuole di Anápolis (Brasile):
valutazione della gestione dell'acqua potabile, dei servizi igienico-sanitari e
implementazione di buone pratiche per la mitigazione dei rischi**

DOTTORANDA
Carmencita Tonelini Pereira

RELATRICE
Sabrina Sorlini

COORDINATORE DEL DOTTORATO
Paolo Secchi



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Dipartimento di
Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e Matematica

DOTTORATO DI RICERCA IN
INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE, DELLA COOPERAZIONE INTERNAZIONALE
E DI MATEMATICA

Settore scientifico disciplinare: ICAR-03

CICLO XXXIII

**WASH nelle Scuole di Anápolis (Brasile):
valutazione della gestione dell'acqua potabile, dei servizi igienico-
sanitari e implementazione di buone pratiche per la mitigazione dei
rischi**

DOTTORANDA
Carmencita Tonelini Pereira

Firma Carmencita Tonelini Pereira

RELATRICE
Sabrina Sorlini

Firma..... Sabrina Sorlini

*Laudato si', mi' Signore, per frate vento
et per aere et nubilo et sereno et onne tempo,
per lo quale a le tue creature dà sustentamento.*

*Laudato si', mi' Signore, per sor'aqua,
la quale è multo utile et humile et pretiosa et casta.*

*Laudato si', mi' Signore, per frate focu,
per lo quale ennallumini la nocte:
ed ello è bello et iocundo et robustoso et forte.*

*Laudato si', mi' Signore, per sora nostra matre terra,
la quale ne sustenta et governa,
et produce diversi fructi con coloriti flori et herba.*

(S. Francesco d'Assisi)

RINGRAZIAMENTI

- Prof.ssa Ing. Sabrina Sorlini*
Università degli Studi di Brescia
Tutrice/relatrice
- Prof. Dr. Wanderley Brito*
Istituto Federale di Goiás (IFG)
Coordinatore del Programma di Post-laurea in
Istruzione Professionale e Tecnologica
(ProfEPT)
Supporto tecnico-scientifico
- Prof. Dr. Plinio Lázaro Faleiro*
Università Statale di Goiás (UEG)
Coordinatore del laboratorio di microbiologia
Supporto tecnico
- Prof. Ms. Osvaldo Pinto*
Università Statale di Goiás (UEG)
Tecnico presso il Laboratorio di Microbiologia
Supporto tecnico
- Prof. Dr. Clodoveu Reis*
Università Statale di Goiás (UEG)
Docente nel corso di Ingegneria civile UEG
Supporto tecnico
- Prof. Dr. André Luiz de Oliveira*
Università Statale di Goiás (UEG)
Docente nel corso di Ingegneria Agraria
Supporto tecnico
- Prof. Dr.ssa. Mirley L. dos Santos*
Università Statale di Goiás (UEG)
Docente nel corso di Scienze Biologiche
Supporto tecnico
- Prof. Ms. Fabricio Nascimento Silva*
Facoltà Metropolitana di Anápolis (FAMA)
Coordinatore del corso di Ingegneria Civile e
Ambientale
Supporto tecnico
- Prof. Ms. Paulo Vargas*
Facoltà Metropolitana di Anápolis (FAMA)
Docente nel corso di Ingegneria Civile e
Ambientale
Supporto tecnico
- Leonardo Cairo*
Fotografia
- Cassiano Pacheco da Silva*
Aqualit Sanitation
Supporto tecnico
- Luana Lousa*
Studio “Arquitetura Viva”
Supporto tecnico
- Alex Martins*
Direttore presso l’Ufficio di Istruzione del
Comune di Anápolis
Supporto tecnico
- Antonio El Zaiek*
Segreteria di ambiente e risorse idriche
Supporto tecnico
- Sara Pugliese*
Studenti magistrale - Università di Pavia
Supporto alla ricerca
- Ludovico Ravelli*
Studenti triennial - Università di Milano
Supporto alla ricerca
- Studenti Volontari*
Università Statale di Goiás e
Facoltà Metropolitana di Anápolis
Supporto alla ricerca
- Fondazione SIPEC, Brescia (Italia)*
Finanziamento della ricerca
- Sindacato dei metallurgici di Anápolis*
Integrazione finanziaria per la ricerca
- Università Statale di Goiás (UEG)*
Supporto tecnico-scientifico
- Istituto Federale di Goiás (IFG)*
Supporto tecnico-scientifico
- Facoltà Metropolitana di Anápolis*
Supporto tecnico-scientifico

ACRONIMI

ABES	<i>Associazione Brasiliana di Ingegneria Sanitaria e Ambientale</i>
ABNT	<i>Associazione Brasiliana di Norme Tecniche</i>
AdV	<i>Adenovirus</i>
ALARP	<i>As Low As Reasonably Practicable</i>
ANA	<i>Agenzia Nazionale per l'Acqua</i>
APM	<i>Associazione di genitori e insegnanti</i>
BET	<i>Bacino di evapotraspirazione</i>
BGBB	<i>Brilliant Green Bile Broth</i>
BNDES	<i>Banca Nazionale di Sviluppo Economico e Sociale</i>
CCP	<i>Punti critici di controllo</i>
CDB	<i>Convenzione sulla diversità biologica</i>
CDM	<i>Clean Development Mechanism</i>
CETAMB	<i>Laboratorio di documentazione e ricerca sulle tecnologie appropriate per la</i>
LAB	<i>gestione dell'ambiente nei Paesi in via di sviluppo</i>
CISAMA	<i>Commissione intersettoriale su igiene e ambiente</i>
CNRH	<i>Consigli Nazionali per le Risorse Idriche</i>
CONAMA	<i>Consiglio Nazionale per l'Ambiente</i>
CT	<i>Coliformi totali</i>
DAIA	<i>Distretto Agroindustriale di Anápolis</i>
EMB	<i>Eosin Methylene Blue Agar</i>
EMBRAPA	<i>Società Brasiliana di Ricerca Agricola</i>
EMIS	<i>Education Management Information Systems</i>
ET	<i>Emission Trading</i>
ETA	<i>Estação de tratamento de água/Impianto di trattamento di acqua potabile</i>
ETE	<i>Estação de tratamento de esgotos/Impianto di trattamento delle acque reflue</i>
EV	<i>Enterovirus</i>
FNDE	<i>Fondo Nazionale per lo Sviluppo dell'Istruzione</i>
FUMMDE	<i>Fondo Comunale di Mantenimento e Sviluppo dell'Istruzione</i>
FUNASA	<i>Fondazione Nazionale di Sanità</i>
GLAAS	<i>Global Annual Assessment for Water and Sanitation</i>
GTI	<i>Gruppo di Lavoro Interministeriale</i>
HACCP	<i>Hazard Analysis Critical Control Point System</i>
HDI	<i>Human Development Index/ Indice di sviluppo umano</i>
HW	<i>Handwashing</i>
IAEG	<i>Inter-Agency and Expert Group</i>

IBGE	<i>Istituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i>
IDEB	<i>Índice de Desenvolvimento de Educação Básica</i>
IPEA	<i>Istituto Brasileiro de Pesquisa Econômica Aplicada</i>
IRC	<i>International Water and Sanitation Center</i>
ITDG	<i>Intermediate Technology Group</i>
JI	<i>Joint implementation</i>
JMP	<i>Joint Monitoring Programme</i>
LDC	<i>Least Developed Countries/paesi meno sviluppati</i>
LDNSB	<i>Linee Guida Nazionali per i Servizi Igienico-Sanitari</i>
MDGs	<i>Millennium Development Goals</i>
MHH	<i>Menstrual Health and Hygiene</i>
MHM	<i>Menstrual Hygiene Management</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MPN	<i>Most Probable Number</i>
NBR	<i>Standard Brasileiro de Referência</i>
NMP	<i>Numeri più probabili</i>
OMS	<i>Organizzazione Mondiale della Sanità</i>
ONG	<i>Organizzazione non governativa</i>
ONU	<i>Organizzazione delle Nazioni Unite</i>
OSM	<i>Obiettivi di Sviluppo del Millennio</i>
OSS	<i>Obiettivi di Sviluppo Sostenibile</i>
PAFIE	<i>Programma di Autonomia Finanziaria alle Istituzioni Educative</i>
PBF	<i>Programa Bolsa Família</i>
PDDE	<i>Programma Denaro Direto nella Scuola</i>
PIL	<i>Prodotto Interno Lordo</i>
PLANSAB	<i>Piano Nazionale di Servizio Sanitario di Base</i>
PNA	<i>Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici</i>
PNMC	<i>Politica Nazionale sui Cambiamenti Climatici</i>
PNRS	<i>Politica Nazionale di Rifiuti Solidi</i>
PNSR	<i>Programma Nazionale di Sanità Rurale</i>
PoE	<i>Point of Entry</i>
PoU	<i>Punti di utilizzo</i>
PPP	<i>Progetto Politico Pedagogico</i>
PSA	<i>Piano di Sicurezza Idrica</i>
PVC	<i>Polivinilcloruro</i>
PVS	<i>Paese in Via di Sviluppo</i>
RV	<i>Rotavirus</i>
SDGs	<i>Sustainable Development Goals</i>

SEMED	<i>Segreteria di Istruzione di Anápolis</i>
SNIS	<i>Sistema Nazionale di Informazione Sanitaria</i>
SUS	<i>Sistema Sanitario Unificato</i>
SWISs	<i>Subsurface wastewater infiltration systems</i>
TCB	<i>Thermotolerant Coliform Bacteria</i>
UASB	<i>Upflow Anaerobic Sludge Blanket</i>
UEG	<i>Università Statale di Goiás</i>
UNCED	<i>Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo</i>
UNDP	<i>United Nations Development Programme</i>
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
UNICEF	<i>United Nations International Children's Emergency Fund</i>
USEPA	<i>American Environmental Protection Agency</i>
WASH	<i>Water, Sanitation and Hygiene</i>
WinS	<i>WASH in schools</i>
WCED	<i>World Commission on Environment and Development</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
WSSCC	<i>Water Supply and Sanitation Collaborative Council</i>
WSSD	<i>World Summit on Sustainable Development/ Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile</i>
WSSP	<i>Water and Sanitation Safety Plan</i>

LISTA DI FIGURE

Figura 1. Tendenze nella copertura globale dell'acqua potabile e dei servizi igienico-sanitari e target degli OSM (%) 1990-2015	32
Figura 2. Scala livello servizio per l'acqua potabile.....	36
Figura 3. Scala livello servizi igienico-sanitari	37
Figura 4. Scala livello servizi igiene	37
Figura 5. Copertura globale dell'acqua potabile e dei servizi igienico-sanitari 2000-2007. 38	
Figura 6. Vie di trasmissione delle malattie correlate a WASH	50
Figura 7. Copertura globale dell'acqua potabile nelle scuole, 2019 (%).....	58
Figura 8. Copertura globale per servizio igienico-sanitario nelle scuole, 2019 (%).....	59
Figura 9. Copertura globale per igiene nelle scuole, 2019 (%)	60
Figura 10. Fossa settica biodigestora	69
Figura 11. Schema di ricerca-azione usata in questa tesi	78
Figura 12. Azione della ricerca	80
Figura 13. Fase Presuntiva (MPN).....	90
Figura 14. Localizzazione delle dodice scuole.....	92
Figura 15. Impianto di trattamento delle acque reflue di Anápolis.....	95
Figura 16. Percentuale di studenti e insegnanti per sesso	97
Figura 17. Fontanella di acqua potabile	99
Figura 18. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	100
Figura 19. Pozzo e serbatoio di stoccaggio di acqua.....	102
Figura 20. Serbatoio antico e serbatoio nuovo	104
Figura 21. Lavandino	105
Figura 22. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	106
Figura 23. Serbatoio prima e dopo l'intervento WASH.....	109
Figura 24. Edificio di accumulo di rifiuti e parco gioco con campo sportivo.....	111
Figura 25. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	112
Figura 26. Bagno maschile.....	114
Figura 27. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	114
Figura 28. Fontanella di acqua potabile	116
Figura 29. Fossa settica nel cortile della scuola	117

Figura 30. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	118
Figura 31. Elemento filtrante con fango e bebedouro	119
Figura 32. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	121
Figura 33. Fontanella di acqua potabile	122
Figura 34. Bagno femminile con lavandino esterno	123
Figura 35. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	124
Figura 36. Fontanella (bebedouro) di acqua potabile.....	125
Figura 37. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	126
Figura 38. Fontanella di acqua potabile	127
Figura 39. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	129
Figura 40. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	131
Figura 41. Serbatoio	133
Figura 42. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	134
Figura 43. Bebedouro e lavandini	135
Figura 44. Lavandino	137
Figura 45. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti.....	137
Figura 46. Percentuale di scuole con fonte migliorate: rete pubblica o pozzo.....	140
Figura 47. Percentuale di contenitori per l'acqua potabile adeguatamente coperti	141
Figura 48. Sostituzione dei filtri delle fontanelle	141
Figura 49. Dispositivo usato per gli studenti per bere l'acqua alla scuola.....	142
Figura 50. Evoluzione del livello dei servizi WASH da 2018 a 2020	145
Figura 51. Indicatori per servizio di acqua potabile di base e avanzato (2018 e 2020)	146
Figura 52. Tipo di trattamento delle acque reflue	147
Figura 53. Livello dei servizi igienico-sanitari 2018 - 2020	150
Figura 54. Percentuale di scuole che praticano la raccolta differenziata	150
Figura 55. Percentuale di toilette funzionale 2020.....	151
Figura 56. Accessibilità per handicap 2018 e 2020 e accessibilità per studenti di bassa statura	152
Figura 57. Indicatori per servizio igienico-sanitario di base e avanzato (2018-2020).....	153

Figura 58. Disponibilità di sapone e periodo designato per il lavaggio delle mani prima dei pasti	156
Figura 59. Livello dei servizi per l'igiene 2018-2020.....	157
Figura 60. Accessibilità degli impianti per il lavaggio delle mani ai bambini handicap e piccoli	157
Figura 61. Indicatori per igiene (2018 e 2020).....	158
Figura 62. L'insegnamento di igiene alla scuola.....	159
Figura 63. L'importanza dell'uso del sapone e di lavarsi le mani nei momenti critici	160
Figura 64. Conoscenza sull'igiene trasmessa alle famiglie e frequenza di sverminazione	160
Figura 65. Manutenzione e funzionamento dei servizi igienico-sanitari secondo il parere dei presidi	162
Figura 66. Manutenzione e funzionamento delle strutture idriche secondo il parere dei presidi	162
Figura 67. Esempio di scuola con cattiva gestione WASH.....	165
Figura 68. Numero di studenti e sesso	166
Figura 69. Informazione generale	167
Figura 70. Abitudini igieniche degli studenti, a casa, prima e durante la pandemia.....	168
Figura 71. Abitudini igieniche degli studenti, a casa, durante la pandemia.....	168
Figura 72. Abitudini igieniche degli studenti, a scuola, prima della pandemia	169
Figura 73. Abitudini igieniche degli studenti, a scuola, prima della pandemia	170
Figura 74. Nozione di igiene	171
Figura 75. Sintomi durante la pandemia	171
Figura 76. Sentimenti degli studenti durante la pandemia	172
Figura 77. Filiera idropotabile e igienico-sanitaria della scuola Wady Cecilio	175
Figura 78. Serbatoio di immagazzinamento di acqua in calcestruzzo	176
Figura 79. Filiera idropotabile e igienico-sanitaria dopo l'intervenzione	188
Figura 80. Diagramma di flusso di supporto per il processo decisionale sulla tecnologia per il trattamento delle acque reflue domestiche in comunità isolate	193
Figura 81. Schema del bacino di evapotraspirazione (BET).....	195
Figura 82. Schema del bacino costruito nella scuola Wady Cecilio	200
Figura 83. Scavazione, livellamento e muratura BET	200
Figura 84. Spina di pesce e fermentatore	201
Figura 85. Bananeiras in ottobre 2019 e marzo 2020	202
Figura 86. Serbatoio in acciaio.....	212
Figura 87. Fumetto Lólli e Flor in WASH nelle scuole	215
Figura 88. Esempio di scuola Amica WASH.....	220

LISTA DI TABELLE

Tabella 1. SDG 6, traguardi, indicatori e definizione	35
Tabella 2. Target 6.1 Ottenere l'accesso universale ed equo all'acqua potabile sicura e economica per tutti	39
Tabella 3. Target 6.2 Ottenere l'accesso ad impianti sanitari e igienici adeguati ed equi per tutti e porre fine alla defecazione all'aperto, prestando particolare attenzione ai bisogni di donne e bambine e a chi si trova in situazioni di vulnerabilità	41
Tabella 4. Acqua potabile: investimenti e popolazione servita in Brasile da 2015-2019	44
Tabella 5. Servizio igienico-sanitario: investimenti, popolazione servita e acque reflue trattate in Brasile da 2015-2019	45
Tabella 6. SDG targets e indicatori WASH nelle scuole	55
Tabella 7. Livelli dei servizi JMP per il monitoraggio WASH nelle scuole.....	56
Tabella 8. Livelli dei servizi per il monitoraggio WASH nelle scuole	83
Tabella 9. Calcolo degli indicatori WASH per l'acqua potabile in base alle domande del questionario	83
Tabella 10. Calcolo degli indicatori WASH per i servizi igienico-sanitari in base alle domande del questionario.....	84
Tabella 11. Numero di scuole e studenti in Anápolis	92
Tabella 12. Numero di studenti, insegnanti e staff per scuola	98
Tabella 13. Risultato analisi microbiologica delle acque.....	99
Tabella 14. Risultato analisi microbiologica delle acque.....	103
Tabella 15. Risultato analisi microbiologica delle acque.....	109
Tabella 16. Risultato analisi microbiologica delle acque.....	113
Tabella 17. Risultato analisi microbiologica delle acque.....	116
Tabella 18. Risultato analisi microbiologica delle acque.....	120
Tabella 19 Risultato analisi microbiologica delle acque.....	122
Tabella 20. Risultato analisi microbiologica delle acque.....	125
Tabella 21. Risultato analisi microbiologica delle acque.....	128
Tabella 22. Risultato analisi microbiologica delle acque.....	130
Tabella 23. Risultato analisi microbiologica delle acque.....	133
Tabella 24. Risultato analisi microbiologica delle acque.....	136
Tabella 25. Fonte di acqua potabile, tipo di trattamento e cambio dei filtri (2019).....	140
Tabella 26. Indicatori WASH per l'acqua potabile e livello dei servizi nelle scuole di Anápolis (Brasile)	143
Tabella 27. Indicatori WASH per sanitation e livello dei servizi nelle scuole di Anápolis (Brasile).....	148
Tabella 28. Rapporto tra numero di studenti femmine e maschi e toilette 2018-2020	149

Tabella 29. Indicatori WASH per igiene e livello dei servizi nelle scuole di Anápolis (Brasile).....	155
Tabella 30. Manutenzione dei servizi WASH nelle scuole.....	163
Tabella 31. Descrizione dei principali pericoli qualitativo e scala di punteggio	179
Tabella 32. Probrabilità e Gravità del danno.....	180
Tabella 33. Scala di valore del livello di rischio associato a un pericolo o evento pericoloso	180
Tabella 34. Punteggio del rischio ($R = P \times S$) e azione da intraprendere.....	180
Tabella 35. Evento pericoloso e pericolo nella filiera idropotabile e igienico-sanitaria della scuola.....	180
Tabella 36. Valutazione del rischio nella filiera idropotabile e igienico-sanitaria.....	186
Tabella 37. Rischi prioritari considerati nell'elaborazione del piano di miglioramento....	188
Tabella 38. Differenza tra bacino di evapotraspirazione e fossa settica biodigestora.....	194
Tabella 39. Risultati delle principali ricerche sui sistemi di evapotraspirazione	196
Tabella 40. Contributo unitario di liquami (C) e dei fanghi freschi (Lf) per tipologia di edificio e occupanti (L/d)	197
Tabella 41. Periodo di detenzione (T) in funzione della portata (N.C).....	198
Tabella 42. Tasso di accumulo totale dei fanghi K (in giorni).....	198
Tabella 43. Criteri di misura per le fosse retangolari	199
Tabella 44. Spesa di costruzione e manodopera	203
Tabella 45. Piano di monitoraggio del sistema di distribuzione interna	204
Tabella 46. Piano di monitoraggio del processo di stoccaggio di acqua.....	204
Tabella 47. Piano di monitoraggio nel punto di utilizzo	204
Tabella 48. Piano di monitoraggio del processo di utilizzo del bagno	205
Tabella 49. Piano di monitoraggio del processo di trattamento delle acque reflue	205
Tabella 50. Monitoraggio e interventi realizzati 2018-2020.....	209
Tabella 51. Compatibilità WASH per tipologia di servizio offerto	218
Tabella 52. Classificazione delle scuole in base al tipo di servizio offerto nel 2019.....	218
Tabella 53. Classifica finale delle scuole di Anápolis 2019	219

INDICE

RIASSUNTO	16
RESUMO	18
INTRODUZIONE	20
CAPITOLO I REVISIONE DELLA LETTERATURA	24
1.1 AMBIENTE E SVILUPPO UMANO E SOSTENIBILE.....	24
1.1.1 Il concetto di sviluppo sostenibile.....	25
1.1.2 Strumenti internazionali: storia della pianificazione per gli obiettivi globali.....	26
1.2 DAGLI OBIETTIVI DI SVILUPPO DEL MILLENNIO (MDG) AGLI OBIETTIVI DI SVILUPPO SOSTENIBILE (SDG).....	30
1.2.1 MDG 7: Acqua potabile e servizi igienico-sanitari	32
1.2.2 L'Agenda 2030 e i 17 SDGs.....	33
1.2.3 SDG 6 nell'Agenda 2030 e relativo monitoraggio	34
1.2.3.1 Target 6.1: ottenere l'accesso universale ed equo all'acqua potabile sicura e economica per tutti.....	39
1.2.3.2 Target 6.2: ottenere l'accesso a servizio igienico-sanitario e all'igiene e porre fine alla defecazione all'aperto	40
1.3 IL RUOLO DEI DIRITTI UMANI ALL'ACQUA E AI SERVIZI IGIENICO - SANITARI	41
1.3.1 Il diritto umano all'acqua e ai servizi igienico-sanitari in Brasile.....	44
1.3.2 Il quadro giuridico per i servizi WASH in Brasile	45
1.3.2.1 Il Programma "Brasil sem miséria"	48
1.4 WASH.....	49
1.4.1 WASH nelle scuole (WinS).....	51
1.4.2 Le conseguenze della cattiva gestione WASH nelle scuole	52
1.4.3 Il monitoraggio WaSH nelle scuole e gli indicatori globale per monitorare WinS	54
1.4.3.1 Acqua potabile	58
1.4.3.2 Servizio igienico-sanitario	59
1.5 WASH NELLA LOTTA CONTRA IL COVID 19.....	61
1.6 TECNOLOGIA APPROPRIATA.....	63
1.6.1 Tecnologia appropriata per le comunità isolate in Brasile.....	66
1.6.2 Sistemi decentralizzati per il trattamento degli effluenti domestici.....	66
1.6.3 Sfide nell'implementazione di sistemi decentralizzati	69
CAPITOLO II OBIETTIVI DELLA RICERCA E METODOLOGIA	73
2.1 LA PROBLEMATICA WASH.....	73

2.2 OBIETTIVI	76
2.3 RIFERIMENTO TEORICO DELLA RICERCA	77
2.3.1 Gruppo di lavoro	79
2.3.2 Ricerca	79
2.3.3 Azione	80
2.4 STRUMENTI DI VALUTAZIONE	82
2.4.1 Questionario WASH	82
2.4.2 Questionario abitudini igieniche degli studenti prima e durante il Covid19	84
2.5 ANALISI MICROBIOLOGICA	85
2.5.1 Campionamento	85
2.5.2 Metodo del numero più probabile o dei tubi multipli (MPN).....	87
2.5.2.1 Mezzi di coltura	88
2.5.2.2 Procedura	88
2.6 AREA DI STUDIO	91
CAPITOLO 3 RISULTATO E DISCUSSIONE	97
3.1 CONTESTO STORICO-SOCIALE DELLE SCUOLE E INFRASTRUTTURA	97
3.1.1 Scuola Gomes Santana Ramos.....	98
3.1.2 Scuola Wady Cecílio.....	101
3.1.3 Scuola Inácio Sardinha Lisboa.....	107
3.1.4 Scuola Raimunda de Oliveira	112
3.1.5 Scuola prof. Dinalva Lopes.....	115
3.1.6 Scuola prof. Josephina Simões	118
3.1.7 Scuola Tasso de Barros Vilela	121
3.1.8 Scuola prof. Francisca Miguel	124
3.1.9 Scuola Afonsina Mendes do Carmo	127
3.1.10 Scuola Eurípedes Almeida Martins	129
3.1.11 Scuola Ayrton Senna.....	131
3.1.12 Scuola Lar São Francisco.....	135
3.2 MONITORAGGIO GENERALE DELLA GESTIONE E INFRASTRUTTURA WASH.....	138
3.2.1 Acqua potabile	139
3.2.1.1 Analisi microbiologica.....	144
3.2.2 Servizio igienico-sanitario	147
3.2.3 Igiene.....	153
3.2.4 Funzionamento e manutenzione	161

3.3 VALUTAZIONE DELLE ABITUDINI IGIENICHE DEGLI STUDENTI PRIMA E DURANTE IL COVID19	166
CAPITOLO IV CASO STUDIO ESCUOLA WADY CECILIO	175
4.1 DESCRIZIONE DEL SISTEMA WASH	175
4.2 VALUTAZIONE DEL RISCHIO.....	178
4.2.1 Identificazione dei pericoli degli eventi pericolosi e valutazione del rischio ...	181
4.3 PIANO DI MIGLIORAMENTO PER LA GESTIONE DEI RISCHI PRIORITARI.	188
4.3.1 Il bacino di evapotraspirazione (BET)	194
4.3.1.1 Dimensionamento del bacino di evapotraspirazione della scuola Wady Cecilio.....	197
4.3.1.2 Parametri del progetto.....	197
4.3.1.3 Costruzione del bacino della scuola Wady Cecilio.....	199
4.4 MONITORAGGIO DELLE MISURE DI CONTROLLO ADOTTATE.....	203
CAPITOLO V CRITICITÀ E BUONE PRATICHE WASH.....	207
5.1 BUONE PRATICHE IMPLEMENTATE NELLE SCUOLE	207
5.2 TECNOLOGIE IMPLEMENTATE NELLE SCUOLE	212
5.3 LINEA GUIDA SCUOLA AMICA WASH.....	216
CAPITOLO VI CONCLUSIONE	222
SVILUPPO FUTURO	227
BIBLIOGRAFIA	228
APPENDICI.....	243
I Fumetto Lólli e Flor in WASH in schools	244
II Linea Guida: Escola Amiga WASH.....	253
IIIa Termine di impegno scuole amica WASH.....	290
IIIb Certificato Scuola Amica WASH	291
IV Pianta Bacino di evapotraspirazione (BET).....	294
ALLEGATI	296
I Questionario valutazione WASH.....	297
II Questionario abitudini igieniche e Covid 19	307
III Autorizzazione del Comune	311
IV Consenso informato utilizzo immagine e consenso informato scuole.....	313
V Attività scuole.....	316

RIASSUNTO

La presente ricerca ha valutato il livello dei servizi WASH (water, sanitation and hygiene) in dodici scuole pubbliche di primo grado del Comune di Anápolis, in Brasile, le quali accolgono un totale di 4.394 studenti e 217 docenti. La valutazione WASH è stata realizzata utilizzando i criteri dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), dell'UNICEF e gli indicatori del Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene (JMP).

La metodologia scelta è la ricerca-azione che studia una situazione-problema, con l'obiettivo di diagnosticare, pianificare e attuare un'azione per ottenere dei miglioramenti. In questa tesi la ricerca-azione prende le mosse dal modello di Cunningham per l'identificazione degli ambiti delle indagini e si articola in tre sequenze: gruppo di lavoro, ricerca e azione.

Il gruppo di lavoro era multidisciplinare e costituito da 22 studenti dell'Università Statale di Goiás e Facoltà Metropolitana di Anápolis, e da due studenti italiani dell'università di Pavia e Milano-Bicocca. Per quanto riguarda il problema la ricerca è quali-quantitativa, cioè attraverso il modello qualitativo è stato possibile descrivere il contesto locale e sociale consentendo un'analisi approfondita della realtà, mentre, il metodo quantitativo è stato utilizzato nella tabulazione dei dati dei questionari.

Per la raccolta dei dati sono stati utilizzati i seguenti strumenti: analisi di documenti scolastici, fotografie, osservazione in loco, questionari, campionamento e analisi microbiologiche delle acque potabili prima, durante e dopo l'implementazione delle azioni.

Le azioni si sono articolate in tre fasi: 1) valutazione dei servizi WASH, campionamento e le analisi microbiologica dell'acqua potabile; 2) implementazione di buone pratiche di gestione WASH e tecnologia per il trattamento delle acque reflue in una scuola rurale e analisi microbiologica; 3) valutazione delle abitudini igieniche degli studenti prima e durante la pandemia del Coronavirus, creazione del fumetto "Lolli e Flor in WASH nelle scuole" e della linea guida "Scuola Amica WASH" e valutazione delle azioni implementate.

Risultati: Dalle dodici scuole considerate, nove erano situate nella zona urbana e tre in quella rurale. Il 100% delle scuole aveva fonte di approvvigionamento idrico del tipo 'migliorata'. Tutte le scuole in area urbana erano collegate alla rete idrica pubblica e l'acqua era potabilizzata tramite clorazione prima di giungere gli istituti. Nel 2019 il 17% delle scuole utilizzavano pozzo protetto e l'8% rete idropotabile e pozzo. Nel 2020, il numero di scuola con rete idropotabile è arrivato a 92%, dopo l'implementazione delle buone pratiche WASH. Tutte le scuole dispongono di fontanelle di acqua potabile dotate di filtro a carbone attivo.

Le analisi microbiologiche realizzate nel 2018 su rubinetto della cucina e fontanelle hanno rivelato che sette scuole su dodici (58%) avevano l'acqua contaminata da *Escherichia coli*. Nel 2019, dopo la realizzazione di interventi mirate a ridurre la contaminazione delle acque potabili, come allacciamento della rete idropotabile in una scuola rurale e la sostituzione di elementi filtranti sono state realizzate nuove campionamento e analisi microbiologiche nelle acque delle 12 scuole, e solo 4 scuole su 12 (33%) presentavano ancora contaminazione da *E. coli* e pertanto sono state classificate come fornitrici di un servizio di base per l'acqua potabile.

Le strutture sanitarie delle 12 scuole sono di tipo "migliorato", dunque il materiale fecale viene smaltito rispettando la sicurezza degli utenti. In tutte le scuole i bagni degli studenti sono separati per sesso e non condivisi con gli insegnanti. Nel 2018, il 58% delle scuole non aveva bagni accessibili ai bambini con disabilità e il 25% non disponeva di toilette progettati per i bambini di bassa statura, inoltre, il 58% dei bagni è risultato inadeguato all'uso. Nel 2019 i presidi hanno migliorato la pulizia dei bagni e ha apportato riparazioni e la percentuale di scuole con servizi igienici di base è aumentata del 42% nel 2018 al 100% nel 2019. Inoltre il Comune ha costruito 17 nuovi bagni e il percentuale di bagni accessibili a studenti disabili è aumentato da 42% a 83%

però il rapporto tra numero di studenti e toilette ancora non soddisfa i criteri dell'UNICEF che è un toilette per ogni 25 studenti.

Per quanto riguarda l'igiene, nel 100% delle scuole è disponibili impianto per il lavaggio delle mani in quantità insufficiente. Il sapone non è disponibile nel 92% delle scuole, il che rappresenta un rischio importante di contaminazione da malattie diarroiche. Dal momento che è presente un impianto per lavarsi le mani con acqua disponibile, ma senza sapone, la scuola è classificata con livello di servizio limitato.

Il risultato della valutazione WASH è stato utilizzato anche per identificare le lacune più critiche nella fornitura di servizi WASH presso la scuola Wady Cecilio, classificata come la peggiore scuola di Anápolis. Il metodo Water and Sanitation Safety Plan (WSSP) è stato applicato come strumento per identificare, ridurre al minimo o prevenire i rischi associati alla cattiva gestione WASH della scuola e, per aumentare la consapevolezza della comunità scolastica sui temi delle buone pratiche igienico-sanitarie.

Il progetto realizzato nelle dodici scuole brasiliane ha portato alla creazione del fumetto “Lolli e Flor in WASH nelle scuole” e della linea guida “Scuola Amica WASH”. La linea guida Scuola Amica WASH si presenta come un Prodotto Educativo con il potenziale di promuovere lo sviluppo di pratiche di gestione scolastica collaborativa, infrastrutture igienico-sanitarie di base, orientamento per la manutenzione delle attrezzature per l'acqua trattata, nonché pratiche di igiene con gli studenti.

Le scuole che hanno partecipato al progetto hanno ricevuto un certificato con la classificazione del livello di servizi WASH offerti.

Si può concludere che le scuole di Anápolis rispettano le linee guida WASH per i servizi di base di acqua potabile però per i servizi igienico-sanitari è necessario aumentare il numero di bagni e rendere disponibile il sapone in tutte le scuole. La mancanza di fondi è uno dei principali ostacoli alla corretta manutenzione degli impianti WASH.

RESUMO

A presente pesquisa avaliou o nível dos serviços WASH (água, saneamento e higiene) em doze escolas públicas do ensino fundamental no Município de Anápolis, Brasil, abrangendo um total de 4.394 alunos e 217 professores. A avaliação WASH foi realizada utilizando os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS), UNICEF e os indicadores do Programa Conjunto de Monitoramento de Abastecimento de Água, Saneamento e Higiene (JMP).

A metodologia escolhida é a pesquisa-ação que estuda uma situação-problema, com o objetivo de diagnosticar, planejar e implementar uma ação para o alcance de melhorias. Nesta tese, a pesquisa-ação parte do modelo de Cunningham para identificar as áreas de investigação e é dividida em três sequências: grupo de trabalho, pesquisa e ação.

O grupo de trabalho era multidisciplinar e composto por alunos e professores de duas universidades brasileiras (Universidade Estadual de Goiás e Faculdade Metropolitana de Anápolis) e dois estudantes italianos das universidades de Pavia e Milano-Bicocca. Quanto ao problema, a pesquisa é quali-quantitativa, ou seja, através do modelo qualitativo foi possível descrever o contexto social e local permitindo uma análise aprofundada da realidade, e o método quantitativo foi utilizado na tabulação dos questionários. Para a coleta de dados, foram utilizadas as seguintes ferramentas: análise de documentos escolares, fotografias, observação in loco, questionários e amostragem e análise microbiológica da água potável antes, durante e após a implantação das ações.

As ações foram divididas em três fases: 1) a avaliação dos serviços WASH, amostragem e análises microbiológicas da água potável; 2) implementação de boas práticas de gestão WASH e tecnologia para tratamento de águas residuais em uma escola rural e análises microbiológicas; 3) avaliação dos hábitos de higiene dos estudantes antes e durante a pandemia do Coronavírus, criação do gibi “Lolli e Flor em WASH” nas escolas” e da diretriz “Escola Amiga WASH”, além disso foram avaliadas as ações implementadas.

Resultados: Das doze escolas avaliadas, nove eram localizadas na zona urbana e três na zona rural. 100% das escolas tinham uma fonte de abastecimento de água 'melhorada'. Todas as escolas da zona urbana estavam conectadas à rede de água potável da Saneago e a água era tratada através cloração antes de chegar aos institutos. Em 2019, 17% das escolas usavam poços e 8% rede de água e poços. Em 2020, após a implementação das boas práticas de WASH, o número de escolas com redes de água potável atingiu 92%. Todas as escolas possuem bebedouros equipados com filtro de carvão ativado.

As análises microbiológicas realizadas em 2018 na torneira da cozinha e nos bebedouros revelaram que sete escolas (58%) tinham água contaminada com *Escherichia coli*. Em 2019, após a implementação de intervenções destinadas a reduzir a contaminação da água potável, como a ligação da rede de água potável em uma escola rural e a substituição de elementos filtrantes, foram realizadas novas amostragens e análises microbiológicas nas 12 escolas e apenas 4 (33%) apresentavam contaminação por *E. coli* e, portanto, foram classificadas como prestadoras de serviços básicos de água potável.

Os banheiros das 12 escolas são do tipo "melhorados", ou seja, o material fecal é descartado respeitando a segurança dos usuários. Em todas as escolas, os banheiros dos alunos são separados por sexo e não são compartilhados com os professores. Em 2018, 58% das escolas não tinham banheiros acessíveis para crianças com deficiência e 25% não tinham banheiros projetados para crianças de baixa estatura, e 58% dos banheiros foram avaliados como inadequados para uso. Em 2019, os diretores melhoraram a limpeza dos banheiros e fizeram alguns reparos e o percentual de escolas com banheiros “melhorados” passou de 42% em 2018 para 100% em 2019. Além disso, o município construiu 17 novos toilettes e o percentual de

banheiros acessíveis a crianças deficientes aumentou de 42% para 83%, mas a proporção entre o número de alunos e banheiros ainda não atende aos critérios do UNICEF que é um banheiro para cada 25 alunos.

Quanto à higiene, em 100% das escolas os lavatórios são em quantidade insuficiente, além disso, o sabão não está disponível em 92% das escolas, o que representa um grande risco de contaminação por doenças diarreicas. Uma vez que existe pias para lavar as mãos com água disponível, mas sem sabão, a escola é classificada como um nível de serviço limitado.

O resultado da avaliação WASH também foi usado para identificar as lacunas mais críticas na prestação de serviços WASH na escola Wady Cecílio, que foi classificada como a pior escola de Anápolis. O método do Plano de Segurança de Água e Saneamento (WSSP) foi aplicado como uma ferramenta para identificar, minimizar ou prevenir os riscos associados à má gestão WASH na escola e, para aumentar a consciência da comunidade escolar sobre as questões das boas práticas de saneamento e higiene.

O projeto realizado nas doze escolas brasileiras resultou na criação do gibi “Lolli e Flor em WASH nas escolas” e na diretriz “Escola Amiga WASH”. A diretriz “Escola Amiga WASH” se apresenta como um Produto Educacional com potencial para promover o desenvolvimento de práticas de gestão escolar colaborativa, infraestrutura de saneamento básico, orientações para a manutenção de equipamentos de água tratada, bem como práticas de higiene com os alunos.

As escolas que participaram do projeto receberam um certificado com a classificação do nível de serviços WASH oferecidos.

Pode-se concluir que as escolas de Anápolis respeitam as diretrizes WASH para os serviços básicos de água potável, mas para o saneamento é necessário aumentar o número de banheiros e disponibilizar sabonete em todas as escolas. A falta de recursos é um dos principais obstáculos à manutenção adequada das instalações WASH.

INTRODUZIONE

L'acqua è una risorsa insostituibile, la base della vita e della civiltà. Fin dall'antichità, la vita dell'uomo è stata legata all'acqua. Le più grandi civiltà del mondo sono nate e si sono sviluppate vicino ai fiumi e, ancora oggi, da questa risorsa preziosa dipende il benessere delle società. Oggi il mondo deve affrontare una grave crisi idrica (Cook et al., 2016).

Più di 2 miliardi di persone vivono in paesi che soffrono la crisi idrica. Questa cifra è destinata ad aumentare con l'incremento della popolazione mondiale. 844 milioni di persone nel mondo non hanno accesso a fonti di approvvigionamento di acqua potabile sicura e 159 milioni di persone ancora bevono acqua derivante da fonti superficiali, 58% di questi solo nell'Africa sub-sahariana. 2,3 miliardi di persone vivono senza servizi igienico-sanitari di base. 892 milioni di persone in tutto il mondo ancora praticano la defecazione all'aperto (JMP, 2017).

Nel mondo circa 570 milioni di bambini non hanno servizi di fornitura di acqua potabile di base a scuola e il 19% delle strutture scolastiche non ha nessuna fonte di acqua potabile. Per i servizi igienico-sanitari la situazione non è migliore, 620 milioni di bambini non hanno servizi di base nella propria scuola e in 23% degli istituti si praticano la defecazione all'aperto. 900 milioni di bambini non hanno la possibilità di lavarsi le mani con acqua corrente e sapone. Il 36% delle scuole non presenta nessuna struttura per lavarsi le mani (JMP, 2018). Oltre la metà della popolazione mondiale soffre di malattie legate all'acqua e alle scarse condizioni igieniche (UNICEF, 2012).

Senza acqua potabile di qualità e senza l'accesso a strutture igienico-sanitarie minime, la diarrea è una delle malattie che colpiscono i bambini sotto i 5 anni nelle comunità svantaggiate di tutto il mondo, essendo la seconda causa di mortalità infantile, arrivando alla cifra di circa 4.500 bambini al giorno.

La qualità dell'istruzione è profondamente associata alla disponibilità di acqua potabile, data l'importanza dell'igiene. Le malattie consumano l'energia dei bambini e, di conseguenza, riducono notevolmente la loro capacità di apprendimento. Inoltre, la mancanza di strutture igienico-sanitarie adeguate nelle scuole è un ulteriore ostacolo per i bambini che cercano di sfuggire alla povertà. Da qui l'importanza non solo che gli edifici scolastici abbiano condizioni ottimali di igiene e apprestino acqua potabile, ma anche che la proposta pedagogica comprenda l'educazione ambientale e sanitaria degli studenti, coinvolgendo pure le loro famiglie e abitazioni.

In questo contesto, si inserisce il, progetto multidisciplinare “WASH nelle scuole”, realizzato in dodici scuole pubbliche della città di Anápolis, in Brasile, e dedicato all’implementazione di tecnologie e buone pratiche educative a fine di creare le condizioni per le infrastrutture igienico-sanitarie di base, oltre alla fornitura di acqua potabile sicura. Tale progetto, ha consentito significativi miglioramenti delle condizioni di infrastrutture e gestione delle scuole.

La tesi è strutturata in sei capitoli.

Il Capitolo I presenta un’analisi della letteratura esaminando alcuni temi strategici per lo svolgimento di questa tesi: il concetto di sviluppo sostenibile e umano e gli strumenti per la pianificazione dell’ambiente; gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (OSM) e di Sviluppo Sostenibile (OSS) con riferimento all’OSM 7, all’agenda 2030, all’OSS 6, i suoi due targets (6.1 e 6.2) e il suo monitoraggio. Il capitolo affronta il ruolo dei diritti umani all’acqua e ai servizi igienico-sanitari e il quadro giuridico per i servizi WASH in Brasile. In seguito all’analisi del quadro giuridico, viene affrontata la questione WASH nelle scuole (WinS), le conseguenze della sua cattiva gestione e come viene realizzato il monitoraggio attraverso gli indicatori di livello di servizio. È stato esaminato anche l’importanza dei servizi WASH nella lotta contro il COVID 19 nel contesto della situazione brasiliana. Infine, viene esposto il concetto di tecnologia appropriata e il suo rapporto con lo sviluppo sostenibile e il concetto di tecnologie per le comunità isolate.

Il Capitolo II descrive la giustificazione, le ipotesi di ricerca e gli obiettivi, inoltre, definisce il tipo di ricerca, la metodologia, gli strumenti utilizzati nella raccolta e trattamenti dei dati, nonché il contesto territoriale.

Nel Capitolo III sono presentati i risultati e la discussione della ricerca. Per prima cosa, è stato analizzato il contesto storico-sociale di ogni scuola e l’infrastruttura WASH, per successivamente mostrare il risultato del monitoraggio generale. È stata realizzata anche la valutazione delle abitudini igieniche degli studenti prima e durante l’epidemia di COVID 19.

Nel Capitolo IV viene realizzata un’analisi dei rischi per il sistema WASH nella scuola Wady Cecilio, che è stata classificata come la peggiore scuola di Anápolis e ha presentato un problema sia di infrastruttura sia di gestione. A questo punto, è stata realizzata una valutazione del rischio che ha permesso identificare i principali rischi collegati alla cattiva gestione WASH e sviluppare un piano di miglioramento per la gestione dei rischi prioritari.

Il Capitolo V mostra le buone pratiche e le tecnologie implementate nelle scuole con riferimento alla linea guida “Scuola Amica WASH”. Per finire viene presentata la conclusione e alcune raccomandazioni di possibile studio futuro. Le scuole di Anapolis rispettano le linee guida WASH per i servizi di base di acqua potabile però riguardo il servizio igienico sanitario è

necessario aumentare il numero dei bagni e rendere disponibile il sapone in tutte le scuole. La mancanza di fondi è uno dei principali ostacoli alla corretta manutenzione degli impianti WASH.



CAPITOLO I

REVISIONE DELLA LETTERATURA

In questo capitolo viene presentata la revisione della letteratura e vengono esaminati sei temi strategici. Per prima cosa (punto 1.1) si spiega il concetto di sviluppo sostenibile e umano e quali siano gli strumenti internazionali per la pianificazione dell'ambiente, a fine di raggiungere gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (MDGs) e Obiettivo di Sviluppo Sostenibile (SDGs), spiegando le novità introdotte dall'Agenda 2030 con particolare attenzione ai Target 6.1 e 6.2 e il suo monitoraggio (punto 1.2). Il punto 1.3 tratta del diritto umano all'acqua e ai servizi igienico sanitari e mostra il quadro giuridico brasiliano per poi arrivare al punto 1.4 che introduce il concetto di WASH e gli indicatori per il monitoraggio nelle scuole. Il punto 1.5 parla dell'importanza dei servizi WASH nella lotta contra il COVID 19. Dopodichè si passa al concetto di tecnologia appropriata per la cooperazione (punto 1.6) mostrando l'origine del concetto e l'importanza delle tecnologie per lo sviluppo sostenibile in particolare nelle zone più isolate.

1.1 AMBIENTE E SVILUPPO UMANO E SOSTENIBILE

L'approccio allo sviluppo umano è emerso alla fine degli anni '80 all'interno delle Nazioni Unite, sotto l'influenza del pensiero e del lavoro degli economisti Amartya Sen (vincitore del Premio Nobel per l'economia nel 1998) e Mahbub ul Haq (Lechner, 2000). Questo concetto è stato istituzionalizzato dal 1990 attraverso i rapporti sullo sviluppo umano preparati dal Programma di sviluppo delle Nazioni Unite.

Il primo Rapporto sullo sviluppo umano del 1990, intitolato "Concetto e misurazione dello sviluppo umano", nasce da una rottura con il pensiero tradizionale dello sviluppo come crescita economica (Ferrero, 2004; Valcárcel, 2006). L'obiettivo fondamentale dello sviluppo umano, secondo l'UNDP, è di cercare un ambiente favorevole per le persone affinché possano vivere a lungo e in salute (UNDP, 1990).

Lo sviluppo umano è misurato attraverso l'indice di sviluppo umano (HDI) che è la media geometrica di tre indici di base, legati rispettivamente alla speranza di vita, al livello di istruzione

e al reddito. Nonostante sia una delle misure di welfare più utilizzate, il suo punto debole è che non tiene conto del concetto di sostenibilità.

1.1.1 Il concetto di sviluppo sostenibile

Sostenere, dal latino “sustineo”, significa mantenere qualcosa così come è nel presente e mandarlo avanti senza cambiamenti nel futuro, senza che questo qualcosa vada a perdere o modifichi le sue proprietà. Il termine rimanda a un’idea di mantenimento nel tempo di condizioni già esistenti, e della capacità di fornire un supporto tale da impedire l’impoverimento o il degrado di un sistema. È quella condizione in cui, nota la capacità di rigenerarsi di una risorsa, lo sfruttamento di questa non eccede la soglia che ne comporterebbe un impoverimento (Daly, 1997).

Il termine sviluppo implica invece un cambiamento, una modifica, una trasformazione. In particolare in questo caso, sviluppo significa progresso ovvero il cambiamento verso una situazione preferibile a quella attuale. Il concetto esprime qualcosa che porti a delle trasformazioni positive a coloro che vivono la situazione presente non solo di tipo quantitativo ma anche di tipo qualitativo. In passato con il termine sviluppo si è sempre fatto riferimento alla crescita economica relazionata al PIL pro capite; questa visione si è poi ampliata ad altre variabili come l’istruzione la sanità, i diritti civili, la tutela delle minoranze ecc (Mariotti, et al., 2009)

Nel corso degli anni il concetto di sviluppo sostenibile è definito in molti modi. La definizione più utilizzata è elaborata dalla World Commission on Environment and Development (WCED), nel Rapporto Brundtland che mette in evidenza la necessità di attuare una strategia in grado di integrare lo sviluppo economico con le tematiche ambientali, ovvero “uno sviluppo che soddisfi i bisogni della attuale generazione senza compromettere il soddisfacimento dei bisogni delle future generazioni” (WCED, 1987).

Secondo il Rapporto Brundtland, lo «sviluppo sostenibile»: 1) ha una dimensione spaziale globale e comune; 2) ha una dimensione temporale di lunga durata; 3) è finalizzato a sostenere il progresso umano; 4) deve soddisfare i bisogni odierni, ma senza minare la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri, in un’ottica di equità intergenerazionale; 5) non ha limiti assoluti come, invece, è affermato nel Rapporto del 1972; 6) deve soddisfare i bisogni primari di tutti in modo che chiunque possa coltivare l’aspirazione ad un’esistenza migliore; 7) il

fine ultimo è quello di generare armonia all'interno della specie umana e tra questa e la natura (Mancarella, 2004).

La definizione presenta due elementi ben distinti: il concetto del bisogno, specialmente i bisogni dei più poveri a cui occorre dare priorità, e l'idea di un limite che deve essere limitazione in modo che l'ambiente possa risolvere le esigenze presenti e future (Ciegis, et al., 2009). Un elemento importante è la possibilità di soddisfare i bisogni, che può essere correlato alla disponibilità di alternative: di produzione e consumo, o di funzioni ambientali e sociali, dovute agli individui o alla società in generale (Pierantoni, 2004).

Il fine ultimo dello sviluppo sostenibile è, pertanto, una stabilità economica ed ambientale a lungo termine, ottenibile soltanto integrando all'approccio economico e a quello ambientale le tematiche riguardanti la sfera sociale (Emas, 2015).

Un altro aspetto fondamentale è quello legato alla scala temporale: il rimando alle generazioni future richiama l'attenzione non solo sulla prossima generazione, ma di quelle successive richiedendo una pianificazione sul lungo periodo. In questo contesto l'orizzonte temporale di 5-10 anni solitamente utilizzato nelle pianificazioni politiche ed economiche non è sufficiente, ma diventano più significative scale temporali che vanno da 25 a 50 anni: questo costringe ad affrontare pianificazioni sul lungo periodo ovviamente più incerte (Ciolli, 2009).

1.1.2 Strumenti internazionali: storia della pianificazione degli obiettivi globali

Una spinta ingente al movimento ambientalista inizia dalla biologa Rachel Carson che nel 1962 pubblica "Silent Spring". In questo volume Carson esprime il suo rammarico verso quei governi che permettevano l'uso abusivo di sostanze pericolose, ad esempio i pesticidi definiti come armi letali per la natura, per gli animali e per l'umanità. Quest'opera è il fondamento del movimento ambientalista e collocando in primo piano problemi che fino a quel momento non erano mai stati presi in considerazione. Alla fine degli anni '60 le tematiche ambientali e il rapporto tra l'economia e l'ambiente iniziarono a entrare nelle agende dei governi.

E così si arriva nel 1972, alla Conferenza di Stoccolma che è la prima conferenza delle Nazioni Unite sui temi ambientali.

La Dichiarazione di Stoccolma non è altro che il documento conclusivo, non vincolante ma solo di principi, della prima Conferenza Mondiale sull'Ambiente. Essendo a conoscenza di tale documento l'uomo ha iniziato a non considerare più l'inquinamento come sottoprodotto di un certo tipo di sviluppo, ma l'ambiente come una delle dimensioni essenziali dello sviluppo

umano; da qui, lo slogan della Conferenza «non c'è sviluppo senza ambiente» (Mancarella, 2004).

La Dichiarazione traccia le linee guida riguardanti la libertà, l'eguaglianza e il diritto condizioni di vita degne, la protezione e la razionalizzazione delle risorse naturali a beneficio delle generazioni future e, infine, la conservazione delle risorse naturali. Si sottolineava come queste tematiche dovevano assumere un ruolo fondamentale all'interno dei processi legislativi ed economici degli stati aderenti (Vogler, 2007).

Nell'anno stesso della Dichiarazione di Stoccolma al Massachusetts Institute of Technology (MIT) viene presentato il Rapporto Meadows, su incarico del Club di Roma, dal titolo "I limiti dello sviluppo" (*The Limits to Growth*) destinato a passare alla storia per la sua visione globale e d'interdipendenza delle varie componenti ambientali, analizzate con tecniche scientifiche profondamente innovative all'epoca. Esso non ha natura giuridica ma descrittiva, poiché parte da un'analisi scientifica della «questione ambientale» per arrivare alla formulazione di un'ipotesi risolutiva. Considerato il peggioramento complessivo dello stato dell'ambiente, secondo il Rapporto occorre «dilatare i limiti di sviluppo» attraverso una «crescita zero» delle sue due variabili fondamentali, «popolazione» e «investimenti», in quanto solo così è possibile raggiungere uno «stato d'equilibrio globale» allontanando il «mito della fine» ecosistemica affermatosi in precedenza (Mancarella, 2004).

All'interno della Commissione Mondiale su Ambiente e Sviluppo (WCED), insediata nel 1983 su mandato dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite e composta da rappresentanze di bensì 21 Paesi, è nato nel 1987 il documento *Il nostro futuro comune (Our Common Future)*, più noto come Rapporto Brundtland, anch'esso non avente, così come il Rapporto Meadows, una natura giuridica ma puramente descrittiva (Mancarella, 2004).

Il Rapporto Brundtland oltre a dare la definizione di sviluppo sostenibile affronta anche il tema della connessione fra lo sviluppo economico e la qualità ambientale e rese popolare il concetto di sviluppo sostenibile, coadiuvato della preoccupazione pubblica riguardante i cambiamenti ambientali che, alla fine degli anni '80, sostituisce la paura di una guerra nucleare (Vogler, 2007).

La commissione Brundtland non spiega cosa lo Sviluppo Sostenibile può richiedere nella pratica né quali azioni potrebbero essere intraprese, ma viene formulato più come un principio morale universalmente condiviso (Ciegis, et al., 2009).

Rimane un punto di svolta rispetto alla filosofia della crescita a tutti i costi perseguita fino a quell'epoca. Il vecchio slogan della Conferenza di Stoccolma del 1972 «non c'è sviluppo senza

ambiente» si rovescia in «non c'è ambiente senza sviluppo» (Ciegis, et al., 2009). Lo sviluppo economico e l'ambiente non sono più in contraddizione, bensì uno non deve escludere l'altro.

Il passo successivo è la Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo (UNCED) conosciuta anche come il Summit della Terra o Eco 92, tenutasi a Rio de Janeiro (Brasile) nel 1992, uno dei maggiori eventi organizzati dalle Nazioni Unite. Vi parteciparono 114 capi di stato, 10000 rappresentative da 178 nazioni e 1400 organizzazioni non governative. I documenti scaturiti dalla Conferenza sono:

- Dichiarazione su Ambiente e Sviluppo e il suo strumento d'attuazione denominato Agenda 21, che ha avuto una notevole importanza perchè ha tentato di delineare un "programma di azione" della Comunità internazionale (Stati, Governi, ONG, settori privati) in materia di ambiente e sviluppo per il XXI secolo. È un documento molto articolato, che parte dalla premessa che le società umane non possono continuare nella strada finora percorsa, aumentando il gap economico tra le varie nazioni e tra gli strati di popolazione all'interno delle nazioni stesse, incrementando la povertà, la fame, le malattie e l'analfabetismo e causando il continuo deterioramento degli ecosistemi dai quali dipende il mantenimento della vita sul pianeta (Vogler, 2007). È diviso in 4 tematiche: dimensioni sociali ed economiche; conservazione e gestione delle risorse; rafforzamento del ruolo dei gruppi più significativi e metodi di esecuzione.

- Dichiarazione di Rio de Janeiro, che riprende molti principi della Dichiarazione di Stoccolma del 1972, in un'ottica antropocentrica ma allo stesso tempo olistica (Mancarella, 2004). Contiene 27 principi che regolano i diritti, le responsabilità e le relazioni delle nazioni nel perseguimento di uno sviluppo sostenibile tramite una nuova ed equa partnership globale, attraverso la creazione di nuovi livelli di cooperazione tra gli Stati, i settori chiave della società ed i popoli, operando in direzione agli accordi internazionali che rispettino gli interessi di tutti e tutelino l'integrità del sistema globale dell'ambiente e dello sviluppo. I principi riguardano: integrazione fra pace-sviluppo-ambiente, equità intergenerazionale, riduzione della povertà e principio precauzionale.

- Convenzione sulla diversità biologica (CDB) che sottolinea la nozione di "sostenibilità" contenuta nell'art. 2 della Convenzione sulla diversità biologica, ove si sostiene che sostenibile è l'uso delle risorse biologiche secondo modalità e ad un ritmo che non comportino una riduzione a lungo termine, e che nello stesso tempo salvaguardino la capacità di soddisfare le esigenze delle generazioni presenti e future. La prima dimensione riguarda la tutela degli ecosistemi, la riproducibilità delle risorse

naturali, gli equilibri tra la specie umana, le altre specie, e l'ambiente esterno (Mancarella, 2004).

- I Principi sulle Foreste sta nel fatto che per la prima volta viene riconosciuto il ruolo svolto dalle foreste non solo per l'ambiente, ma anche per l'economia mondiale e per il benessere dei popoli.

- La Convenzione quadro delle Nazioni Unite per i cambiamenti climatici (UNFCCC), è un trattato internazionale che ha come obiettivo quello di promuovere una serie di politiche e di sforzi per affrontare a livello globale i problemi imposti dai cambiamenti climatici. La Convenzione riconosce che il sistema climatico è un bene pubblico globale e che la sua stabilità è danneggiata dalle emissioni di diossido di carbonio ed di altri gas ad effetto serra. La Convenzione entra in vigore nel 1994, il problema di questo trattato non specifica un valore limite di queste concentrazioni. Da allora i firmatari dell'accordo si riunirono annualmente nelle Conferenze delle Parti (Boden, et al., 2017).

Se la Convenzione incoraggia i Paesi industrializzati a stabilizzare le emissioni di CO₂ nell'atmosfera, il suo Protocollo aggiuntivo (Protocollo di Kyoto), adottato a Kyoto l'11 dicembre 1997 ed entrato in vigore il 16 febbraio 2005, obbliga gli Stati parte ad adottare misure per la riduzione, riconoscendo che i Paesi industrializzati sono stati i principali responsabili delle emissioni climalteranti negli ultimi 150 anni, e introduce il concetto delle "responsabilità comuni ma differenziate", attraverso il cosiddetto mercato delle emissioni (Emission Trading - ET), nonché tramite particolari forme di cooperazione sia tra Paesi sviluppati (meccanismo di Joint Implementation – JI), sia tra Paesi sviluppati e in via di sviluppo (Clean Development Mechanism – CDM). Però nessun tipo di limitazione venne previsto per i paesi in via di sviluppo (PVS) come Cina (attualmente la maggior produttrice mondiale di gas serra), Brasile ed India.

Il confronto tra i Paesi sul tema della sostenibilità è poi proseguito nel 2002 con il Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile (WSSD) di Johannesburg. I documenti fondamentali scaturiti da tale Vertice sono la Dichiarazione sullo Sviluppo Sostenibile e il Piano d'Azione. Tra i due atti, il più importante è il secondo, poiché, nonostante non abbia il vincolo di un trattato, contiene comunque degli obblighi, a volte anche dettagliati, con indicazione di obiettivi e talune scadenze temporali da rispettare per la loro realizzazione. La dichiarazione non ha una portata vincolante e il suo ruolo è essenzialmente di sostegno politico al contenuto del Piano d'Azione che, comunque, riprende gli obiettivi già tracciati dalla Dichiarazione del Millennio delle Nazioni Unite del 2000 (Mancarella, 2004).

Venti anni dopo la conferenza di Rio, nel 2012 sempre a Rio de Janeiro si è svolto un altro importante meeting riguardante lo sviluppo sostenibile denominato Rio+20. L'obiettivo della Conferenza era quello di rinnovare l'impegno politico per lo sviluppo sostenibile, verificare lo stato di attuazione degli impegni internazionali assunti negli ultimi due decenni, e cercare di convogliare gli sforzi dei governi e dell'intera società civile verso obiettivi comuni e verso le nuove sfide da affrontare. La conferenza si concentra su due temi principali:

- La Green Economy: intesa come una transizione verso un'economia verde che non sia solo un miglioramento ambientale, ma un nuovo paradigma che cerchi di alleviare minacce globali come il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità, la desertificazione, l'esaurimento delle risorse naturali e al tempo stesso promuovere un benessere sociale ed economico.
- Institutional Framework for Sustainable Development (quadro istituzionale per lo sviluppo sostenibile): inteso come un sistema di governance globale per lo sviluppo sostenibile, comprendendo le istituzioni incaricate di sviluppare, monitorare e attuare le politiche di sviluppo sostenibile attraverso i suoi tre pilastri: sociale, ambientale ed economico.

Rio+20 è particolarmente importante perché dà il via alla definizione dei nuovi Obiettivi globali per lo Sviluppo Sostenibile che sarebbero entrati in vigore nel 2015 allo scadere degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (MDG).

1.2 DAGLI OBIETTIVI DI SVILUPPO DEL MILLENNIO (MDG) AGLI OBIETTIVI DI SVILUPPO SOSTENIBILE (SDG)

Nel settembre 2000, al Vertice del Millennio tenuto a New York, i leader mondiali hanno firmato la Dichiarazione del Millennio, che in seguito ha dato origine agli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (OSM), molti dei quali hanno il 2015 come linea temporale e usano il 1990 come riferimento. Questi obiettivi sono modesti e ambiziosi.

Gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio dimostrano che "i mezzi di sussistenza e il benessere dei poveri del mondo sono ora concettualizzati in termini di accesso alle opportunità e assenza di insicurezza e vulnerabilità" (Adger et Al., 2007, p. 194). Rappresentano un'espressione più pratica del principio di equilibrio tra i pilastri economici, sociali e ambientali dello sviluppo sostenibile.

Sono 8 obiettivi suddivisi in 21 target quantificabili e misurabili che rifletterono un impegno senza precedenti da parte dei leader mondiali nella lotta contro la povertà, la disuguaglianza e alla promozione di uno sviluppo veramente sostenibile:

1. Sradicare la povertà estrema e la fame.
2. Rendere universale l'istruzione primaria.
1. Promuovere la parità dei sessi e l'autonomia delle donne.
2. Ridurre la mortalità infantile.
5. Migliorare la salute materna (donne incinta o fino a 42 giorni dal giorno del parto).
6. Combattere l'HIV/AIDS, la malaria e le altre malattie endemiche.
7. Garantire la sostenibilità ambientale
8. Sviluppare un partenariato mondiale per lo sviluppo.

Il Vertice mondiale sullo sviluppo sostenibile (WSSD) a Johannesburg nel 2002 è stato una pietra miliare nell'attività di formazione di partenariati tra le Nazioni Unite, i governi, le aziende e le ONG per mettere in comune le risorse per affrontare le sfide globali di ambiente, salute e povertà.

Il WSSD “colma alcune lacune nell'Agenda 21 e negli Obiettivi di sviluppo del Millennio e affronta alcune nuove questioni emergenti, tra cui dimezzare la percentuale di persone senza accesso ai servizi igienici di base entro il 2015; utilizzare e produrre sostanze chimiche entro il 2020 in modi che non comportino effetti negativi significativi sulla salute umana e sull'ambiente; mantenere o riportare gli stock ittici impoveriti a livelli in grado di produrre il rendimento massimo sostenibile con urgenza e, ove possibile, entro il 2015; e di ottenere entro il 2010 una riduzione significativa dell'attuale tasso di perdita di diversità biologica ” (Nelson, 2007).

Rimangono grosse differenze tra le aree urbane e rurali: nelle aree rurali circa il 16% della popolazione non ha accesso all'acqua potabile ed il 50% non ha servizi igienici migliorati, contro il 4% ed il 18% nelle aree urbane (UN, 2015a).

Oltre 160 milioni di bambini nel 2015 soffrivano di problemi legati alla mancanza di cibo, più di 57% milioni di bambini in età scolastica non è iscritto alla scuola primaria (UN, 2015a). Permangono enormi problemi a livello ambientale: le emissioni di anidride carbonica tra il 1990 e il 2015 sono aumentate del 50%, il cambiamento climatico legato ad un'alterazione degli ecosistemi e a fenomeni meteorologici estremi rimane una grande sfida per la comunità internazionale.

La scarsità d'acqua colpisce il 40% della popolazione mondiale, e si prevede che la percentuale possa aumentare nei prossimi anni (UN, 2015a). Le aree più povere soffrono di più

del degrado ambientale: le risorse naturali sono infatti gli unici mezzi di sussistenza delle persone che vivono nelle aree rurali delle regioni più povere del mondo.

1.2.1 MDG 7: Acqua potabile e servizi igienico-sanitari

L'obiettivo del millennio 7 "garantire la sostenibilità ambientale" aveva quattro traguardi: "Integrare i principi dello sviluppo sostenibile nelle politiche e nei programmi e ridurre la perdita di risorse ambientali"; "Ridurre la perdita della biodiversità"; "Dimezzare, entro il 2015, la percentuale di popolazione senza accesso permanente e sostenibile all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari"; e "Entro il 2020, aver raggiunto un significativo miglioramento della vita di almeno 100 milioni di abitanti di insediamenti precari".

Il target 7 prevedeva che la percentuale di popolazione senza accesso sostenibile all'acqua potabile fosse dimezzata tra il 1990 e il 2015. Durante il periodo dei MDG si stima che, a livello globale, l'uso di migliori fonti di acqua potabile sia passato dal 76% al 91% (Figura 1). Il target dell'88% è stato superato nel 2010 e, nel 2015 6,6 miliardi di persone (91%) utilizzavano una fonte di acqua potabile migliorata (UNICEF/WHO, 2015).

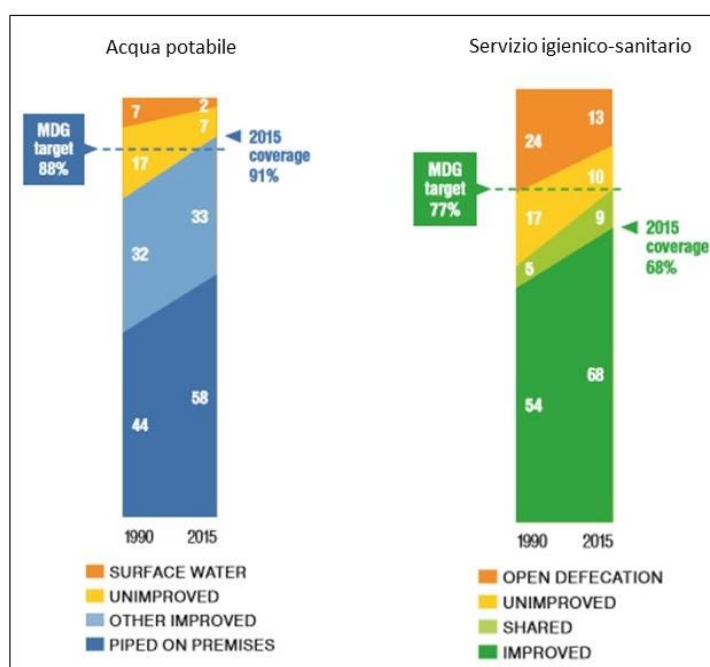


Figura 1. Tendenze nella copertura globale dell'acqua potabile e dei servizi igienico-sanitari e target degli MDGs (%) - 1990-2015. (UNICEF/WHO, 2015)

In relazione alle strutture igienico-sanitarie migliorate si stima che l'uso sia aumentato dal 54% al 68% a livello globale. Il target del 77% non è stato raggiunto e quasi 700 milioni di persone (UNICEF/WHO, 2015) non avevano accesso a strutture migliorate. Però quasi un terzo della popolazione mondiale ha avuto accesso a strutture igienico-sanitarie migliorate dal 1990, per un totale di 2,1 miliardi di persone.

La percentuale di persone senza accesso all'acqua in Brasile è diminuita dal 29,9% al 14,5% tra gli anni 1990 e 2012 (UN, 2017), indicando che il paese ha raggiunto parte del rispettivo obiettivo nel 2012. Dal 1990 al 2012, la raccolta e il trattamento delle acque reflue è cresciuto dal 53% al 77%. La popolazione urbana in alloggi inadeguati in Brasile, a sua volta, è scesa dal 53,3% nel 1992 al 36,6% nel 2012 (UN, 2015a), il che ha rappresentato un progresso significativo nel raggiungimento del MDG 7.

1.2.2 L'Agenda 2030 e i 17 SDGs

Contemporaneamente alla fine dei MDG, nel settembre 2015, 193 Stati membri delle Nazioni Unite si sono impegnati a livello globale per continuare gli MDG e trasformare il mondo per un periodo di 15 anni, adottando l'Agenda 2030 per lo sviluppo Sostenibile, che contiene i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG), con 169 obiettivi e 231 indicatori e cinque linee di azione: Pace, Persone, Pianeta, Prosperità e Partenariati. Riconosce che sradicare la povertà in tutte le sue forme e dimensioni, compresa la povertà estrema, è la più grande sfida globale ed un requisito indispensabile per lo sviluppo sostenibile.

L' Agenda 2030 è stata creata seguendo obiettivi e principi della Carta delle Nazioni Unite, in totale rispetto del diritto internazionale. È fondata sulla Dichiarazione Universale dei Diritti Umani, sui trattati internazionali sui diritti umani, la Dichiarazione del Millennio e i risultati del Vertice Mondiale del 2005. È aggiornata secondo altri strumenti come la Dichiarazione del Diritto allo Sviluppo (UN, 2015 b).

Gli SDGs formano un insieme coerente e integrato di aspirazioni globali che il mondo si impegna a raggiungere entro il 2030 e sono basate in parte sui precedenti MDGs. A differenza di questi ultimi, che si rivolgevano essenzialmente ai Paesi in Via di Sviluppo e puntavano sulle dimensioni della povertà estrema, gli SDGs si rivolgono a tutti i paesi del mondo e propongono una visione integrata delle politiche e degli attori per valorizzare la costruzione di un percorso di sviluppo sostenibile capace di coniugare la crescita economica con la tutela dell'ambiente e la promozione di principi di inclusione ed equità sociale (Cavalli, 2018).

1.2.3 SDG 6 nell'Agenda 2030 e relativo monitoraggio

I traguardi dell'obiettivo 6 per l'acqua e i servizi igienico-sanitari sono molto ambiziosi, ma coerenti con l'ambizione generale dell'Agenda 2030 di "sradicare la povertà in tutte le sue forme" e di "non lasciare nessuno indietro".

L'obiettivo 6 richiede un approccio di monitoraggio integrato che tenga conto dei collegamenti tra l'approvvigionamento idrico, i servizi igienico-sanitari (6.1 e 6.2) e il trattamento, il riciclaggio e il riutilizzo delle acque reflue (6.3), aumentando l'efficienza e garantendo prelievi sostenibili (6.4) e protezione degli ecosistemi legati all'acqua (6.6) come parte di un approccio integrato alla gestione delle risorse idriche (6.5). Inoltre concentra l'attenzione sui collegamenti tra i risultati dello sviluppo e le modalità di attuazione (6a e 6b).

Gli obiettivi degli OSS 6.1 e 6.2 riguardano l'acqua potabile e i servizi igienico-sanitari e sono molto più ambiziosi del precedente obiettivo degli OSM 7c, che mirava a dimezzare la percentuale della popolazione senza accesso all'acqua e ai servizi igienico-sanitari entro il 2015.

In primo luogo, gli SDG richiedono un accesso universale ed equo per tutti, il che implica l'eliminazione delle disuguaglianze a livelli di servizio. In secondo, includono l'igiene, che non era stata affrontata negli MDG. In terzo luogo, specificano che l'acqua potabile dovrebbe essere sicura ed economica e che i servizi igienici dovrebbero essere adeguati. Infine, includono riferimenti espliciti alla fine della defecazione all'aperto e ai bisogni di donne e ragazze e di coloro che si trovano in situazioni vulnerabili (WHO/UNICEF, 2017).

Per monitorare i progressi fatti dagli SDGs a marzo 2016 l'Inter-Agency and Expert Group in SDG Indicators (IAEG-SDG) ha pubblicato una lista di indicatori utili al monitoraggio degli obiettivi dell'agenda 2030. Tra questi comparivano gli indicatori raccomandati dal Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene (JMP), organo della WHO/UNICEF che dal 1990 si occupa di raccolta dati a livello globale sull'acqua potabile, servizio igienico-sanitario e igiene.

La tabella 1 mostra i traguardi, gli indicatori e le sue definizioni per il monitoraggio dello SDG 6.

Tabella 1. SDG 6, traguardi, indicatori e definizione

Obiettivo	Targets	Indicatori	Definizione
6: Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie	6.1: Ottenere entro il 2030 l'accesso universale ed equo all'acqua potabile che sia sicura ed economica per tutti	6.1.1: Percentuale di popolazione che utilizza servizi di acqua potabile gestiti in modo sicuro	La percentuale di popolazione che utilizza servizi di acqua potabile gestiti in modo sicuro è attualmente misurata dalla percentuale di popolazione che utilizza una fonte di acqua migliorata che si trova nei locali, disponibile quando necessario e priva di contaminazione fecale e chimica.
	6.2 Ottenere entro il 2030 l'accesso ad impianti sanitari e igienici adeguati ed equi per tutti e porre fine alla defecazione all'aperto, prestando particolare attenzione ai bisogni di donne e bambine e a chi si trova in situazioni di vulnerabilità	6.2.1 Percentuale di popolazione che utilizza (a) servizi igienici gestiti in modo sicuro e (b) un impianto per il lavaggio delle mani con acqua e sapone disponibile	La proporzione di popolazione che utilizza servizi igienico-sanitari gestiti in modo sicuro, inclusa una struttura per il lavaggio delle mani con acqua e sapone, è misurata dalla proporzione della popolazione che utilizza una struttura igienico-sanitaria di base che non è condivisa con altre famiglie e dove gli escrementi sono smaltiti in modo sicuro in situ o trattati fuori sede.

Fonte: WHO/UNICEF, 2017

Il target 6.1 si riferisce all'acqua potabile e l'indicatore selezionato per il monitoraggio globale è la proporzione della popolazione che utilizza fonte migliorata gestita in modo sicuro.

Dal 2000, durante i MDGs, il JMP ha utilizzato una classificazione di migliorata e non migliorata per le acque potabili e per le struttura sanitaria con la finalità di confrontare i progressi tra i paesi. Ha anche sviluppato "scale" per l'acqua potabile e i servizi igienico-sanitari che consentono una maggiore differenziazione dei livelli di servizio.

Le scale si basano sulla classificazione del tipo 'struttura migliorata' e 'non migliorata', fornendo così continuità con il monitoraggio degli OSM e introducendo criteri aggiuntivi relativo al livello di servizio (Fig. 2) fornito alle famiglie (limitato, di base e gestito in sicurezza), con particolare attenzione al progresso verso gli SDGs:

- Porre fine alla defecazione a cielo aperto (SDG 6.2).
- Raggiungere l'accesso universale ai servizi di base (SDG 1.4).
- Raggiungere l'accesso universale ai servizi gestiti in sicurezza (targets SDG 6.1 e 6.2)

Una fonte di acqua migliorata è quella che per la natura della loro progettazione e costruzione hanno il potenziale per fornire acqua sicura e comprendono: acqua convogliata in un'abitazione, cortile o terreno; rubinetti pubblici; pozzi protetti; sorgenti protette; acqua confezionata e acqua piovana.

Durante il periodo degli SDGs, la popolazione che utilizza fonte migliorata è suddivisa in tre gruppi in base al livello di servizio fornito (non migliorato, limitato e di base). Al fine di soddisfare i criteri per un servizio gestito in sicurezza, la fonte migliorata deve soddisfare tre criteri: accessibile nei locali, disponibile quando necessario e priva di contaminazione biologica e chimica (WHO/UNICEF, 2017).

SERVICE LEVEL	DEFINITION	
SAFELY MANAGED	Drinking water from an improved water source that is located on premises, available when needed and free from faecal and priority chemical contamination	SDG
BASIC	Drinking water from an improved source, provided collection time is not more than 30 minutes for a round trip, including queuing	MDG
LIMITED	Drinking water from an improved source for which collection time exceeds 30 minutes for a round trip, including queuing	
UNIMPROVED	Drinking water from an unprotected dug well or unprotected spring	

Figura 2. Scala livello servizio per l'acqua potabile (WHO/UNICEF, 2017)

Se la fonte migliorata non soddisfa nessuno di questi criteri, ma il viaggio di andata e ritorno per raccogliere l'acqua dura 30 minuti o meno, è classificata come servizio di base. Se la distanza per il prelievo di acqua supera i 30 minuti, è classificata come servizio limitato (WHO, 2017a).

L'indicatore per il monitoraggio dei servizi igienico-sanitario (target 6.2) é la percentuale di persone che utilizza servizi igienico-sanitari migliorati e gestiti in modo sicuro, dispondo, ad esempio, di una struttura per il lavaggio delle mani con acqua e sapone.

Le strutture igienico-sanitarie migliorate sono quelle progettate per separare igienicamente gli escrementi dal contatto umano e includono: fosse settiche o latrine, latrine ventilate, latrine a fossa con lastra, toilette con sciacquone, ecc.

Anche in questo caso esiste il criterio "gestito in sicurezza" che per essere soddisfatto le persone devono utilizzare strutture igienico-sanitarie migliorate che non sono condivise con altre famiglie e gli escrementi prodotti devono essere: a) trattati e smaltiti in situ, b) immagazzinati temporaneamente e poi svuotati, trasportati e tratti fuori sede o, c) trasportati attraverso una rete fognaria e tratto fuori sito.

Se gli escrementi provenienti da strutture igienico-sanitarie migliorate non sono gestiti in modo sicuro, le persone che utilizzano tali strutture saranno classificate come aventi un servizio

di base. Le persone che utilizzano strutture migliorate condivise con altre famiglie saranno classificate come aventi un servizio limitato come si può osservare nella Figura 3.

SERVICE LEVEL	DEFINITION	
SAFELY MANAGED	Use of improved facilities that are not shared with other households and where excreta are safely disposed of in situ or transported and treated offsite	SDG
BASIC	Use of improved facilities that are not shared with other households	
LIMITED	Use of improved facilities shared between two or more households	MDG
UNIMPROVED	Use of pit latrines without a slab or platform, hanging latrines or bucket latrines	

Figura 3. Scala livello servizi igienico-sanitari (WHO/UNICEF, 2017)

La presenza di un impianto per il lavaggio delle mani con acqua e sapone nei locali è stata identificata come indicatore prioritario per il monitoraggio globale dell'igiene nell'ambito degli SDGs. Le famiglie che dispongono di un impianto per il lavaggio delle mani con acqua e sapone disponibili nei locali soddisfano i criteri di base (WHO/UNICEF, 2017). Le famiglie che dispongono di una struttura ma non dispongono di acqua o sapone saranno classificate come dotate di strutture limitate e saranno distinte dalle famiglie che non dispongono di strutture (Figura 4).

SERVICE LEVEL	DEFINITION
BASIC	Availability of a handwashing facility on premises with soap and water
LIMITED	Availability of a handwashing facility on premises without soap and water
NO FACILITY	No handwashing facility on premises

Figura 4. Scala livello servizi igiene (WHO/UNICEF, 2017)

Tuttavia, i servizi di base non forniscono il quadro completo di ciò che è cambiato dal 2010, soprattutto in termini di realizzazione dei diritti umani all'acqua e ai servizi igienici. Sebbene l'accesso ai servizi di base sia migliorato, questo progresso deve essere esaminato nel contesto di come i servizi vengono forniti.

La Figura 5 mostra che la popolazione che utilizza servizi gestiti in modo sicuro per l'acqua potabile è aumentata dal 61% al 71%, tra 2000 e 2017, mentre per i servizi igienico-sanitario è aumentato da 28% a 45%. E il 60% della popolazione mondiale disponeva di strutture per il lavaggio delle mani di base con acqua e sapone disponibili a casa (UNICEF/WHO, 2019).

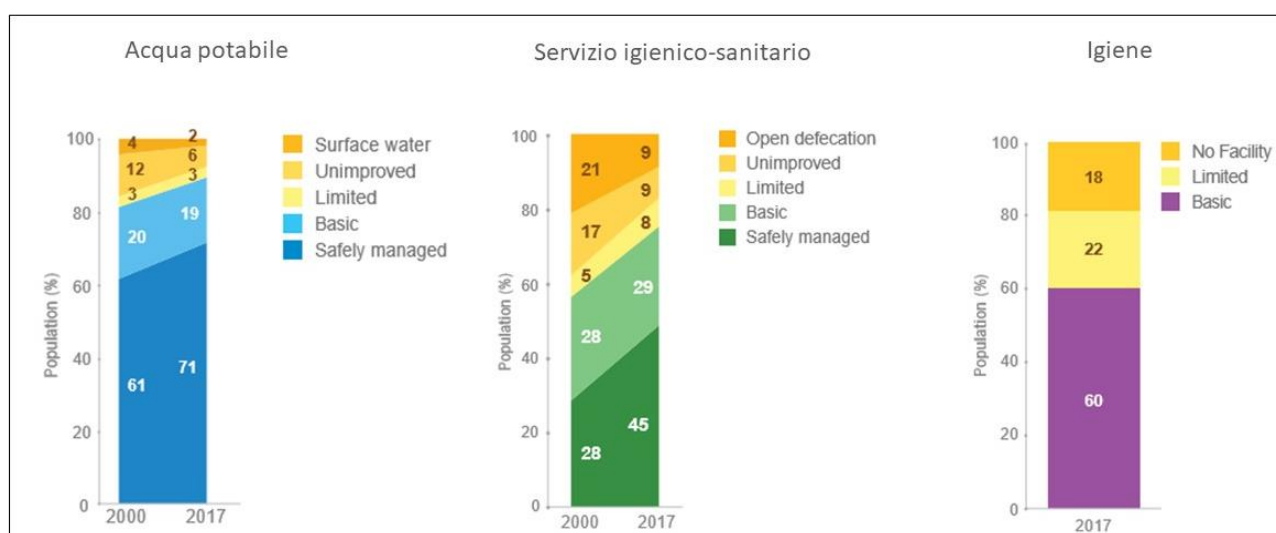


Figura 5. Copertura globale per acqua potabile, sanitation e igiene 2000-2017 (UNICEF/WHO, 2019)

Nel 2017, il 90% della popolazione mondiale (6,8 miliardi di persone) ha utilizzato almeno i servizi di base di acqua potabile, rispetto il 81% (5 miliardi di persone) nel 2000. Se le tendenze attuali continuano, la copertura globale sarà di circa il 96% nel 2030, secondo il report della UNICEF/WHO di 2019.

Per quanto riguarda i servizi igienico-sanitari, nel 2017, il 74% della popolazione mondiale (5,5 miliardi di persone) ha utilizzato almeno i servizi di base, rispetto al 56% (3,4 miliardi di persone) nel 2000 (UNICEF/WHO, 2019).

Mentre la popolazione mondiale è aumentata di 1,4 miliardi di persone, la popolazione che utilizza i servizi igienici di base è aumentata di 2,1 miliardi. I maggiori contributi provengono da paesi con la popolazione più numerosa, tra cui India, Cina, Brasile, Nigeria, Egitto, Stati Uniti d'America e Papua Nuova Guinea (UNICEF/WHO, 2019). Oltre 100 milioni di persone hanno ottenuto l'accesso ai servizi igienico-sanitari in Indonesia e più di 50 milioni di persone in Pakistan e Brasile.

Secondo il Rapporto dell'UNICEF/WHO (2019) nel 2017, il 60% della popolazione mondiale (4,5 miliardi di persone) disponeva di una struttura di base per il lavaggio delle mani con acqua e sapone disponibili a casa. Un ulteriore 22% (1,6 miliardi di persone) aveva strutture

per il lavaggio delle mani prive di acqua o sapone al momento del sondaggio e il 18% (1,4 miliardi di persone) non disponeva affatto di strutture per il lavaggio delle mani.

Secondo il report della Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO, 2017a) i progressi nell'acqua potabile e nei servizi igienico-sanitari sono anche fondamentali per raggiungere altri obiettivi, tra cui la riduzione della povertà e il raggiungimento dell'accesso universale ai servizi di base (1.1 e 1.2); debellare tutte le forme di malnutrizione (2.2); porre fine alle morti infantili prevenibili, combattere le malattie tropicali trascurate e le malattie trasmesse dall'acqua e raggiungere una copertura sanitaria universale (3.2, 3.3, 3.8 e 3.9); fornire ambienti di apprendimento sicuri e inclusivi (4a); porre fine alla violenza contro donne e ragazze e ridurre la disuguaglianza di genere (5.2 e 5.4); garantire un alloggio adeguato, sicuro ed economico per tutti (11.1) e ridurre le morti per catastrofi (11.5).

1.2.3.1 Target 6.1: ottenere l'accesso universale ed equo all'acqua potabile sicura e economica per tutti

Raggiungere un accesso universale all'acqua potabile sicura ed economica significa fornire servizi idrici di base a 844 milioni di persone e migliorare la qualità del servizio a 2,1 miliardi di persone che non dispongono di servizi di acqua potabile gestiti in modo sicuro (WHO/UNICEF, 2017).

La tabella 2 illustra come ogni elemento del Target 6.1 può essere compreso da una prospettiva normativa secondo WHO/UNICEF (2017).

Tabella 2. Target 6.1 Ottenere l'accesso universale ed equo all'acqua potabile sicura e economica per tutti

Entro il 2030	Interpretazione normativa
Accesso	Implica che l'acqua sia sufficiente per soddisfare le esigenze domestiche e sia disponibile in modo affidabile vicino a casa
Universale	Implica tutte le esposizioni e le impostazioni comprese le famiglie, le scuole, le strutture sanitarie, i luoghi di lavoro, ecc
Ed equo	Implica la progressiva riduzione ed eliminazione delle disuguaglianze tra i sottogruppi di popolazione
Acqua potabile	Acqua utilizzata per bere, cucinare, preparare cibi e per l'igiene personale
Sicura	L'acqua potabile è sempre priva di agenti patogeni e di alti livelli di sostanze chimiche tossiche
Economica	Il pagamento dei servizi non rappresenta un ostacolo all'accesso o impedisce alle persone di soddisfare altri bisogni umani fondamentali
Per tutti	Adatto per l'uso da parte di uomini, donne, ragazze e ragazzi di tutte le età, comprese le persone con disabilità

Fonte: WHO/UNICEF, 2017

Gli indicatori utilizzati per il monitoraggio sono progettati per corrispondere il più fedelmente possibile all'interpretazione normativa, pur riconoscendo che alcuni elementi non sono ancora misurabili su base ordinaria (Tabella 2).

L'accesso universale implica anche l'espansione del servizio alle scuole, strutture sanitarie e in altri contesti istituzionali. Ciò richiederà aumenti sostanziali degli investimenti da parte dei governi e di altre fonti e il rafforzamento degli accordi istituzionali per la gestione e la regolamentazione dei servizi di acqua potabile in molti paesi.

L'accesso equo implica la riduzione delle disuguaglianze nei livelli di servizio tra i sottogruppi di popolazione, e, infine il target specifica che l'acqua potabile dovrebbe essere sicura, economica e accessibile a tutti.

1.2.3.2 Obiettivo 6.2: ottenere l'accesso ad impianti sanitari e igienici adeguati ed equi per tutti e porre fine alla defecazione all'aperto, prestando particolare attenzione ai bisogni di donne e bambine e a chi si trova in situazioni di vulnerabilità

Oltre 2,3 miliardi di persone non dispongono di servizi igienico-sanitari di base, 892 milioni praticano ancora la defecazione all'aperto e 4,5 miliardi di persone non dispongono di servizi igienici gestiti in modo sicuro. Questi non saranno eliminati entro il 2030 con le tendenze attuali. Solo il 27% della popolazione nei paesi meno sviluppati ha accesso a acqua e sapone per lavarsi le mani nei locali (WHO/UNICEF, 2017).

Rafforzare la capacità delle autorità locali e nazionali è essenziale per la gestione e la regolamentazione dei sistemi igienico-sanitari, soprattutto nei paesi a basso e medio reddito. Sono necessari ulteriori lavori per armonizzare i metodi e gli standard utilizzati per monitorare il trattamento e lo smaltimento degli escrementi dai sistemi di igienizzazione in loco.

La tabella 3 illustra come ogni elemento del Target 6.2 può essere percepito da una prospettiva normativa secondo WHO/UNICEF (2017). Gli indicatori utilizzati per il monitoraggio sono progettati per corrispondere il più fedelmente possibile all'interpretazione normativa, pur riconoscendo che alcuni elementi non sono ancora misurabili su base ordinaria.

Tabella 3. Target 6.2 Ottenere l'accesso ad impianti sanitari e igienici adeguati ed equi per tutti e porre fine alla defecazione all'aperto, prestando particolare attenzione ai bisogni di donne e bambine e a chi si trova in situazioni di vulnerabilità

Entro il 2030	Interpretazione normativa
Accesso	Implica l'avere delle strutture vicine a casa che possono essere facilmente raggiunte e utilizzate quando necessario
Adeguati	Implica il disporre di un sistema che separa igienicamente gli escrementi dal contatto umano, nonché un riutilizzo/trattamento sicuro degli escrementi in situ, o un trasporto e un trattamento sicuri fuori dal sito
Ed equo	Implica l'avvio di una progressiva riduzione ed eliminazione delle disuguaglianze tra i sottogruppi di popolazione
Impianti sanitario	É la fornitura di strutture e servizi per la gestione e lo smaltimento sicuro dell'urina e delle feci umane
Igiene	Sono le condizioni e le pratiche che aiutano a mantenere la salute e prevenire la diffusione di malattie, attraverso il lavaggio delle mani, la gestione dell'igiene mestruale e l'igiene alimentare
Per tutti	Adatto all'uso da parte di uomini, donne, ragazze e ragazzi di tutte le età, comprese le persone con disabilità
Defecazione all'aperto	Gli escrementi di adulti o bambini sono: depositati (direttamente o dopo essere stati ricoperti da uno strato di terra) in uno spazio aperto; scaricato direttamente in un corpo idrico; oppure sono avvolti in materiale temporaneo e scartati
Bisogni di donne e bambine	Implica la riduzione del carico di raccolta dell'acqua e consente alle donne e alle ragazze di gestire con dignità le esigenze igienico-sanitarie. Particolare attenzione dovrebbe essere prestata ai bisogni delle donne e delle ragazze in contesti "ad alto utilizzo" come scuole e luoghi di lavoro, e in contesti "ad alto rischio" come strutture sanitarie e centri di detenzione
Situazioni di vulnerabilità	Implica attenzione alle esigenze specifiche di WASH riscontrate in "casi speciali", inclusi campi profughi, centri di detenzione e pellegrinaggi

Fonte: WHO/UNICEF, 2017

Il target 6.2 dell'SDG 6 fa anche un riferimento esplicito al raggiungimento di "un'igiene equa per tutti". L'igiene comprende una serie di comportamenti che aiutano a mantenere la salute e prevenire la diffusione di malattie, tra cui il lavaggio delle mani, la gestione dell'igiene mestruale e l'igiene alimentare. L'indicatore selezionato per il monitoraggio globale dell'SDG 6.2 è la percentuale della popolazione con un impianto per il lavaggio delle mani con acqua e sapone disponibili a casa (UNICEF/WHO, 2019).

1.3 IL RUOLO DEI DIRITTI UMANI ALL'ACQUA E AI SERVIZI IGIENICO-SANITARI

A livello internazionale, il diritto umano all'acqua e ai servizi igienico-sanitari è stato stabilito dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite del 2010 con la risoluzione A/RES/64/292. In considerazione alla preoccupante situazione delle persone senza accesso all'acqua potabile e ai

servizi igienico-sanitari, che nel 2010 rappresentavano rispettivamente 884 milioni e 2,6 miliardi (WHO/UNICEF, 2017), la risoluzione riconosce un accesso equo all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari come componente integrante dell'accesso a tutti i diritti umani e conferma la responsabilità degli Stati come promotori e protettori di tali diritti.

In precedenza il diritto all'acqua era considerato un diritto connesso o derivante da altri diritti umani sanciti dalla Dichiarazione dei Diritti umani (diritto alla vita, alla salute, alla dignità). Con la risoluzione ONU il diritto all'acqua diventa un diritto umano, universale, autonomo e specifico, un diritto che costituisce la precondizione per accedere a tutti gli altri diritti.

Alcuni aspetti di questi diritti sono obblighi immediati, compreso il requisito di garantirli senza discriminazioni. Il contenuto normativo dei diritti idrici e igienico-sanitari fornisce lo standard da raggiungere in termini dei seguenti criteri (UN, 2011):

- *Disponibilità*. Il diritto umano all'acqua è limitato all'uso personale e domestico e prevede una fornitura per ogni persona che deve essere sufficiente per questi scopi. Allo stesso modo, deve essere disponibile un numero sufficiente di servizi igienici.
- *Qualità*. L'acqua deve essere sicura per il consumo e altri usi e non deve minacciare la salute umana. Le strutture sanitarie devono essere igienicamente e tecnicamente sicure da usare. Per garantire l'igiene è essenziale l'accesso all'acqua per la pulizia e il lavaggio delle mani nei momenti critici.
- *Accettabilità*. Le strutture igienico-sanitarie, in particolare, devono essere culturalmente accettabili. Ciò richiederà spesso strutture specifiche per genere, che garantisce la privacy e la dignità.
- *Accessibilità*. I servizi idrici e igienico-sanitari devono essere costantemente accessibili a tutte le persone nella residenza o nei dintorni, nonché nelle scuole, nei centri sanitari e in altre istituzioni e luoghi pubblici. La sicurezza fisica non deve essere minacciata quando si accede ai locali.
- *Prezzo ragionevole*. L'accesso ai servizi igienici e all'acqua non deve compromettere la capacità di pagare per altri bisogni essenziali garantiti dai diritti umani, come cibo, alloggio e assistenza sanitaria.

A distanza di 11 anni dal riconoscimento dell'acqua come diritto umano, si deve però constatare che (Lembo, 2020):

- Il diritto umano all'acqua, anche a livello di minimo vitale, non è garantito da nessuno Stato. Il diritto umano all'acqua resta affermato solo a livello declaratorio, in

assenza di strumenti giuridici vincolanti rispetto alle modalità e obbligazioni a carico degli Stati e alla giustiziabilità delle violazioni.

- L'Agenda ONU 2030 a livello di SDG n.6 non propone "il diritto umano all'acqua" come obiettivo di sviluppo sostenibile e non impegna gli Stati a garantirlo ma sancisce solo l'accesso all'acqua subordinando al pagamento di un prezzo equo e affida la tutela dell'acqua a una gestione economica sottoposta alle regole del mercato.

Lembo (2020) mostra che sono tre le principali conseguenze di questa visione adottata dalla comunità internazionale, la prima è la trasformazione del diritto all'acqua da diritto umano universale in un "bisogno individuale", dove l'accesso universale diventa un diritto di accesso economico a un servizio, subordinato a un prezzo, che ognuno può soddisfare in funzione del potere di acquisto.

La seconda conseguenza è lo status giuridico del bene acqua. Gratis in natura e quindi bene comune dell'umanità, l'acqua viene trasformata in risorsa economica, classificata come un "capitale naturale" a cui si attribuisce un valore economico con l'obiettivo di consentire agli Stati di inserirlo come "posta" dei Bilanci per attrarre investimenti privati a tutela della risorsa.

La terza conseguenza tocca la proprietà del bene acqua e quindi la tutela del ciclo. Da sempre considerato un bene soggetto alla sovranità nazionale sia in termini di proprietà che di gestione, la tutela del ciclo dell'acqua è di fatto delegata al mercato e ai portatori di interesse, quindi, la *governance* dell'acqua è di fatto delegata a strutture private come il Consiglio Mondiale dell'acqua, composta dalle principali imprese multinazionali. Le politiche di sostenibilità e gestione vengono definite attraverso il Forum Mondiale dell'acqua, che si riunisce ogni tre anni con il coinvolgimento dei principali portatori di interesse.

L'obiettivo che il mercato si propone è quello di sostituire il ciclo naturale dell'acqua, gestito dalla natura e dalle comunità locali, con un ciclo tecnologico gestito dai mercati (Lembo, 2020).

Nonostante, la relazione tra SDG 6 e il diritto umano all'acqua, l'Agenda 2030 non introduce nessun miglioramento perché non prevede nessun obbligo per gli Stati a garantire né il diritto umano né l'accesso a un quantitativo minimo vitale che l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) riconosce in almeno 50 litri al giorno per persona per usi umani, alimentare e igiene. L'accesso universale all'acqua come diritto umano non sarà quindi un diritto garantito entro 2030 da nessuno Stato e con l'aumento delle disuguaglianze e dei poveri, gli effetti determinati dai cambiamenti climatici aumenteranno i rischi di guerre dell'acqua fra Stati (Lembo, 2020).

Papa Francesco con la sua Enciclica “Laudato Si” chiama l’attenzione in relazione alla scarsa qualità dell’acqua che provoca malattie e morte principalmente nella popolazione più povera, e alla sua privatizzazione e, ricorda che l’acqua è un diritto umano essenziale, fondamentale e universale perchè determina la sopravvivenza delle persone e di tutti essere viventi, e così condiziona anche gli altri diritti umani. Tuttavia, esiste anche il problema dello spreco, che secondo il Papa è di origine educativa e culturale perché non vi è consapevolezza della gravità di tali comportamenti in un contesto di grande inequità.

1.3.1 Il diritto umano all’acqua e ai servizi igienico-sanitari in Brasile

Il Brasile è riuscito a raggiungere i MDG che si prefissavano di dimezzare, entro il 2015, la percentuale di popolazione senza accesso all’acqua potabile di base. Con l’arrivo degli SDGs l’attenzione si è spostata sulle aree più critiche, senza servizi o con servizi di scarsa qualità, e sulle disuguaglianze tra le zone rurali e urbane. Le regioni più critiche sono gli stati del nord e del nord-est e molte città sotto i 50.000 abitanti (Brasil, 2017).

Nonostante il raggiungimento del MDG 7 per l’acqua potabile, gli indici ufficiali e i dati disponibili nel Sistema Nazionale di Informazioni Sanitaria (SNIS), preparati dal Ministero delle Città, dimostrano che dal 1995 al 2015 l’accesso all’acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari hanno fatto alcuni progressi, però dal 2016 a 2019 si è stagnato, come si può osservare nelle tabelle 4 e 5 (Brasil 2020a).

In termini di fornitura di acqua potabile, si registra un stagnamento nell'erogazione di questo servizio essenziale, da 2016 a 2018, e addirittura riduzione negli investimenti passando di 5,9 miliardi nel 2016 a 5,5 miliardi nel 2017.

Tabella 4. Acqua potabile: investimenti e popolazione servita in Brasile da 2015-2019

Anni	Popolazione brasiliana (milione)	Popolazione servita (milioni)	Investimenti (R\$)
1995	162	84,6 (52,2%)	65x10 ⁶
2000	174	95,1 (54,6%)	102x10 ⁶
2015	204,5	164,8 (80,5%)	5,7x10 ⁸
2016	206,2	166,6 (80,7%)	5,9x10 ⁸
2017	207,8	167,7 (80,7%)	5,5 x10 ⁸
2018	209,5	169,1 (80,7%)	5,7 x10 ⁸
2019	210,0	170,8 (81,3%)	5,7 x10 ⁸

Fonte: Sistema nazionale di informazione sanitaria (SNIS), Brasil 2020°

Dal 1995 a 2015 l’indice di persone servite dalla raccolta delle acque reflue è aumentato dal 18,5% al 48,6%, e è aumentato anche l’investimento che è passato da 41,5 milioni a 5,2

miliardi. Però come per le acque potabile, da 2016 a 2018 il numero di persone servite e il percentuale di acqua reflue trattata si è stagnato, inoltre l'investimento nel 2017 si è ridotto da 4,2 miliardi a 3,8 miliardi all'anno.

Tabella 5. Servizio igienico-sanitario: investimenti, popolazione servita e acque reflue trattate in Brasile da 2015-2019

Anni	Popolazione brasiliana (milione)	Popolazione servita (milioni)	Investimenti (R\$)	Acque reflue trattate ¹ (%)
1995	162	30,3 (18,5%)	41,5x10 ⁵	9,2
2000	174	39,8 (22,8%)	96x10 ⁶	61,2
2015	204,5	99,4 (48,6%)	5,2x10 ⁸	73,3
2016	206,2	103,8 (50,3%)	4,2x10 ⁸	74,8
2017	207,8	105,2 (50,6%)	3,8x10 ⁸	73,9
2018	209,5	107,5 (51,3%)	4,7x10 ⁸	74,5
2019	210,0	110,3 (52,2%)	5,3x10 ⁸	78,5

Fonte: Sistema nazionale di informazione sanitaria (SNIS), Brasil 2020a

Nonostante l'aumento delle risorse finanziarie per il settore WASH da 2000 a 2015 (periodo dei MDGs), è necessario un approccio ai diritti umani per affrontare meglio le disuguaglianze e le criticità ancora esistenti tra le regioni, principalmente nel Nord e Nord-est del paese.

Il basso investimento nella fornitura di acqua potabile e trattamento delle acque reflue precedentemente menzionati, hanno un impatto diretto sulla qualità della vita e della salute dei brasiliani, in particolare i 40 milioni che non hanno accesso all'acqua trattata e gli oltre 100 milioni esclusi dal servizio di raccolta delle acque reflue nella loro famiglie.

Dovuto al basso livello di investimento nel settore di acqua e servizio igienico-sanitario dagli Stati brasiliani, nel 2018, tre organizzazioni non governative (ONG) hanno denunciato il Brasile alle Organizzazioni delle Nazioni Unite per il mancato rispetto delle risoluzioni sui diritti umani: A/RES/64/292 (Il diritto umano all'acqua e ai servizi igienici), A/RES/70/169 (I diritti umani all'acqua potabile e ai servizi igienici sicuri) e A/HRC/RES/15/9 (Diritti umani e accesso ad acqua potabile sicura e ai servizi igienico-sanitari).

1.3.2 Il quadro giuridico per i servizi WASH in Brasile

Nell'ambito della politica urbana, la Costituzione Federale del 1988 ha stabilito, nel suo articolo 21, che l'Unione è responsabile per "elaborare ed eseguire piani nazionali e regionali per

¹ Percentuale di acqua reflue trattate rispetto alla quantità raccolta

la pianificazione del territorio e lo sviluppo economico e sociale" e "istituire linee guida per lo sviluppo urbano, compresi gli alloggi, i servizi igienico-sanitari di base e il trasporto urbano". La legge n. 10.257/2001, nel suo articolo 2, porta come linea guida della politica urbana la garanzia, tra l'altro, del diritto ai servizi igienici e stabilisce anche la competenza dell'Unione in materia di politica urbana (Brasil, 2019).

All'interfaccia dei servizi igienico-sanitari con le politiche di salute pubblica, la Legge n. 8.080/1990, che ha creato il Sistema Sanitario Unificato (SUS), ha portato l'obbligo di questo sistema di promuovere, proteggere e ripristinare la salute, e anche la promozione di azioni igienico-sanitarie di base e sorveglianza sanitaria. La nozione di salute contemplata dalla Legge considera come i suoi fattori determinanti e condizionanti, tra gli altri, cibo, alloggio, servizi igienico-sanitari di base, ambiente, lavoro, reddito, istruzione, trasporti, tempo libero e accesso ai servizi essenziali.

In molte delle sue definizioni e determinazioni, i servizi igienico-sanitari di base assumono un ruolo centrale nella politica di salute pubblica, ovvero, il SUS riconosce esplicitamente l'importanza di questi servizi per il miglioramento delle condizioni di salute della popolazione. In questo senso, la Legge Complementare n. 141/2012, nel disciplinare il paragrafo 3 dell'articolo 198 della Costituzione Federale, ha aggiunto le spese con servizi igienico-sanitari di base per le piccole comunità, per i distretti indigeni e per le comunità quilombola.

Per quanto riguarda le risorse idriche, la Legge n. 9.433/1997, che ha istituito la Politica Nazionale per le Risorse Idriche, mira a garantire la disponibilità di acqua per le generazioni future e l'uso razionale e integrato delle risorse idriche. Inoltre, ha come fondamento l'uso multiplo dell'acqua e la priorità del consumo umano e del bere animale in situazioni di scarsità d'acqua. Questa politica ha interfacce molto chiare con il settore igienico-sanitario, soprattutto in relazione all'estrazione di acqua per l'approvvigionamento della popolazione, e al corretto trattamento delle acque reflue e all'uso dell'acqua piovana (Brasil, 2019).

La legge n. 11.445/2007, denominata Linee Guida Nazionali per i Servizi Igienico-Sanitari (LDNSB), stabilisce, a sua volta, nell'articolo 52, che l'Unione deve predisporre, sotto il coordinamento del Ministero delle città, il Plansab, uno strumento per l'attuazione della *Federal Basic Sanitation Policy*.

Vale anche la pena menzionare la Legge 12.187/2009, che ha istituito la Politica Nazionale sui Cambiamenti Climatici (PNMC), i suoi decreti normativi e ha determinato l'elaborazione di piani settoriali di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Ha inoltre stabilito che i principi, gli obiettivi, le linee guida e gli strumenti delle politiche pubbliche e dei programmi governativi sono compatibili con il PNMC.

In questo contesto si inserisce l'elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNA), che ha come uno degli obiettivi primari ridurre le perdite materiali e di vite umane legati ad eventi critici e predisporre l'infrastruttura di supporto a questo. Il piano è strutturato in undici strategie settoriali, tre delle quali - città e sviluppo urbano, risorse idriche e salute - sono più direttamente collegate al Piano Nazionale di Servizio Sanitario di Base (PLANSAB), soprattutto per quanto riguarda la qualità dell'acqua, la riabilitazione delle aree urbane e l'urbanizzazione di insediamenti precari e realizzazione di infrastrutture igienico-sanitarie di base urbane.

La legge n. 11.445/2007 e le sue normative di attuazione nel Decreto n. 7.217/2010 regolano il trattamento delle acque potabili e la raccolta e il trattamento delle acque reflue. La Legge mira a garantire l'universalizzazione dell'approvvigionamento di acqua potabile, la raccolta e il trattamento delle acque reflue, la gestione dei rifiuti solidi e il drenaggio urbano e pluviale (Brasil, 2007).

In relazione ai servizi igienico-sanitari la legge menziona esplicitamente la necessità di integrare le infrastrutture e i servizi igienico-sanitari con ad una gestione efficiente delle risorse idriche e che i servizi forniti devono essere articolati con politiche di interesse sociale come, tra l'altro, politiche di sviluppo urbano e regionale, tutela ambientale e promozione della salute. Richiede inoltre efficienza, sostenibilità economica dei servizi, trasparenza e partecipazione del pubblico.

Infine, per quanto riguarda i rifiuti solidi, la Legge n. 12.305/2010, regolata dal Decreto n. 7.404/2010, ha istituito la Politica Nazionale di Rifiuti Solidi (PNRS), che ha stabilito i principi, le definizioni generali e classificazione dei rifiuti e, nelle sue disposizioni generali, il quadro di riferimento per la pianificazione di questo settore - come i piani nazionali, statali e comunali per i rifiuti solidi (Brasil, 2019).

Il Plansab, approvato nel 2013, stabilisce gli obiettivi per un orizzonte temporale di 20 anni (2013 a 2033), sono 29 obiettivi, 8 indicatori per la componente approvvigionamento idrico, 6 per le acque reflue e 8 per i rifiuti solidi urbani. Il piano dà priorità all'eliminazione della defecazione all'aperto, al raggiungimento dell'accesso universale all'acqua gestita in modo sicuro e al raggiungimento di almeno il 92% dell'accesso ai servizi igienici gestiti in modo sicuro entro il 2033. Inoltre, secondo il piano, l'ampliamento dell'accesso a WASH aiuta a ridurre le disuguaglianze regionali e locali, in accordo con gli SDGs (Dias et al., 2017).

Il Plansab include acqua, servizi sanitari e igiene adeguati nelle istituzioni, e quindi nelle scuole. Anche in ambito scolastico bisogna tenere conto delle disparità e focalizzare una

maggior attenzione sui gruppi più vulnerabili: poveri, abitanti delle baraccopoli, popolazioni indigene, minoranze etniche e popolazioni rurali (BRASIL, 2019).

Il PLANSAB mira espandere l'accesso all'approvvigionamento idrico in 99% e il trattamento delle acque reflue in 92% entro il 2033. Tuttavia, le esigenze del settore non sono state soddisfatte con finanziamenti adeguati. Il PLANSAB avrebbe bisogno di investimenti nell'ordine di 26 miliardi di R\$ all'anno (circa 0,4% del PIL del Brasile) nei prossimi 13 anni. Però, il paese ha investito solo 12 miliardi di R\$ all'anno, meno della metà di quanto necessario negli ultimi due decenni. Inoltre, anche gli investimenti sono disomogenei e concentrati principalmente nelle regioni Sud-Est e Sud, mentre il divario di accesso è maggiore nelle altre regioni (Istituto Trata Brasil, 2018).

1.3.2.1 Il Programma “Brasil sem miseria”

In Brasile, sono stati compiuti enormi sforzi per combattere le disuguaglianze e, in particolare, ridurre la povertà estrema. Una delle strategie più nota per combattere la povertà è stato il programma *Brasil sem miseria*.

Glewwe e Kassouf (2008) affermano che i programmi di trasferimento di reddito condizionato aumentano il numero di bambini iscritti a scuola, riducono il lavoro minorile, migliorano lo stato nutrizionale e di salute dei bambini e sono anche in grado di ridurre la disparità di reddito tra le famiglie. Allo scopo di generare tutti questi benefici, nel 2004, il governo Luís Inácio Lula da Silva ha creato il “Programma Bolsa Família” (PBF).

Il PBF è diventato istituzionalizzato con la conversione della MP n. 132 nella legge n. 10.836 del 9 gennaio 2004, derivante dall'unificazione dei programmi di protezione sociale del governo federale esistenti: “Bolsa Escola”, “Bolsa Alimentação”, “Programa Nacional Acesso all'assistenza alimentare e gas” (Brasil, 2004).

Il PBF è un programma mirato di trasferimento del reddito che si rivolge alle famiglie con bambini in povertà e estrema povertà e una delle condizioni per ottenere il beneficio pecuniario nel PBF è il legame con l'istruzione.

Per ricevere il PBF, i bambini di età compresa tra 6 e 15 anni devono essere iscritti a scuola e frequentare almeno l'85% dei giorni di scuola; le donne in gravidanza o che allattano devono ricevere assistenza prenatale e postnatale e i bambini da 0 a 7 anni devono avere tutte le vaccinazioni consigliate.

Nel database del governo federale (Brasil, 2020b) ha 791.741 famiglie registrate nello stato del Goiás che ricevono il “bolsa familia”. In Anápolis sono 33.000 famiglie registrate nel PBF.

Attualmente, il PBF ha una struttura con i seguenti tipi di sussidi: a) Sussidio basico: concesso alle famiglie in estrema povertà e reddito fino a R\$ 89,00. Ogni persona della famiglia riceve R\$ 89,00; b) Sussidio variabile: per le famiglie povere ed estremamente povere, che hanno donne incinte, madri che allattano, bambini e adolescenti da 0 a 16 anni. Il valore è R \$ 41,00 e ogni famiglia può accumulare fino a 5 benefici al mese, raggiungendo R\$ 205,00; c) Sussidio Giovani: Destinato a famiglie che si trovano in una situazione di povertà o estrema povertà e che hanno adolescenti di età compresa tra 16 e 17 anni. L'importo del sussidio è di R\$ 48,00 al mese e ogni famiglia può accumulare fino a due, ovvero R\$ 96,00; d) Sussidio per superare la povertà estrema: Destinato alle famiglie in estrema povertà. Ogni famiglia può ricevere un sussidio al mese. L'importo del beneficio varia a causa del calcolo effettuato dal reddito per persona della famiglia e dal beneficio già ricevuto nel Programma “Bolsa Família” (Brasil, 2018).

1.4 WASH

L'acqua e i servizi igienico-sanitari sono il punto cardine del SDG 6. Questi tre aspetti sono riassunti a livello internazionale in nell'acronimo WASH: water, sanitation and hygiene (UNICEF, 2006).

In particolare per servizi WASH si intendono tutti quei servizi atti a ridurre l'esposizione delle persone alle malattie, attraverso la fornitura di un ambiente pulito nel quale vivere, con misure atte a rompere il ciclo delle malattie. Ciò consiste sia in comportamenti che in strutture che contribuiscono, insieme, a formare un ambiente igienico (Zurbrügg, 2018).

La gestione sicura dei servizi WASH, nei fatti, è ancora poco diffusa nelle c.d. zone più povere del mondo; basti pensare che come riportato dall'UNICEF/WHO (2019), nel 2017 ancora 673 milioni di persone defecavano all'aperto e 435 milione di persone usano fonte di acqua non migliorata. Quanto detto fa ben capire come ad oggi, un servizio idrico di qualità non è ancora garantito in molte zone del mondo; situazione aggravata dal sempre più incisivo cambiamento climatico, il quale porta con sé, tra i vari problemi, anche quelli di penuria idrica.

Il consumo di acqua non potabile può portare a un gran numero di patologie dovuto a contaminazioni che possono essere di tipo microbiologiche: provocate da batteri, virus, protozoi

e elminti che possono essere la causa di malattie gastro-intestinali come: diarrea, scabbia, colera e epatiti. Così come la fornitura d'acqua potabile è essenziale per la salute pubblica, non deve essere trascurato neanche il problema dello smaltimento dei reflui.

Le vie di trasmissione dei patogeni correlati agli escrementi possono essere primarie (attraverso l'esposizione per contatto diretto) e/o secondarie (esposizione attraverso una via esterna). La trasmissione primaria include il contatto da persona a persona (Stenström et al., 2011), ma in questo contesto anche il contatto diretto con le feci o superfici sporche di feci. La trasmissione secondaria include il vettore e il veicolo (acqua, insetti, mani sporche, utensili ecc).

La figura 6 mostra le vie di trasmissione di patogeni e le possibili barriere alla trasmissione. Come si osserva, il servizio igienico-sanitario è la barriera primaria per prevenire la trasmissione della malattia oro-fecale. La disinfezione dell'acqua potabile prima del consumo e le abitudini igieniche come lavarsi le mani e gli utensili con sapone sono interventi che ridurranno la trasmissione di malattie.

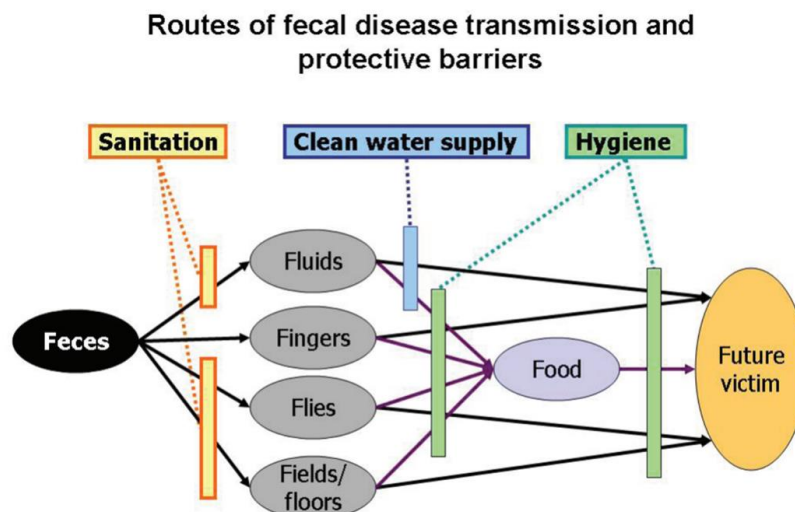


Figura 6. Vie di trasmissione delle malattie correlate a WASH. Fonte Stenström et al., 2011

Le barriere di rischio per la salute considera l'igiene come un sistema che comprende "componenti" tecniche e non tecnici che lavorano in sinergia per salvaguardare la salute umana. Le tecnologie sono definite come l'infrastruttura, i metodi o i servizi specifici progettati per ridurre la probabilità di trasmissione della malattia (Stenström et al., 2011), tuttavia, l'ampiezza della protezione della salute umana da parte del sistema igienico-sanitario riguarda anche le barriere non tecniche che sono regolate da pratiche legate al comportamento, cioè le abitudini individuali come il lavaggio delle mani dopo l'uso delle toilette e le percezioni socio-culturali (Nawab et al., 2006).

1.4.1 WASH nelle scuole (WinS)

Nel 2010 è stata lanciata la campagna "*Call to Action for WASH in Schools*". Un'importante iniziativa che coinvolge l'UNICEF, CARE, International Water and Sanitation Center (IRC), Save the Children, UNICEF, WaterAid, Water For People e OMS e che invita rispettivamente le parti responsabili ad aumentare gli investimenti e quelle interessate a pianificare e agire in cooperazione. L'obiettivo finale è espandere i programmi WaSH nelle scuole in modo che tutti i bambini si rechino in scuole con strutture per l'acqua, servizi igienici e igiene a misura di bambino.

L'importanza di WaSH in tale ambito è dimostrata dalla presenza di "WaSH nelle scuole" (o WinS) negli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile post-2015. L'agenda 2030 per dimostrare una maggiore attenzione al tema ha inserito tra gli Obiettivi il target 4.a che include esplicitamente WinS nell'indicatore associato della proporzione di scuole con accesso a:... (e) acqua potabile "di base"; (f) servizi igienici "di base" separati per sesso; (g) impianti di lavaggio delle mani "di base", come componenti per creare un ambiente di apprendimento *child-friendly*, sicuro, non violento, inclusivo ed efficace (WHO/UNICEF, 2018).

Il target 4.a mira a costruire e migliorare strutture educative che siano sensibili ai diversi bisogni dei bambini, e fornire ambienti di apprendimento sicuri, non violenti, inclusivi ed efficaci per tutti, compreso, l'accesso all'acqua, a servizi igienico-sanitari e all'igiene in tutte le scuole.

L'Obiettivo 4, che vuole garantire un'istruzione di qualità inclusiva e paritaria e offrire opportunità di apprendimento a tutti, è inevitabilmente legato all'Obiettivo 6. Non c'è istruzione senza salute e non c'è salute senza acqua.

L'acqua potabile, i servizi igienici e l'educazione all'igiene vengono gestiti come un'unica entità, dal momento in cui le carenze e i problemi di un'area hanno inevitabilmente ripercussioni sulle altre. L'accesso a questi servizi e la buona qualità di questi è importante per la salute umana e il benessere della società ma in alcuni paesi tali benefici non sono ancora stati raggiunti, sia in un contesto domestico ma soprattutto in ambiti istituzionali, nelle scuole o nelle strutture sanitarie (WHO/UNICEF, 2018).

La presenza di acqua potabile, strutture igienico-sanitarie e igiene inadeguate in ambienti istituzionali ha un forte impatto sulla salute, l'istruzione, il benessere e la produttività della popolazione, soprattutto nei paesi a medio o basso reddito (UNICEF, 2009).

Il miglioramento dei servizi WaSH nelle scuole, dove i bambini trascorrono la maggior parte delle loro giornate, influisce sulla salute degli studenti e sul loro stato di apprendimento.

Negli ultimi anni il numero di scuole è aumentato in molte parti del mondo ma solo la metà dei bambini ha accesso all'istruzione e molti meno hanno la possibilità di frequentare una scuola che soddisfi gli standard minimi di qualità con differenze significative tra poveri e ricchi, tra maschi e femmine, e tra quelli che vivono in zone urbane e rurali (UNICEF, 2015).

1.4.2 Le conseguenze della cattiva gestione WASH nelle scuole

L'ambiente scolastico da solo non può garantire la salute dei bambini, ma deve offrire un ambiente sicuro. Fornire acqua potabile e strutture igienico-sanitarie adeguate sono i primi passi fondamentali per la creazione di un ambiente di apprendimento sano e adatto ai bambini. Tuttavia nel mondo e in particolare nei paesi in via di sviluppo, i servizi WaSH nelle scuole non sono garantiti (Adams et al. 2009).

Le condizioni sfavorevoli possono provocare trasmissioni di malattie tra gli alunni e ai loro parenti a casa, colpendo i più piccoli perché più vulnerabili. Le conseguenze negative sulla salute dei bambini comprendono la diffusione di malattie infettive, gastrointestinali, neurocognitive e psicologiche (Jasper, et al., 2012) influenzando il loro sviluppo mentale e sociale, i livelli di rendimento scolastico e la memoria (Benton, 2011).

Un'idratazione adeguata migliora l'attenzione e le prestazioni cognitive generali mentre condizioni insufficienti di Wash influenzano e riducono le performance scolastiche incrementando fenomeni di assenteismo (Alexander, et al., 2013; Freeman et al., 2011; Benton, 2011).

Si calcola giornalmente circa 443 milioni di giorni di scuola persi in tutto il mondo a causa di condizioni non adeguate dei servizi idrici e igienico sanitari (UN, 2006).

Le malattie gastrointestinali legate all'acqua sono una delle principali cause di morte dei bambini a livello globale prevalentemente nelle regioni in via di sviluppo. Migliaia di bambini sotto i cinque anni, circa 5,5 milioni all'anno, muoiono per cause che avrebbero potuto essere evitate e prevenute con interventi a basso costo sui servizi WASH (WHO, 2018).

Si stima che il 94% delle cause di malattie diarroiche sono attribuiti a fattori legati ai servizi WaSH. Nei paesi in via di sviluppo, tra i bambini sotto i 14 anni, oltre il 20% dei decessi sono attribuibili all'acqua non sicura e a misure igieniche inadeguate (Pruss Ustun, et al., 2006).

I bambini che contraggono malattie a scuola diventano vettori d'infezione per l'intera comunità. Migliorare il WaSH nelle scuole è legato a molteplici vantaggi, ridurre l'incidenza di malattie legate all'igiene, migliorare il rendimento scolastico e la frequenza e influenzare le

pratiche igieniche nelle famiglie e nella comunità sfruttando i bambini come strumento di trasmissione.

La realizzazione di infrastrutture funzionanti, disponibilità di acqua sicura per molteplici scopi e l'educazione all'igiene garantiscono ambienti scolastici salubri, dove i bambini possono partecipare alle attività scolastiche in sicurezza e migliorare il loro apprendimento.

L'ambiente scolastico è centrale per mitigare la diffusione di malattie infettive, a causa del fatto che risulta esposto costantemente alla presenza di molte persone a stretto contatto in un'unica struttura, che di conseguenza è adatta per l'esecuzione di interventi di prevenzione mirati.

Un'analisi svolta nelle scuole, in paesi sviluppati, dimostra che le pratiche di lavaggio delle mani possono incidere positivamente sulla diffusione di malattie infettive e sull'assenteismo (Nandrup-Bus, 2009). Lavarsi le mani con sapone può ridurre il rischio di diarrea del 42-48% e i patogeni di origine fecale sulle mani (Greene, et al., 2012).

I bambini possono guidare il cambiamento nelle comunità, i programmi WinS hanno lo scopo di incoraggiarli e permetter loro di diventare agenti di cambiamento per migliorare le abitudini igieniche nelle loro famiglie. Promuovere il coinvolgimento dei bambini nei programmi WASH delle comunità è un intervento realizzabile a basso costo e ad alto impatto. I bambini sono studenti veloci e si adattano più facilmente degli adulti. Quello che imparano a scuola viene trasmesso ai loro familiari e conoscenti e, in futuro, ai loro figli (Blanton et al., 2010; O'Reilly et al., 2008; Onyango-Ouma et al., 2005).

Nonostante i progressi registrati negli ultimi anni, le disuguaglianze in materia di acqua, servizi igienico-sanitari e igiene in ambito scolastico rimangono pronunciate in molte parti del mondo (WHO/UNICEF, 2018).

Oltre alla costruzione di infrastrutture adeguate e alla disponibilità di materiali, un fattore importante, ma spesso sottovalutato, per combattere le discriminazioni è la sensibilizzazione della comunità locale sul tema. In questo, la scuola deve rappresentare un vettore di diffusione di conoscenze per combattere i tabù della società.

I termini "universale" e "per tutti" - presenti nello SDG 6 - sottolineano la necessità di espandere il monitoraggio WASH, ponendo particolare attenzione alle esigenze delle studentesse e delle persone vulnerabili.

1.4.3 Il monitoraggio WaSH nelle scuole e gli indicatori globale per monitorare WinS

Dal 1990 il *Water Supply and Sanitation Collaborative Council* (WSSCC) collabora con l'UNICEF nella promozione di progetti WaSH. Attualmente contribuisce al raggiungimento del target 6.2 sull'igiene e i servizi sanitari, preoccupandosi della diffusione di politiche e linee guida sull'igiene mestruale e la disabilità. Sostiene programmi di miglioramento dell'igiene in tutto il mondo.

Il Joint Monitoring Programme è un ente che si occupa del monitoraggio dei target 6.1 e 6.2 e degli altri correlati a WinS. Il JMP è la principale fonte di dati e stime comparabili a livello globale. Il JMP, l'OMS e l'UNICEF si preoccupano di realizzare regolari report su acqua, servizi igienico-sanitari e igiene (WaSH) dal 1990.

Il JMP utilizza dati provenienti da più fonti, primarie (EMIS e censimenti nazionali) e secondarie (UNESCO). Tuttavia, i risultati ottenuti in questo modo spesso non seguono gli indicatori standard SDGs e non possono essere confrontati, poiché i diversi sondaggi utilizzano domande e opzioni di risposta diverse (UNICEF, 2015).

Il Global Annual Assessment for Water and Sanitation (GLAAS) è un'indagine internazionale, basata su questionari inviati a tutti gli Stati. Questo sondaggio è gestito dall'OMS per conto di UN-Water. Originariamente progettato per monitorare i finanziamenti destinati all'acqua e ai servizi igienico-sanitari, è stato ampliato per includere domande su altri aspetti chiave delle politiche e delle normative nazionali e scoprire se i governi considerano i diritti umani sull'acqua e sui servizi igienico-sanitari nella legislazione (WHO, 2019).

Il monitoraggio dei servizi WaSH è importante per definire lo stato dei servizi e per raccogliere dati e informazioni necessarie a interventi futuri, per evitare disuguaglianze e definire le priorità. Inoltre, il monitoraggio deve esaminare l'acqua e le strutture igienico-sanitarie guardando ai progressi compiuti, ma soprattutto alle lacune esistenti e ai fallimenti. Sarebbe impossibile ottenere risultati senza informazioni di monitoraggio.

La raccolta dati avviene tramite questionari con domande standard che possono essere adattate ad ogni situazione. Il pacchetto di monitoraggio dell'Unicef utilizzato internazionalmente per redigere i questionari WaSH mostra tre tipi di raccolta dati. Il primo, gestito da EMIS nazionale, si occupa di realizzare dei questionari periodici rivolti ai presidi per raccogliere dati di base sui servizi WaSH per conoscere le coperture nazionali e per aiutare gli organismi di governo a realizzare politiche e assegnare correttamente le risorse.

Il secondo metodo si svolge attraverso sondaggi più accurati gestiti da personale tecnico del ministero o facente parte di ONG e agenzie. Questi dati verranno utilizzati per stabilire delle

linee guida e degli standard nazionali utili per realizzare le valutazioni dei progressi, per determinare le responsabilità e per conoscere l'efficacia dei progetti e dunque influenzare le decisioni in merito a interventi e al mantenimento dei servizi. Infine, anche la promozione di questionari rivolti direttamente agli studenti può essere utile per valutare il successo e la gestione di un progetto (UNICEF, 2011).

Le ragioni per coinvolgere i bambini nel monitoraggio sono molte, come ottenere aggiornamenti realistici sulle condizioni della scuola e sulle loro conoscenze di educazione all'igiene, inoltre può diventare un'opportunità di apprendimento importante (UNICEF, 2011). I sondaggi e i questionari EMIS sono utilizzati per valutare WaSH nei servizi scolastici in molti paesi. Tuttavia per determinare la copertura, vengono utilizzati degli indicatori poco chiari o spesso molto diversi tra loro generando delle problematiche nelle comparazioni nazionali e globali.

Gli indicatori chiave per il monitoraggio di WinS sono stati creati basandosi sul documento dell'OMS 'WASH in Schools. Water, Sanitation and Hygiene Standards for Schools in Low-Cost Settings' e sui parametri del diritto umano ma devono essere adattati da ciascuno Stato in base agli standard nazionali e alle domande dei sondaggi. Le novità portate dalle nuove proposte consistevano in una maggiore attenzione alla qualità dell'acqua, all'igiene, includendo la gestione del materiale fecale e la gestione dell'igiene mestruale.

Tabella 6. SDG targets e indicatori WASH nelle scuole

Obiettivi	Targets	Indicatori
6. Garantire la disponibilità e la gestione sostenibile di acqua e servizi igienico-sanitari per tutti.	6.1 Raggiungere un accesso universale ed equo all'acqua potabile sicura per tutti.	- Proporzione di scuole con servizi di acqua potabile <u>amministrati in sicurezza</u> , cioè senza contaminazione, - acqua <u>accessibile</u> nelle installazione, - acqua <u>disponibile</u> quando necessario.
	6.2 Raggiungere l'accesso a servizi igienico-sanitari adeguati ed equi per tutti e fermare la defecazione aperta, con un'attenzione particolare ai bisogni delle donne e delle ragazze e di coloro che sono vulnerabili.	- Proporzione di scuole con struttura di base per il lavaggio delle mani, <u>acqua e sapone disponibili</u> . - Proporzione di scuole con servizi igienico-sanitari gestiti in <u>sicurezza</u> .
4. Garantire un'istruzione di qualità inclusiva ed equa e promuovere opportunità di apprendimento permanente per tutti.	4.a Costruire e migliorare le strutture educative che sono fondamentali per i bambini con disabilità e fornire ambienti di apprendimento sicuri, non violenti, ed efficaci per tutti.	Proporzione di scuole con accesso a: (a) elettricità; (b) Internet per scopi educativi; (c) computer per scopi didattici; (d) infrastrutture e materiali adeguati per gli studenti con disabilità; e) <u>acqua potabile</u> ; (f) <u>servizi igienici di base</u> ; e (g) <u>impianti di lavaggio delle mani</u>

Fonte: UNICEF, 2016

Gli indicatori e le domande WinS per il monitoraggio degli SDGs si concentrano in "output" (presenza di acqua potabile e servizi igienico-sanitari), "input" (budget di manutenzione) e "risultati" (buone pratiche di lavaggio delle mani con sapone).

La priorità del monitoraggio globale è quella di raccogliere informazioni sui primi tre livelli della scala (Tabella 7), cioè da "nessun servizio" al livello "di base". Il primo rapporto JMP *Drinking water, sanitation and hygiene in schools: global baseline report 2018* introduce nuove scale di livello e stabilisce stime di base nazionali, regionali e globali che contribuiscono al monitoraggio dei target 6.1, 6.2 e 4.a.

Un servizio viene definito "di base" se la fonte di acqua potabile e le strutture igienico-sanitarie sono considerate migliorate. Se nella scuola esiste una fonte di acqua potabile migliorata ma l'acqua non è disponibile nel momento dell'indagine, il servizio viene definito "limitato". Lo stesso discorso vale se servizi igienici sono migliorati ma non single-sex né utilizzabili in quel momento e se esistono impianti di lavaggio delle mani ma l'acqua e il sapone non sono disponibili.

Tabella 7. Livelli dei servizi JMP per il monitoraggio WASH nelle scuole

Livelli del servizio	Acqua potabile	Servizi igienico-sanitari	Igiene
Avanzato	Acqua disponibile quando necessario, accessibile a tutti e sicura, priva di contaminazione chimica e biologica basata su test di qualità dell'acqua.	Strutture accessibili a tutti, in quantità sufficiente, pulite e adatte all'igiene mestruale	Impianti di lavaggio delle mani disponibili nei momenti critici e accessibili a tutti; educazione alla salute e all'igiene mestruale e fornitura di prodotti per le ragazze
Di Base	Acqua potabile da fonte migliorata disponibile nella scuola	Strutture migliorate, separate per sesso e utilizzabili nella scuola	Impianti sanitari per il lavaggio delle mani con acqua e sapone disponibili.
Limitato	Esiste fonte migliorata (acqua canalizzata, pozzo protetto, acqua piovana), ma l'acqua non è disponibile al momento della ricerca	Ci sono strutture sanitarie migliorate (toilette, latrine, bagno di compostaggio), ma non separate per sesso o non utilizzabili	Esiste impianto di lavaggio delle mani ma senza sapone.
Senza servizio	Nessuna fonte di acqua o fonte non migliorata (pozzo non protetto, acque superficiali)	Non ci sono strutture migliorate	Non ci sono strutture per lavare le mani o le strutture non hanno acqua

Fonte: UNICEF, 2016

Il servizio è definito inesistente se l'acqua potabile proviene da una fonte non migliorata o non è presente una fonte d'acqua; se le strutture igienico sanitarie sono assenti o non migliorate; e se non esistono strutture per il lavaggio delle mani o l'acqua non è disponibile.

Nonostante l'obiettivo globale primario resti quello di garantire in tutte le scuole un livello di servizio di base, i paesi che soddisfano ampiamente il livello basico e che quindi riescono ad andare oltre il minimo richiesto dovrebbero fissare obiettivi per ulteriori miglioramenti allo scopo di raggiungere il livello "avanzato", i cui caratteri dovrebbero essere identificati e adattati da ciascun paese.

La responsabilità della definizione di livello avanzato viene lasciata a ciascun paese ma vengono proposte delle linee guida da seguire. I criteri per il servizio avanzato possono includere qualità, quantità, accessibilità per i servizi di acqua potabile; quantità (rapporti studente per toilette), qualità (pulizia), accessibilità per le strutture igienicosanitarie; e l'educazione all'igiene, condizioni per la gestione dell'igiene mestruale e accessibilità per i servizi igienici.

In questa fase avanzata di monitoraggio viene richiesta una maggiore attenzione alla qualità dell'acqua, con analisi microbiologiche e chimico-fisiche; al settore dell'igiene, che solitamente viene trascurato dalla raccolta dati; e all'accessibilità delle strutture da parte degli utenti più svantaggiati, come disabili e ragazze in periodo mestruale.

In una scuola con strutture avanzate l'acqua deve essere sempre disponibile per tutti gli usi. Le strutture igienico sanitarie devono essere presenti in un numero sufficiente e devono soddisfare i requisiti normativi. Le infrastrutture devono essere localizzate e costruite in modo tale che siano accessibili, soprattutto a persone con barriere specifiche, come bambini piccoli, anziani e disabili.

Per garantire una qualità di acqua potabile ottimale è necessario realizzare analisi microbiologiche regolari per il controllo di E. Coli o TCB (Thermotolerant Coliform Bacteria) considerati indicatori di contaminazione fecale (WHO, 2009).

Le strutture devono essere pulite regolarmente, garantire il lavaggio delle mani con acqua corrente e la sicurezza di non venire in contatto con le feci. Esistono tre indicatori per la pulizia: odore sgradevole all'interno dei bagni, presenza di mosche e insetti, tracce visibile di feci e urina. Inoltre deve essere garantita la gestione dell'igiene mestruale in tutta sicurezza e la promozione delle norme igieniche. Per un corretto utilizzo delle strutture è fondamentale la promozione di comportamenti igienici, che devono essere chiariti con lezioni mirate (WHO/UNICEF, 2018).

Laddove garantire servizi gratuiti non sia possibile, dovrà essere deciso un prezzo accessibile a tutti e dovranno essere messi a disposizione sussidi per i più poveri. È importante che i servizi soddisfino gli standard sociali e culturali degli utenti, garantendo la privacy e la dignità.

1.4.3.1 Acqua potabile

Il Target 6.1 prevede il numero di scuole (pre-primarie, primarie e secondarie) con fornitura di acqua potabile “di base” ovvero, acqua potabile di una fonte migliorata e disponibile presso la scuola (WHO/UNICEF, 2018).

L'indicatore per l'acqua mira a determinare la principale fonte di acqua potabile della scuola, la disponibilità di acqua, considerando la differenza tra le carenze diurne ed i periodi dell'anno in cui l'acqua non è generalmente disponibile, le pratiche di trattamento delle acque e le conformità con le norme nazionali basate su test di qualità dell'acqua, accettabilità e accessibilità per le persone con mobilità ridotta, i bambini piccoli e il numero di fonti di acqua potabile presente nella scuola.

Nel 2019, il 69% delle scuole in tutto il mondo aveva un servizio di base per l'acqua potabile, tra il 2015 e il 2019 (Fig. 7) la copertura globale è aumentata dal 67% al 69% (UNICEF/WHO, 2020). Le stime preliminari delle tendenze globali suggeriscono che gli attuali tassi di progresso non saranno sufficienti per ottenere l'accesso universale (> 99%) ai servizi di base dell'acqua potabile nelle scuole entro il 2030.

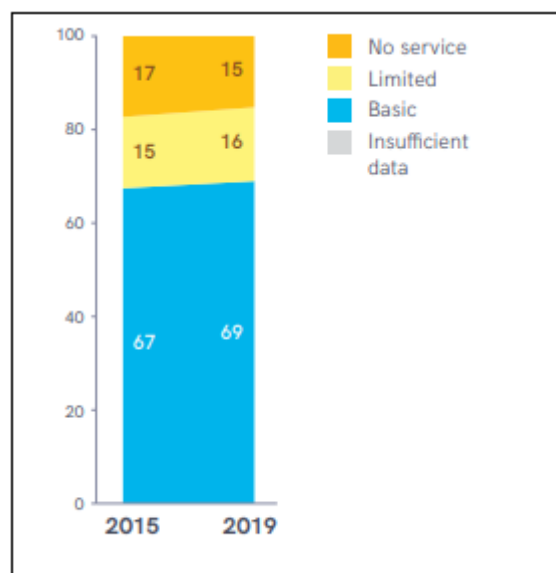


Figura 7. Copertura globale dell'acqua potabile nelle scuole, 2019 (%).
UNICEF/WHO, 2020

Secondo il report dell'UNICEF/WHO (2020), nel 2019, il 16% delle scuole in tutto il mondo disponeva di un servizio di acqua potabile "limitato", che ha interessato 298 milioni di bambini in età scolare. Nell'Asia centrale e meridionale, più di una scuola su cinque aveva un

servizio limitato di acqua potabile, ma i paesi più colpiti sono stati l'Africa settentrionale e l'Asia occidentale.

Nel 2019, il 15% delle scuole in tutto il mondo non aveva ancora un servizio di acqua potabile, il che significa che utilizzava una fonte non migliorata o non disponeva affatto di una fonte d'acqua.

Più della metà dei 18 paesi in cui 33% delle scuole non disponeva di servizi idrici nel 2019 si trovava nell'Africa subsahariana (UNICEF/WHO, 2020).

1.4.3.2 Servizio igienico-sanitario

Il target 6.2 prevede il numero di scuole (pre-primarie, primarie e secondarie) con servizi igienico-sanitari “di base”, ovvero, impianti per il lavaggio delle mani, con acqua e sapone disponibili, strutture sanitarie migliorate, separate per sesso e utilizzabili, ossia il gabinetto non è rotto e l'acqua è disponibile per lo scarico (WHO/UNICEF, 2018).

Nel 2019, il 63% delle scuole in tutto il mondo disponeva di un servizio igienico-sanitario di base. La copertura globale è aumentata dal 60% al 63% tra 2015 e 2019 (Fig. 8).

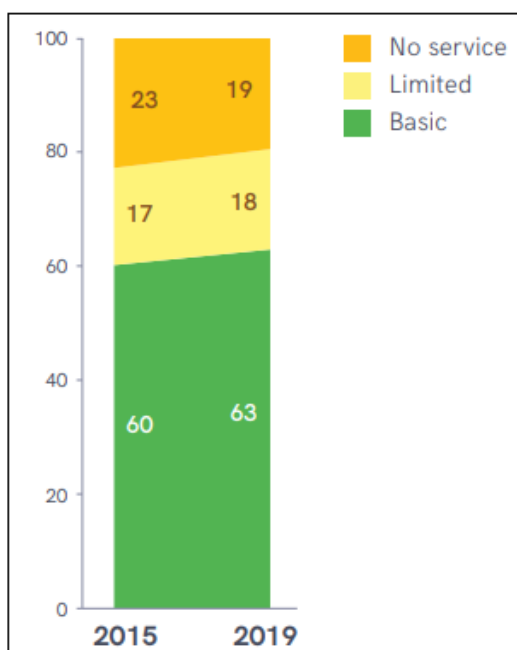


Figura 8. Copertura globale per servizio igienico-sanitario nelle scuole, 2019 (%). UNICEF/WHO, 2020

Secondo il report dell'UNICEF/WHO (2020), nel 2019, il 18% delle scuole in tutto il mondo disponeva di servizi igienico-sanitari "limitati", che interessano 331 milioni di bambini in

età scolare. Più di un quarto delle scuole dell'Africa subsahariana, una scuola su cinque dell'Asia centrale e meridionale e quasi un terzo delle scuole dei paesi meno sviluppati (LDC) disponeva di un servizio igienico-sanitario limitato.

Quasi una scuola su cinque in tutto il mondo (19%) non disponeva ancora di servizi igienico-sanitari e aveva strutture non migliorate o nessuna struttura, per un totale di 367 milioni di bambini. In 14 paesi oltre un terzo delle scuole non aveva nessun servizio, raggiungendo quasi i due terzi in Niger e nelle Isole Salomone.

Per quanto riguarda l'igiene, nel 2019 il 57% delle scuole di tutto il mondo disponeva di un servizio igienico di base. Si stima che la copertura globale dei servizi igienici di base sia aumentata dal 52% al 57%, tra 2015 e 2019 come se osserva nella figura 9.

Nel 2019, il 19% delle scuole a livello mondiale aveva un servizio di igiene limitato o accesso a strutture per il lavaggio delle mani con acqua ma senza sapone, che ha colpito 355 milioni di bambini in età scolare in tutto il mondo, e una scuola su quattro in tutto il mondo non disponeva ancora di un servizio igienico, il che significa che non disponevano di strutture per il lavaggio delle mani o dell'acqua, colpendo 462 milioni di bambini.

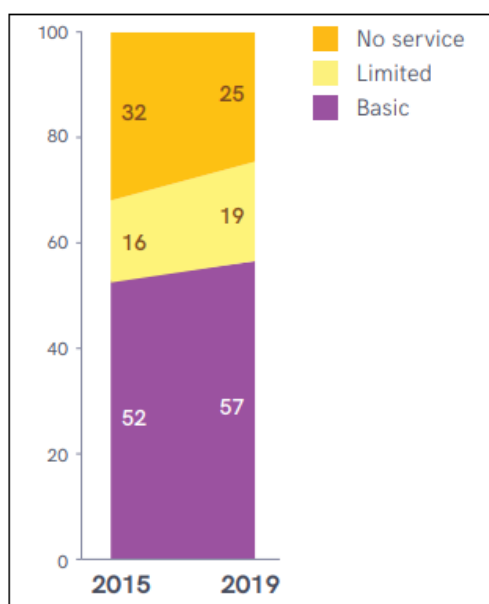


Figura 9. Copertura globale per igiene nelle scuole, 2019 (%).
Fonte: UNICEF/WHO, 2020

Per garantire l'equità tra gli studenti, è necessario riconoscere che loro non sono tutti uguali ma che hanno bisogni differenti, alcuni più di altri, come le ragazze e i bambini con disabilità, che molte volte sono esclusi dalla scuola a causa di strutture inadeguate. Nei programmi WaSH i bisogni delle ragazze non vengono spesso considerati.

Tuttavia la presenza di strutture accettabili per le ragazze ha un ruolo fondamentale per la gestione dell'igiene mestruale. Le mestruazioni sono causa di assenteismo e di abbandono scolastico, influenzando non solo la salute ma anche l'istruzione e il futuro delle studentesse. Strutture adatte che assicurino privacy e dignità, presenza di chiusure alle porte e di acqua corrente per potersi lavare correttamente, permettono di combattere l'assenteismo (Sommer, et al., 2010, Jasper, et al., 2012). Da uno studio in Bangladesh è emerso che il 41% delle ragazze sta a casa durante le mestruazioni (Alam, et al., 2016).

Il lavaggio delle mani e la gestione dell'igiene mestruale sono considerate priorità universali da raggiungere entro il 2030 in modo che alle ragazze vengano offerte le stesse opportunità e accesso all'istruzione. Diversi paesi hanno sviluppato linee guida nazionali sul MHM (Menstrual Hygiene Management) nelle scuole e sistemi di monitoraggio adatti. Il JMP ha creato nuove domande su MHM.

L'educazione delle ragazze viene incentivata dalla presenza di strutture igieniche adeguate con determinate caratteristiche, separate da quelle dei ragazzi e che garantiscano ambienti privati e protetti. In un sondaggio realizzato in Sud Africa, più del 30% delle ragazze ha segnalato di essere stata abusata a scuola (Prinsloo, et al., 2006).

L'ultimo report WHO/UNICEF (2018) contiene suggerimenti per l'adozione di indicatori specifici come la presenza di cestino con coperchio nei bagni, educazione all'igiene mestruale a scuola, sapone e acqua vicino a servizi igienici, privacy, pulizia, assorbenti disponibili, impianti di lavaggio delle mani privati, gestione e smaltimento del materiale mestruale.

1.5 WASH NELLA LOTTA CONTRA IL COVID 19

Acqua potabile, servizi igienico-sanitari migliori e buone pratiche igieniche sostengono la vita e svolgono un ruolo importante nel mantenimento della salute pubblica. Infatti, l'acqua è essenziale non solo per la salute, ma anche per la riduzione della povertà, la sicurezza alimentare, la pace e i diritti umani, gli ecosistemi e l'istruzione (UN, 2020).

I benefici dell'acqua, dei servizi igienico-sanitari e dell'igiene (WASH) non possono essere sottovalutati nel controllo della diffusione della malattia e la crisi del coronavirus ha messo in primo piano l'importanza cruciale di WASH per la tutela della salute umana.

Per prevenire la diffusione di malattie infettive, compreso il COVID 19, sono essenziali adeguati servizi idrici e igienico-sanitari nelle case, scuole e strutture sanitarie. I bassi livelli di

copertura per questi servizi di base in molte località del mondo riflettono sostanziali disuguaglianze tra e all'interno dei paesi e contribuiscono alla vulnerabilità di queste popolazioni alla pandemia (WHO/UNICEF, 2020).

COVID 19 presenta minacce e impatti diretti con conseguenze immediate per la salute umana. La gravità dell'attuale risposta al COVID 19 ha gravi impatti negativi sulla fornitura di servizi WASH e sulla sostenibilità, se non adeguatamente mitigata. WASH è una misura preventiva chiave per ridurre la diffusione del COVID 19 ed è una delle principali raccomandazioni di salute pubblica (SIWI, 2020).

Gli impatti socioeconomici immediati della pandemia rappresentano un rischio significativo per i servizi WASH, compreso un accesso limitato ai servizi WASH sicuri, soprattutto per la popolazione più vulnerabile, che senza accesso a servizi WASH adeguati adeguati o senza reti di sicurezza sociale ed economica saranno le più danneggiate. Ciò colpisce le persone emarginate già punite dalla povertà, accessibilità, problemi di salute, mancanza di abitazione adeguata e in assenza o con sistemi sanitari deboli.

La crisi COVID 19 sta colpendo il Brasile oltre alle gravi sfide che il settore WASH deve affrontare. Il divario nell'accesso ai servizi WASH in Brasile è spaventoso. L'UNICEF/WHO (2020) mostra che, in termini di approvvigionamento idrico, il Brasile ha circa 15 milioni di persone senza accesso all'acqua potabile gestita in modo sicuro nelle aree urbane; nelle zone rurali, 25 milioni hanno solo un livello di servizio di base e 2,3 milioni accedono a fonti di acqua non migliorate per bere e per l'igiene personale e domestica.

In termini di servizi igienico-sanitari, oltre 100 milioni di persone vivono senza accesso a servizi igienici gestiti in modo sicuro, di cui 21,6 milioni di persone hanno utilizzato strutture igienico-sanitarie non migliorate e 2,3 milioni praticano la defecazione all'aperto. I deficit maggiori si concentrano nel Nord e Nordest del Paese. La mancanza di accesso è particolarmente acuta negli strati demografici a basso reddito, nei villaggi indigeni e nelle periferie urbane e negli insediamenti informali, o favelas, dove vivono circa 13 milioni di brasiliani (UNICEF/WHO, 2020).

Uno studio realizzato dall'Istituto brasiliano per la ricerca economica applicata (IPEA) mostra che le aree povere dei grandi centri urbani sono più vulnerabili e suscettibili alla diffusione di malattie trasmissibili e contagiose. Inoltre, queste aree hanno un accesso inferiore ai servizi sanitari. Questa è la realtà nella maggior parte delle favelas brasiliane, dove le famiglie vivono in condizioni di sovraffollamento e spesso non dispongono di un adeguato accesso all'acqua e ai servizi igienici (IPEA, 2020).

Secondo le stime del JMP, il 39% delle scuole brasiliane non dispone di servizi di base per il lavaggio delle mani (UNICEF/WHO, 2020). Le disparità sono importanti tra le scuole private che hanno più del doppio della copertura di quelle pubbliche e tra le regioni. Ad esempio, solo il 19% delle scuole pubbliche dello stato dell'Amazzonia ha accesso all'approvvigionamento idrico, rispetto al 68% della media nazionale. In ambito igienico-sanitario, la situazione è ancora più drammatica, con alcuni stati del Nord che registrano meno del 10% delle scuole con accesso alla rete fognaria pubblica (IBGE, 2019).

1.6 TECNOLOGIA APPROPRIATA

Per tecnologia appropriata si intende qualsiasi oggetto, processo, idea o pratica che migliora la realizzazione umana attraverso la soddisfazione dei bisogni umani. Una tecnologia è considerata appropriata quando è compatibile con le condizioni locali, culturali ed economiche e utilizza materiali e risorse energetiche disponibili localmente, con strumenti e processi mantenuti e controllati operativamente dalla popolazione locale (Hazeltine and Bull, 2003).

Il concetto di tecnologia appropriata fu definito per la prima volta da E. F. Schumacher nel libro *Small is Beautiful: Economics as if People Mattered* nel 1973, nel libro l'economista descriveva le tecnologie intermedie (nome poi modificato in tecnologie appropriate) come una tecnologia immensamente più produttiva della tecnologia indigena ma allo stesso tempo meno costosa della tecnologia sofisticata dell'industria capitalistica moderna. Sempre secondo Schumacher una tecnologia intermedia per essere utile doveva essere in grado di:

- Creare posti di lavoro nel luogo in cui le persone vivono attualmente non nelle aree urbane dove tendono a migrare;
- Essere economiche in modo che possano essere create in grande quantità senza un eccessivo esborso;
- Essere relativamente semplici, in modo da ridurre al minimo le richieste di elevate competenze, non solo nel processo produttivo in sé, ma anche in materia di organizzazione, fornitura di materie prime, finanziamento, marketing e così via.
- La produzione dovrebbe essere principalmente da materiali locali e principalmente per uso locale.

Il lavoro di Schumacher fu ispirato dai suoi viaggi in India dove ebbe la possibilità di studiare Gandhi che è infatti considerato dalla letteratura come il padre delle tecnologie appropriate. Gandhi parlò costantemente delle cosiddette industrie di villaggio in India

sostenendo che la sopravvivenza della nazione dipendesse dallo stato delle zone rurali dove viveva la maggior parte della popolazione. L'idea di una tecnologia che arricchisce in modo discriminatorio una minoranza di persone a discapito della maggioranza era per Gandhi controproducente.

Tuttavia non era del tutto contrario all'industrializzazione, lo sviluppo industriale però doveva integrare e rafforzare lo sviluppo agricolo e dell'artigianato delle zone rurali. Nel suo sforzo di incanalare l'India verso questo tipo di sviluppo Gandhi fondò l'*All India Village Industries Association*, un gruppo formato da economisti che condividevano la filosofia del leader indiano che in seguito fondò l'*Appropriate Technology Association of India* una delle prime organizzazioni che si occupava di tecnologie appropriate (Kaplinsky, 1990).

Per procedere al meglio allo sviluppo non basta solo il trasferimento di una tecnologia per quanto sia appropriata, ma si devono costruire in loco capacità individuali, istituzionali ed economiche (Murphy, et al., 2009). Tenendo come base la definizione e l'ultima considerazione fatta è possibile elencare le caratteristiche che una tecnologia appropriata dovrebbe almeno in gran parte avere:

- Soddisfare le esigenze degli utenti: affinché una tecnologia sia appropriata deve soddisfare i bisogni di base, che come visto in precedenza continuano a non essere soddisfatti nei paesi in via di sviluppo, come cibo, acqua, vestiti, assistenza sanitaria, istruzione, servizi igienico sanitari, trasporti e occupazione. Una tecnologia è da considerarsi inappropriata quando mira a soddisfare piaceri e desideri non bisogni fondamentali. La partecipazione della comunità incoraggiata da organizzazioni che agiscono a livello locale può servire a comprendere le vere necessità di una comunità (Smits, et al., 2007).
- Sebbene possa sembrare ovvio è importante che una tecnologia appropriata funzioni correttamente, soddisfi determinati requisiti tecnici e che sia adatta alle condizioni del territorio. Per esempio dei filtri a sabbia che tratta efficacemente l'acqua in una determinata parte del mondo potrebbe non essere adatto a trattare l'acqua da un'altra parte (Murphy, et al., 2009).
- Deve essere flessibile, adattarsi a diverse situazioni e circostanze, in quanto le circostanze possono cambiare da una famiglia all'altra all'interno della stessa comunità. Per esempio nello stesso villaggio ci possono essere famiglie che possono permettersi latrine con materiali migliori rispetto ad altre. A condizione che la latrina soddisfi i requisiti tecnici, il progetto di latrina potrebbe dover variare a seconda del reddito e delle preferenze culturali, sociali e degli utenti.

- Uso di materiali disponibili localmente al fine di ridurre i costi e i problemi di approvvigionamento. L'utilizzo di materiali disponibili localmente aiuta a ridurre la dipendenza della comunità da risorse estere e spesso riduce i costi (Ntim, 1988). Una tecnologia costruita con materiali locali oltre ad essere più economica rispetto ad una importata da un paese sviluppato potrà anche essere facilmente riparata perché i materiali e le competenze utilizzate per costruirla sono a disposizione della comunità. D'altro canto, una tecnologia importata non fatta di materiali disponibili localmente non sarebbe facile da riparare e, di conseguenza, potrebbe diventare inutile.
- Deve avere un prezzo accessibile. La questione economica è uno dei vincoli più grandi nello sviluppo di una tecnologia, se infatti questa non fosse sostenibile per la maggior parte degli utenti di una comunità allora sarebbe destinata a fallire. Un malinteso comune è quello che la soluzione migliore sia sempre quella con i costi più bassi (Ntim, 1988), questo non è sempre il caso bensì la considerazione da fare è che i costi dovrebbero corrispondere a quanto gli utenti siano disposti a pagare.
- Coinvolgere le comunità locali nella determinazione del tipo di tecnologia che meglio si adatta alle condizioni socioeconomiche e ambientali del luogo in questione è il primo passo per fare in modo che le comunità diventino tecnologicamente autosufficienti (Ntim, 1988). Più le popolazioni sono coinvolte nel processo decisionale, nell'innovazione, nell'implementazione e nella gestione delle tecnologie appropriate più è probabile che queste comunità adottino le innovazioni come proprie e diventino meno dipendenti dall'aiuto esterno (Murphy, et al., 2009).
- I valori culturali e tribali influenzano il tipo di tecnologia appropriata in un determinato contesto. L'implementazione di un processo non accettato dalle comunità locali sarebbe del tutto inutile in quanto non sarebbe utilizzato anche se perfettamente funzionante.
- Deve poter essere prodotta in villaggi o piccole officine e poter essere utilizzata in modo produttivo senza danneggiare l'ambiente.

Un'altra considerazione è il processo di trasferimento tecnologico e possa essere importante quanto se non più della tecnologia stessa. Proprio perché le tecnologie sono ideate per risolvere una problematica specifica il trasferimento tecnologico deve essere progettato a partire dagli input degli utenti locali senza questa premessa il trasferimento di una tecnologia da un contesto all'altro porta spesso a scarse prestazioni (Smits, et al., 2007).

1.6.1 Tecnologia appropriata per le comunità isolate in Brasile

Il termine comunità isolate è stato coniato dall'Associazione Brasiliana di Ingegneria Sanitaria e Ambientale (ABES) per designare unità abitative non collegate ai servizi igienico-sanitari pubblici (ABES, 2016). In questi luoghi, le reti di distribuzione dell'acqua, la raccolta delle acque reflue, i servizi di drenaggio e la raccolta dei rifiuti sono spesso inesistenti o precarie a causa di barriere tecniche, finanziarie e politiche (Tonetti, et al, 2018), portando all'adozione di soluzioni locali, monofamiliari o semi-collettive.

Un'indagine realizzata nel 2015, dall'Istituto Brasiliano di Geografia e Statistica (IBGE) mostra che circa il 12,6% delle famiglie rurali non dispone di alcun tipo di sistema di trattamento delle acque reflue e che il 57,7% adotta soluzioni ritenute inadatte come l'uso di fossa nera rudimentale e altre forme di trattamento e smaltimento finale come lo scarico dei liquami in fossi, corpi idrici e altri luoghi (IBGE, 2015).

Teixeira (2014) analizza il contributo dei programmi governativi che si occupano di igiene rurale dagli anni '50, in particolare le azioni sviluppate dalla Fondazione Nazionale di Sanità (FUNASA), considerata l'agenzia governativa che più promuove le azioni nelle comunità rurali e isolate, soprattutto nei comuni con meno di 50 mila abitanti. Oltre ad azioni e programmi specifici, la FUNASA si occupa anche di redigere la principale pubblicazione che guida le azioni igienico-sanitarie nelle aree isolate del Paese, il "Manuale Sanitario", che alla sua quarta edizione presenta tecnologie innovative, oltre a quelle semplificate e sociali, adatto a popolazioni disperse, in particolare nelle aree rurali, quilombola, insediamenti, lungo il fiume e aree indigene (FUNASA, 2015).

Nonostante gli sforzi della FUNASA per attuare varie azioni nel Brasile rurale, la mancanza di una politica pubblica che fornisse linee guida per piani e progetti nell'area ha ostacolato il progresso del settore fino 2007 quando è stata creata la legge n. 11445, che ha istituito il Plansab, ed è così iniziato il dibattito sulla sanità rurale in un modo veramente istituzionalizzato.

1.6.2 Sistemi decentralizzati per il trattamento degli effluenti domestici

Gli impianti decentralizzati sono quelli che raccolgono, trattano e effettuano lo smaltimento o il riutilizzo finale del refluo in un luogo prossimo alla sua generazione, in modo scollegato dai tradizionali sistemi centralizzati.

Alcuni paesi classificano i sistemi come centralizzati o decentralizzati utilizzando il numero di abitanti serviti, il carico organico degli effluenti e/o il volume giornaliero generato (Libralato, Ghirardini e Avezzù, 2012). Nella letteratura ci sono diverse proposte di classificazione e nomenclatura per i sistemi decentralizzati (ad es. in loco, individuale, cluster, satellite, semi-centralizzato), ma quello che è consenso è che esiste un'ampia gamma di possibilità che si adattano tra i due estremi del trattamento degli effluenti: piccoli impianti decentralizzati (impianti individuali/monofamiliari) e grandi impianti centralizzati (impianti di depurazione).

I primi sistemi implementati erano piuttosto precari e per questo motivo, fino a tempi recenti, i sistemi decentralizzati erano visti come un "male necessario" (Tchoubanoglous e Leverenz, 2013) o un'alternativa temporanea fino all'implementazione di sistemi centralizzati (Tchoubanoglous e Leverenz, 2013; USEPA, 2002).

Tuttavia, negli ultimi anni è diventato evidente che alcune località non saranno collegate a sistemi centralizzati a causa di sfide logistiche, politiche ed economiche e questo ha motivato la regolazione di questi sistemi e il loro miglioramento continuo (Tchoubanoglous e Leverenz, 2013). La strategia di decentramento è quindi sempre più complementare, e non il contrario, alla centralizzazione del trattamento delle acque reflue nella ricerca di servizi fognari universali (Libralato, Ghirardini e Avezzù, 2012), motivo per cui più si dovrebbe prestare attenzione a questo tipo di sistema (Crities e Tchoubanoglous, 1998).

I sistemi decentralizzati stanno guadagnando sempre più spazio per presentare numerosi vantaggi come: la richiesta di minori risorse finanziarie nell'implementazione e nel funzionamento (USEPA, 2005); il contributo alla sostenibilità locale (Metcalf e Eddy, 2003); la ricarica di falde acquifere e piccoli corsi d'acqua (USEPA, 2005); il miglioramento della qualità delle acque sotterranee e superficiali (USEPA, 2002) e l'opportunità di riutilizzare l'acqua e i nutrienti a livello locale (Gikas e Tchoubanoglous, 2008). Ma, nonostante la crescente convinzione che i sistemi decentralizzati possano portare benefici alla popolazione e all'ambiente, ci sono anche svantaggi o sfide legate all'uso di questo tipo di tecnologia.

Sebbene sia disponibile un'ampia gamma di sistemi per il trattamento delle acque reflue in comunità isolate, è ancora molto comune utilizzare fossa rudimentale (popolarmente noti come pozzi neri), come evidenziato dalla ricerca condotta nelle aree rurali brasiliane (IBGE, 2015; PNSR, 2018). Questa soluzione è la più economica e semplice e quindi continua ad essere ampiamente utilizzata nelle regioni rurali e, eventualmente, nelle aree urbane (FUNASA, 2015), ma anche altri fattori come l'accettazione culturale e la padronanza della tecnica contribuiscono alla sua ampia presenza.

Dopo i rudimentali pozzi neri, la fossa settica è la tecnologia più utilizzata nelle zone rurali del Brasile. La sua semplicità costruttiva e la facilità di manutenzione hanno reso questa tecnologia decentralizzata piuttosto comune al mondo (Massoud, Tahini e Nasr, 2009). Tuttavia, la mancanza di manutenzione delle fosse settiche e la loro costruzione inadeguata possono rendere questa tecnologia impattante come fosse rudimentali.

In risposta alle sfide legate alla ricerca di sistemi sanitari più adeguati per le comunità isolate, in diverse parti del mondo e in Brasile sono state sviluppate numerose esperienze. Queste esperienze hanno portato dei miglioramenti nelle condizioni di vita delle comunità, senza distruggere la loro cultura, e spesso consentendo la generazione di lavoro e reddito (Serafim e Dias, 2013).

Nell'ambito di queste proposte, l'orientamento è che le tecnologie legate ai servizi igienico-sanitari vengano adoperate in moda a migliorare le condizioni di salute e igiene delle comunità attraverso tecniche a basso costo, che rispettano la cultura e la conoscenza locali e sono sostenibili dal punto di vista ambientale.

Le tecnologie decentralizzate usate in Brasile sono: la fossa settica che viene utilizzata come trattamento primario e secondario, poiché, oltre a rimuovere i solidi sedimentabili e flottanti, questa unità avvia la degradazione biologica del particolato organico nella fogna. Tuttavia, ci sono altre opzioni di sistema come, ad esempio, bacino di evapotraspirazione (BET), la fossa settica biodigestora (Fig. 10) e, i reattori anaerobici a comparti.

Diverse tecnologie possono essere utilizzate come trattamento secondario, cioè come unità di degradazione biologica della materia organica disciolta nei liquami. Come esempi abbiamo filtri anaerobici, sistemi allagati costruiti (wetlands), vermifiltri e filtri a sabbia.

Purtroppo il trattamento terziario richiede una maggiore complessità operativa, l'installazione di altre unità di trattamento e un maggiore consumo energetico, rendendolo, al momento, tecnicamente e finanziariamente impraticabile per luoghi isolati. In alcuni casi, i sistemi allagati costruiti e i biosistemi integrati (biodigestore, filtro anaerobico e wetlands) possono consumare una parte dei nutrienti delle acque reflue, ma, affinché ciò avvenga in modo soddisfacente, il sistema deve essere dimensionato e gestito correttamente.

Altre tecnologie usate nelle comunità isolate sono: latrine compostabili, reattore UASB e circolo di “bananeiras” che viene usato per il trattamento delle acque grigie.

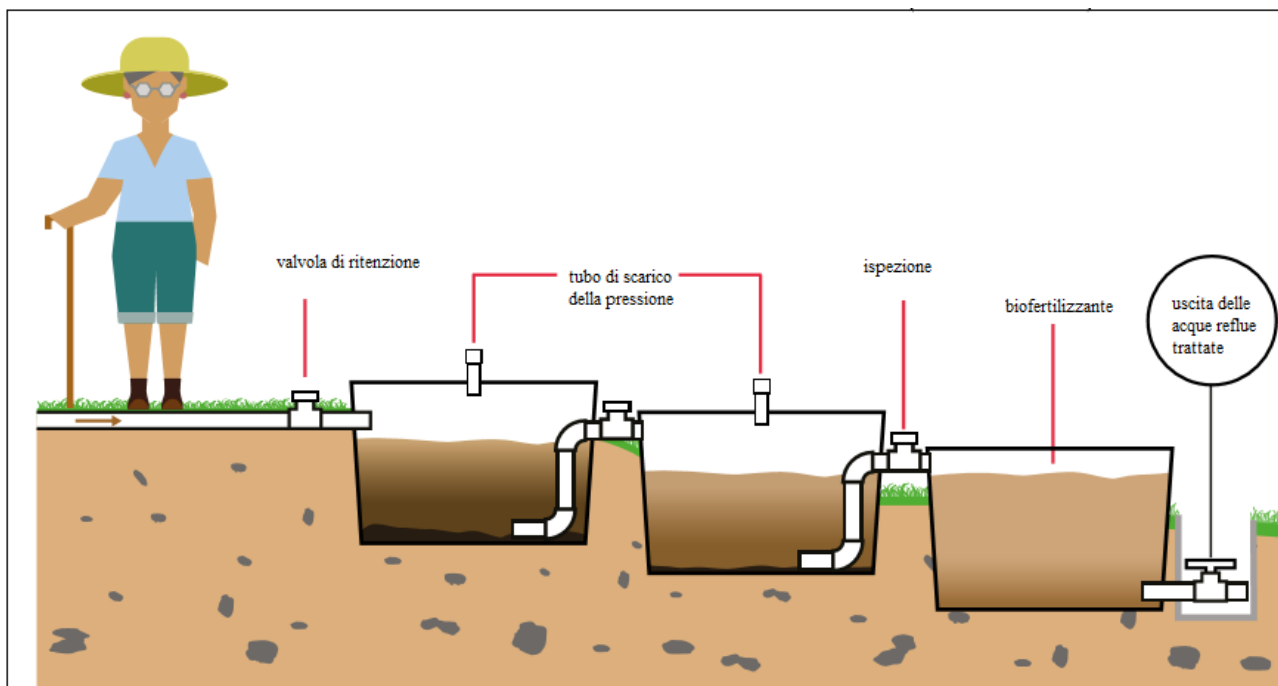


Figura 10. Fossa settica biodigestora. Fonte Embrapa São Carlos

Ma oltre alle tecnologie sopra menzionate, ce ne sono altre che possono essere utilizzate per il trattamento dei liquami nelle zone rurali/isolate, ma devono tenere conto dei quattro obiettivi principali del trattamento delle acque reflue, dal punto di vista sanitario, elencati da FUNASA (2007):

- evitare il contatto di vettori-feci;
- evitare l'inquinamento del suolo e delle fonti d'acqua;
- promuovere nuove abitudini igieniche nella popolazione;
- promuovere il comfort e incontrare il senso estetico.

1.6.3 Sfide nell'implementazione di sistemi decentralizzati

Dal punto di vista del Programma Nazionale di Sanità Rurale (PNSR), ci sono tre principali assi strategici indissociabili che contengono sfide per l'implementazione di pratiche appropriate nel contesto della sanità rurale: gestione dei servizi, tecnologia e istruzione e partecipazione sociale (PNSR, 2018). Oltre a queste, ci sono le sfide economiche, ambientali e socioculturali che meritano anche di essere evidenziate e che verranno brevemente elencate.

a) Sfide gestionali

La questione della gestione dei servizi igienico-sanitari è correlata alla pianificazione, regolamentazione, ispezione e fornitura di questi servizi, a far sì che la popolazione sia servita in maniera sicura ed efficace (PNSR, 2018).

b) Sfide tecnologiche

Un'altra importante sfida da superare è la scelta delle tecnologie o dei sistemi di depurazione più appropriati per ogni situazione. Questo è un compito complesso, che implica la valutazione simultanea di molte variabili.

La decisione sul tipo di sistema da adottare deve, quindi, tenere conto delle specificità locali, dato che esistono differenze importanti tra le regioni brasiliane in termini di caratteristiche ambientali, socio-economiche e culturali (CETESB, 2018), rendendo impossibile stabilire politiche universali per il trattamento delle acque reflue generate nelle aree rurali (Sousa, 2004).

c) Sfida ambientale

Gli aspetti ambientali sono solitamente i più affrontati quando si discute la scelta di un sistema di trattamento delle acque reflue decentralizzato. I sistemi decentralizzati che non funzionano correttamente, in particolare i sistemi che hanno una fossa settica e un sistema di infiltrazione nel suolo (*Subsurface wastewater infiltration systems- SWISs*), sono considerati la seconda più grande minaccia alla qualità dell'acqua negli Stati Uniti (USEPA, 2013).

Secondo l'American Environmental Protection Agency - USEPA (2002), alcuni dei principali problemi ambientali legati all'implementazione di sistemi decentralizzati sono:

- il sovraccarico e la contaminazione dei suoli con bassa capacità di infiltrazione o con buon drenaggio situati in luoghi molto densi;
- contaminazione delle acque da nitrati, fosfati e patogeni da parte di sistemi situati molto vicino a riserve idriche superficiali o sotterranee;
- eutrofizzazione dei corpi idrici superficiali.

d) Sfida economica

La scelta della tecnologia di depurazione comporta anche i costi di implementazione oltre al funzionamento e alla manutenzione dell'impianto. Il costo di implementazione è relazionato al costo dei servizi, dei materiali e della manodopera necessari per l'installazione iniziale del sistema.

e) Sfida culturale

Uno dei fattori più importanti per l'implementazione di successo di sistemi decentralizzati di piccole e medie dimensioni è l'accettazione della popolazione e il loro coinvolgimento nel processo di scelta della tecnologia.

Inizialmente, la famiglia o comunità beneficiaria deve comprendere la necessità di implementare un sistema adeguato per il trattamento degli effluenti e l'impatto che possono avere scarichi fognari precari. Se la comunità o la famiglia non ritiene che l'installazione di un nuovo sistema di depurazione delle acque reflue sia realmente necessaria o se ritiene adeguata la soluzione attuale, le possibilità di successo dell'impianto sono poche (Tonetti et al., 2018).

Dopo questa fase iniziale, è essenziale il coinvolgimento della comunità e la partecipazione attiva nella scelta della tecnologia. I sistemi "top down" attuati da programmi governativi o progetti di ricerca sono quasi sempre abbandonati dalla popolazione o il loro funzionamento è gravemente ostacolato dal disinteresse della popolazione o dalla mancanza di conoscenza necessaria al mantenimento del sistema.



CAPITOLO II

OBIETTIVI DELLA RICERCA E METODOLOGIA

Questa sezione presenta gli obiettivi e la metodologia utilizzata nella ricerca. Viene spiegato l'importanza di WASH nelle scuole e come la mancanza di tali servizi affetta la vita di migliaia di bambini in età scolastica. Nel punto 3.3 viene descritto il quadro metodologico in cui essa è ancorata (Riferimento teorico) e nel punto 2.4 gli strumenti di valutazione e raccolta dei dati WASH. Al punto 2.5 (Analisi microbiologica) viene descritto il procedimento dell'analisi laboratoriale e il contesto territoriale viene presentato al punto 2.6 (Area di studio). Le attività di ricerca di questa tesi sono state sviluppate in Italia e in Brasile. Quattro missioni sono state realizzate in Brasile: luglio-settembre 2018; marzo-giugno 2019; settembre-ottobre 2019 e febbraio-ottobre 2020.

2.1 LA PROBLEMATICAWASH

WASH nelle scuole riduce significativamente le malattie legate all'igiene, aumenta la frequenza e il rendimento scolastico e contribuisce alla dignità e all'uguaglianza di genere. Nonostante questa conoscenza, secondo il rapporto dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) e dell'UNICEF: la gestione sicura dei servizi WASH è ancora poco diffusa nelle aree più povere del mondo; basta pensare che nel 2019, 698 milioni di bambini nel mondo non avevano servizio igienico-sanitario di base nelle loro scuole, di cui 331 milioni frequentavano scuole con strutture migliorate non separate per sesso o non utilizzabili e 367 milioni praticavano la defecazione a cielo (UNICEF/WHO, 2020).

Inoltre, 818 milioni di bambini non avevano impianto per il lavaggio delle mani con acqua e sapone disponibile. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico, quasi 584 milioni di bambini non avevano un servizio di base per l'acqua potabile, cioè l'acqua proveniente da una fonte migliorata disponibile a scuola, di cui 287 milioni avevano una fonte migliorata senza acqua disponibile e 287 milioni non avevano nessun servizio idrico (UNICEF/WHO, 2020).

L'accesso all'acqua trattata è senza dubbio un problema di salute pubblica in tutto il mondo. Secondo l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS), ad esempio, nel 2017 più di un

quarto delle morti di bambini sotto i cinque anni è stata causata da fattori ambientali come l'inquinamento, la mancanza di servizi igienico-sanitari e l'uso di acqua non idonea al consumo (WHO, 2017a).

Il consumo di acqua microbiologicamente contaminata da batteri, virus, protozoi ed elminti può causare malattie gastrointestinali come diarrea, colera ed epatite. Così come l'approvvigionamento di acqua potabile è essenziale per la salute pubblica, il problema dello smaltimento, raccolta e trattamento delle acque reflue non deve essere trascurato. Lo smaltimento finale e il trattamento inadeguato delle acque reflue, oltre ad essere un ambiente sgradevole dal punto di vista degli odori possono causare contaminazioni del suolo e delle acque superficiali e sotterranee.

Secondo il Ministero della Sanità, nel 2016, ci sono stati 166,8 ricoveri ospedalieri ogni 100 mila abitanti in Brasile a causa di malattie legate alla mancanza di servizi igienici. Tra le malattie che hanno portato al ricovero vi sono la diarrea, il colera, l'epatite A e la leptospirosi, causata dall'esposizione alle urine degli animali, principalmente ratti (Brasil, 2016). Considerando all'epoca una popolazione di 207,7 milioni, si sono verificati 346,5 mila ricoveri ospedalieri per malattie dovute a inadeguate condizioni igienico-sanitarie.

Le strutture igienico-sanitarie di base promuovono il miglioramento della qualità della vita della popolazione, riflettendo positivamente sulla salute pubblica con una riduzione della mortalità infantile, oltre alla riduzione delle malattie diarroiche, parassitarie e cutanee. Tuttavia, la mancanza di tali servizi è responsabile di una situazione di vulnerabilità socio-ambientale, principalmente nelle aree occupate da popolazioni più impoverite, essendo responsabile dell'insorgenza di diverse malattie, in particolare la diarrea acuta.

Nonostante l'ampia conoscenza dei diritti universali per l'accesso ad acqua potabile e ai servizi igienici adeguati e l'importanza di tali servizi nelle scuole per la salute dei bambini, migliaia di scuole in Brasile non riescono ad offrire condizioni WASH ottimali.

Il censimento scolastico del 2017, pubblicato dal Ministero della Pubblica Istruzione mostra che le scuole brasiliane presentano carenze nelle infrastrutture. Tra tutte le scuole primarie il 6,1% non possiede un sistema igienico-sanitario, solo il 41,6% è collegato a una rete fognaria e il 52,3% possiede un pozzo nero (MEC/INEP, 2017).

Inoltre, ha mostrato che in Brasile esistono 186 mila scuole di istruzione di base; 114.000 (2/3) sono di responsabilità dei comuni, il 33,9% delle scuole brasiliane si trova nella zona rurale e il 57,8% delle scuole ha studenti con disabilità o disturbi dello sviluppo. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico il 96,3% delle scuole ha fonte migliorata però la rete di fornitura pubblica raggiunge solo il 72% delle scuole (MEC/INEP, 2017).

Secondo i dati del Ministero dell'Istruzione nel 2013, solo il 45,5% della popolazione di Anápolis aveva la raccolta e il trattamento delle acque reflue in un sistema *off site*, mentre il 53,8% utilizzava fossa (MEC/INEP, 2017). Mentre, il rapporto dell'WHO/UNICEF mostra che, in media, i paesi ad alto reddito trattano il 70% delle acque reflue che generano. La quota scende al 38% nei paesi a reddito medio-alto, al 28% nei paesi a reddito medio-basso e all'8% nei paesi a basso reddito, come l'Africa subsahariana. Questa stima conferma che in tutto il mondo l'80% delle acque reflue viene scaricata nell'ambiente senza alcun tipo di trattamento (WHO/UNICEF, 2017).

Il censimento dell'istruzione del 2017 ha mostrato che ad Anápolis ci sono 96 scuole comunali con 32.175 studenti iscritti, di questi, 43 scuole non hanno un sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue tramite la rete pubblica (MEC/INEP, 2017). Quasi il 50% degli studenti iscritti alle scuole di Anápolis sono donne e questo significa che la mancanza di bagni adeguati e la mancanza di condizioni igieniche di base rendono le ragazze vulnerabili, soprattutto durante le mestruazioni.

Le scuole con buone infrastrutture igienico-sanitarie e di approvvigionamento idrico promuovono un apprendimento migliore, proteggono gli studenti da malattie come la diarrea e contribuiscono allo sviluppo (Bartram, et al 2014).

Questo ci fa riflettere perché, fino ad oggi, l'approvvigionamento idrico e la gestione dei servizi igienico-sanitari, compresi lo smaltimento dei rifiuti solidi e delle acque reflue, che sono così essenziali per lo sviluppo umano, sono stati trascurati in molte scuole in tutto il mondo, compreso il Brasile? Questa situazione è ulteriormente aggravata dal cambiamento climatico, che porta, tra i numerosi problemi, la scarsità d'acqua.

2.1.1 Domande

1. Qual'è il livello dei servizi WASH offerti dalle scuole di Anápolis?
2. L'acqua potabile è gestita in modo sicuro? Come viene fatta la sua gestione?
3. I servizi igienico-sanitari sono gestiti in sicurezza?
4. Esiste impianto per il lavaggio delle mani con acqua e sapone disponibile?
4. Cosa pensano gli studenti sulla gestione WASH delle scuole?
5. I gestori sono consapevoli dell'importanza di una buona gestione dei servizi WASH?
6. Le risorse finanziarie interferiscono nella gestione dei servizi WASH delle scuole?

2.1.2 Ipotesi

1. Un'adeguata conoscenza sull'importanza dei servizi WASH può migliorare la gestione di tali servizi.
2. La gestione scolastica è un fattore determinante per garantire un livello limitato, di base o avanzato del servizio WASH nelle scuole.

2.2 OBIETTIVI

2.2.1 Generale

Valutare la gestione dei servizi WASH in dodice scuole di Anápolis (GO) in Brasile per migliorare la fornitura di acqua potabile e le strutture igienico-sanitarie.

2.2.2 Specifico

- ✓ Identificare possibili rischi di trasmissione di enteropatogeni collegati all'acqua.
- ✓ Migliorare la gestione dei servizi WaSH delle scuole.
- ✓ Garantire l'accesso sicuro all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari.
- ✓ Fornire soluzioni sicure e coerenti con gli standard della legislazione brasiliana e del WHO in termini di qualità e accessibilità ai servizi WASH.
- ✓ Implementare buone pratiche di gestione WASH.

Il progetto “WASH nelle scuole di Anápolis” impiega una strategia integrata e olistica che include componenti hardware e software per fornire un ambiente di apprendimento adeguati e sicuro ai bambini. Il progetto è stato realizzato dal CeTAmb Lab e Istituto ‘4 Elementos’ (ONG brasiliana) in collaborazione con il governo locale, università e aziende brasiliane, nonché la Fondazione SIPEC di Brescia. I componenti chiave del progetto sono:

- a) Componenti hardware
 - Miglioramento degli impianti di approvvigionamento idrico rendendoli efficaci e sicuri.
 - Miglioramento della infrastruttura scolastica e dei servizi igienici che soddisfano le esigenze dei bambini disabili e di bassa statura, attraverso la collaborazione con il governo locale.

b) Componenti software

- Educazione ambientale per gli studenti. È stato creato il materiale educativo il Fumetto “Lólly e Flor em WASH nas escolas”, progettato per migliorare le abitudini igieniche degli studenti e aumentare la loro consapevolezza sull’importanza dei servizi WASH per l’apprendimento e la salute.
- Formazione dei dirigenti scolastici, docenti e staff. È stata creata la Linea guida “Escola Amiga WASH” sviluppata per guidare la comunità scolastica sulle pratiche WASH volte a migliorare le condizioni igienico-sanitarie e di approvvigionamento idrico e, contribuisce anche alla formazione continua di dirigenti scolastici, studenti, insegnanti e tecnici amministrativi su argomenti relativi alle buone pratiche igieniche e alla prevenzione di malattie, dall'accesso all'acqua trattata alle condizioni igienico-sanitarie di base negli spazi scolastici.

2.3 RIFERIMENTO TEORICO DELLA RICERCA

Come metodologia, la ricerca-azione è stata scelta come modello per la presente indagine poichè studia una situazione sociale con lo scopo di migliorare la qualità dell’azione al suo interno. In altre parole, la "situazione-problema" deve essere diagnosticata e bisogna pianificare e attuare un'azione di rimedio i cui effetti vanno controllati, se si vuole ottenere dei miglioramenti (Elliott, 1994).

La ricerca-azione nasce negli anni quaranta e trova la sua prima teorizzazione proposta dallo studioso di psicologia sociale tedesco Kurt Lewin che nel 1946 ha creato il termine *action research*, dal quale deriva la ricerca-azione.

Nel 1970 è stata incorporata, nell’ambito del cambiamento politico, della consapevolezza e dell'*empowerment* (Freire, 1982) e, negli anni novanta nel settore bancario, sanitario e tecnologico (Hart e Bond, 1997).

Le successive teorizzazioni, pur differenziandosi riguardo all’orientamento filosofico di riferimento e alla collocazione geografica, consentono di individuare alcuni elementi comuni che caratterizzano la ricerca-azione nei confronti ad altri approcci (Cunningham, 1976):

- la previsione di un rapporto di collaborazione e di confronto fra ricercatori e attori, sia nella fase di definizione del problema, sia nello sviluppo della concreta attività di ricerca;
- l’idea che la ricerca non debba essere “neutrale”, ma debba diventare agente di cambiamento e di emancipazione sociale;

- l'idea che lo scopo della ricerca-azione non sia quello di ampliare le conoscenze, ma di risolvere problemi che si presentano nell'ambito di un contesto lavorativo o sociale;
- l'attenzione al contesto ambientale e alle dinamiche sociali, intese sia come possibili elementi del “problema” che come risorse per il cambiamento;
- l'attenzione alla dimensione formativa della ricerca;
- la circolarità fra “teoria” e “pratica”.

In questa tesi la ricerca-azione prende le mosse dal modello procedurale di B. Cunningham (1976) per l'identificazione degli ambiti delle indagini (Figura 11).

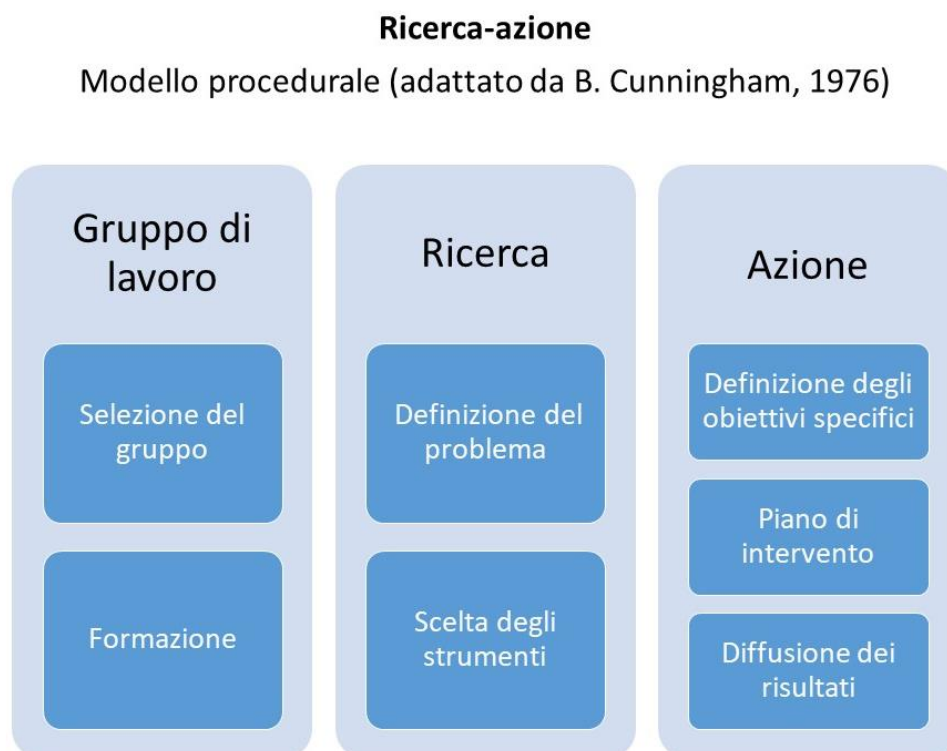


Figura 11. Schema di ricerca-azione usata in questa tesi

Il modello si articola in tre sequenze interconnesse. La prima sequenza riguarda la selezione del gruppo di lavoro e del suo addestramento; la seconda ingloba l'analisi e la definizione del problema, la costruzione di strumenti e la formulazione di un'ipotesi di azione. L'ultima sequenza comprende la definizione degli obiettivi, lo sviluppo di un piano di intervento e la diffusione dei risultati.

2.3.1 Gruppo di lavoro

Nei mesi di agosto e settembre del 2018, è stato costituito il gruppo di lavoro brasiliano. Come prima attività è stata realizzata una riunione con il Segretario di Istruzione di Anápolis per presentare il progetto ‘WASH nelle scuole’ e ottenere l’autorizzazione (Allegato III) per visitare le scuole e raccogliere i dati necessari alla ricerca di dottorato.

Nello stesso periodo ha avuto luogo una riunione con i coordinatori dei corsi di: Biologia, Prof.ssa Mirley dos Santos; Ingegneria Civile, Prof. Andre Luis; e Chimica, Prof. Vander Carneiro, dell’Università Statale di Goiás (UEG) e con il professore Plinio Naves, responsabile del laboratorio di microbiologia, per proporre una collaborazione nel progetto per la raccolta dei dati e l’analisi microbiologica dell’acqua.

I coordinatori hanno coinvolto nel progetto bensì 22 studenti-volontari delle loro rispettive facoltà. Gli studenti hanno partecipato ad un corso teorico e pratico di formazione su WASH, con durata di 8 ore, realizzato dalla dottoranda Tonelini. Il corso trattava i seguenti argomenti: MDG e SDG, Agenda 2030 e metodi di raccolta dati su servizi WASH nelle scuole.

L’Università di Pavia è stata coinvolta nel luglio del 2018, con la scelta di una tesista magistrale - Sara Pugliese, che è stata in Brasile per un periodo di tre mesi (ottobre-dicembre 2018), occupandosi, insieme agli studenti brasiliani, della prima fase del progetto di ricerca di dottorato: il monitoraggio dei servizi WASH e l’analisi microbiologica dell’acqua potabile.

Nel 2019 sono stati coinvolti nel progetto altri partner: la facoltà “Metropolitana di Anápolis” (FAMA), lo studio “Arquitetura Viva”, l’Azienda Aqualit Saneamento ed il Sindacato dei Metallurgici. Inoltre, è stato coinvolto anche uno studente di laurea magistrale dell’Università Bicocca di Milano.

2.3.2 Sviluppo della Ricerca

La revisione della letteratura ha cercato l’avvicinamento dell’autore all’argomento trattato, raccogliendo dati da più svariate fonti, come *Google scholar*, *Scopus*, articoli scientifici, site delle Nazioni Unite e WHO, proponendo all’autore un contatto diretto con opere già consolidate in modo che il lavoro avesse basi scientifiche affidabili.

Per quanto riguarda all’affrontamento del problema, ci sono due possibilità, secondo Richardson (1989) e Roesch (1999), per condurre la ricerca: la ricerca quantitativa e qualitativa. Questa ricerca ha utilizzato entrambi i modelli: quantitativo e qualitativo. Attraverso il modello

qualitativo è stato possibile descrivere il contesto locale, consentendo un'analisi approfondita della realtà; il metodo quantitativo è stato nella tabulazione dei dati analitici e informazioni dei questionari, utilizzando il *software* Excel.

Rispetto agli obiettivi, questa ricerca è descrittiva. Questo tipo di ricerca, per Martins (1997), è quella che "mira a descrivere le caratteristiche di una data popolazione o fenomeno, nonché la creazione di una relazione tra variabili e fatti". Andrade (1993) sottolinea che, nella ricerca descrittiva, "i fatti vengono osservati, registrati, analizzati, classificati e interpretati, senza che il ricercatore interferisca con essi".

Come strumenti per la raccolta dei dati sono stati utilizzati: a) analisi dei documenti scolastici (PPP) che ha fornito informazioni rilevanti su contesto scolastico; b) fotografie che hanno permesso cogliere gli aspetti visivi della situazione; c) analisi microbiologica che ha permesso valutare la presenza/assenza di contaminazione fecale nell'acqua; d) applicazione di questionario per valutare l'infrastruttura WASH e i servizi di gestione nelle scuole (Allegato I); e) applicazione di questionario per valutare le abitudini igieniche degli studenti prima e durante il COVID 19 (Allegato II).

Dal punto di vista della condotta etica, prima di iniziare il progetto tutte le scuole coinvolte hanno dovuto firmare il Consenso Informato (Allegato IVb) autorizzando lo sviluppo del progetto e la raccolta dei dati.

2.3.3 Azione

Nel piano di azione sono state definite le attività da realizzare e la loro durata conforme descritto nella fig. 12.



Figura 12. Azione della ricerca

Nel 2018 (da ottobre a dicembre – fase 1) è stata realizzata una valutazione della gestione e infrastruttura WASH nelle scuole coinvolte nel progetto, seguita da analisi microbiologiche il cui scopo era conoscere le problematiche e poter definire le scuole più critiche e gli interventi da realizzare. Sono state realizzate tre visite in ogni scuola, una per valutare i servizi WASH attraverso fotografia, osservazione dell’infrastruttura (hardware) e intervista con i dirigenti scolastici, e altre due, con intervallo di 30 giorni, per raccogliere acqua per l’analisi microbiologica. Questa prima analisi è servita a monitorare il cambiamento avvenuto nel 2020 e, sarà utile per poter valutare il risultato a lungo termine, dopo tre anni.

Nel 2019 (fase 2) sono stati implementati gli interventi verso le buone pratiche di gestione e tecnologia, come la pulizia dei serbatoi di immagazzinamento di acqua (febbraio), sostituzione dei filtri delle fontanelle (febbraio). Dopo la realizzazione degli interventi sono state realizzate due nuove analisi microbiologiche, con intervallo di 30 giorni (marzo e maggio), al fine di verificare se gli interventi hanno avuto esito. In questa fase sono state osservate anche le pratiche di lavaggio delle mani dagli studenti.

Da luglio a dicembre il Comune ha sostituito i rubinetti rotti e costruito nuovi bagni in alcune scuole. A settembre è stato costruito un bacino di evapotraspirazione in una scuola rurale per il trattamento delle acque reflue con sovvenzioni finanziarie della Fondazione Sipec.

Tra il dicembre del 2019 e gennaio del 2020 il Comune ha sostituito i serbatoi in due scuole e cambiato i filtri delle fontanelle.

A febbraio é stata iniziata la terza fase della ricerca quando sono stati realizzati il campionamento e l’analisi microbiologica delle acque. Inoltre, la Fondazione Sipec ha fornito dei dispensatori di sapone per le scuole e, insieme al Sindacato dei Metallurgici di Anápolis, ha sovvenzionato la creazione e stampa di 5.000 fumetti informativi “*Lólli e Flor in WASH in schools*” (Appendice I) che mostrano le cattive condizioni di igiene dei bagni.

Il fumetto è stato distribuito da luglio a ottobre del 2020 nelle scuole dall’Istituto 4 Elementos che ha realizzato una campagna di sensibilizzazione, il 18 novembre, per festeggiare la giornata mondiale della toilette.

A giugno è stato elaborato e inviato agli studenti delle scuole un questionario *on-line* per valutare le loro abitudini igieniche prima e durante la pandemia del COVID 19 (Allegato II).

La ricerca ha conseguito alcuni prodotti come una linea guida per la gestione WASH delle scuole (Appendice II), e il fumetto educativo “*Lólli e Flor in WASH in schools*”.

I risultati sono stati presentati in convegni internazionali e nazionali e sono serviti per ottenere fondi per la replicazione del progetto il altre 36 scuole a partire da aprile 2021, durante tre anni, con il sostegno di Acque Bresciane, Fondazione Sipec e CeTamb Lab. Inoltre, sarà

sviluppato un prototipo per il monitoraggio della scadenza dei filtri delle fontanelle attraverso un'APP.

2.4 ISTRUMENTI DI VALUTAZIONE

Come precedentemente descritto, sono stati elaborati e applicati due questionari uno per la valutazione dei servizi WASH nelle scuole (Allegato I) e, l'altro per la valutazione delle abitudini igieniche degli studenti prima e durante il COVID 19 (Allegato II).

2.4.1 Questionario WASH

Il questionario per la valutazione dei servizi WASH è stato elaborato utilizzando le linee guida dell'UNICEF e dell'OMS: *WASH in Schools Monitoring Package (UNICEF, 2011)*; *Core questions and indicators for monitoring WASH in Schools in the Sustainable Development Goals (UNICEF, 2016)* e *Drinking water, sanitation and hygiene in schools: global baseline report 2018 (WHO/UNICEF, 2018)*.

Il questionario (Allegato I) è stato diviso in cinque sezioni: informazioni generali sulla scuola; acqua potabile (17 domande); servizi igienico-sanitari (13 domande), igiene (14 domande), smaltimento dei rifiuti (7 domande) e funzionamento e manutenzione (10 domande).

Le scuole sono state valutate in conformità con gli indicatori della Tabella 8 e classificate in tre categorie: servizio limitato, di base e avanzato.

Nella sessione 2 del questionario, sull'acqua potabile, le domande di 1 a 6 intendono determinare il tipo della principale fonte di acqua potabile della scuola e la disponibilità e si basa sulle definizioni del JMP di fonti "migliorate" e "non migliorate". Questi criteri sono sufficienti per calcolare il servizio idrico "di base" nelle scuole.

Tabella 8. Livelli dei servizi per il monitoraggio WASH nelle scuole

Livelli del servizio	Acqua potabile	Servizi igienico-sanitari	Igiene
Avanzato	Acqua disponibile quando necessario, accessibile a tutti e sicura, priva di contaminazione chimica e biologica basata su test di qualità dell'acqua.	Strutture accessibili a tutti, in quantità sufficiente, pulite e adatte all'igiene mestruale.	Impianti di lavaggio delle mani disponibili nei momenti critici e accessibili a tutti; educazione alla salute e all'igiene mestruale e fornitura di prodotti per le ragazze.
Base	Acqua potabile da fonte migliorata disponibile nella scuola.	Strutture migliorate, separate per sesso e utilizzabili nella scuola.	Impianti sanitari per il lavaggio delle mani con acqua e sapone disponibili.
Limitato	Esiste fonte migliorata (acqua canalizzata, pozzo protetto), ma l'acqua non è disponibile al momento della ricerca.	Ci sono strutture sanitarie migliorate (toilette, latrine), ma non separate per sesso o non utilizzabili.	Esiste impianto di lavaggio delle mani ma senza sapone.
Senza servizio	Nessuna fonte di acqua o fonte non migliorata (pozzo non protetto, acque superficiali).	Non ci sono strutture migliorate.	Non ci sono strutture per lavare le mani o le strutture non hanno acqua.

Fonte: Manual for Monitoring WASH in Schools in the Sustainable Development Goals (SDGs), WHO/UNICEF, 2017

La tabella 9 mostra come le domande del questionario sono state raggruppate per il calcolo degli indicatori di servizio di base e avanzato nelle scuole considerando i diritti umani all'acqua quali accessibilità, qualità, sicurezza.

Tabella 9. Calcolo degli indicatori WASH per l'acqua potabile in base alle domande del questionario

Livello servizio	Indicatori	Calcolo
Di base - fonte migliorata	Proporzione di scuole con acqua potabile disponibile da una fonte migliorata	Numero di scuole in cui Q2 = una fonte migliorata E Q1 = Sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate
Avanzato – qualità	Proporzione di scuole con acqua potabile disponibile da una fonte migliorata e priva di contaminazione fecale	Numero di scuole in cui Q2 = una fonte migliorata E Q11 = Sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate
Avanzato – accessibilità	Proporzione di scuole con acqua potabile disponibile da una fonte migliorata, accessibile ai bambini con disabilità e ai più giovani	Numero di scuole in cui Q2 = una fonte migliorata E Q15, Q16 = Sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate
Avanzato – disponibilità	Proporzione di scuole con acqua potabile disponibile da una fonte migliorata e con approvvigionamento idrico alternativo	Numero di scuole in cui Q1, Q3, Q4, Q6 E Q7 = Sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate
Avanzato – sicurezza	Proporzione di scuole con serbatoio di immagazzinamento di acqua adeguatamente coperti	Numero di scuole in cui Q2 = una fonte migliorata E Q12 = Sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate

Fonte: Tabella elaborata dall'autore

Le domande delle sessioni 3 e 4 del questionario, sui servizi igienico-sanitario, sono state progettate per determinare se le scuole dispongono di servizi igienici di base e se le strutture igienico-sanitarie sono utilizzabili, funzionali, accessibili, sicure e separate per genere.

La tabella 10 mostra come le domande del questionario (Allegato I) sono state raggruppate per il calcolo degli indicatori di servizio di base e avanzato nelle scuole. Il numero di bagni determina il monitoraggio del rapporto studentesche per bagno.

Il questionario cerca anche di generare importanti percezioni circa le necessità di miglioramenti e della corretta manutenzione, considerando non solo la fornitura *standard* di *hardware*, come l'infrastruttura WASH, ma anche aspetti che interessano agli studenti e ne ostacolano l'accettabilità, quali pulizia, sicurezza, *privacy* e fornitura di materiali di consumo.

Tabella 10. Calcolo degli indicatori WASH per i servizi igienico-sanitari in base alle domande del questionario

Livello servizio	Indicatori	Calcolo
Di base	Proporzione di scuole con servizi igienici migliorati e separati per sesso	il numero di scuole in cui Q2 = strutture migliorate e Q5 = sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate
	Proporzione di scuole con impianti per il lavaggio delle mani con acqua e sapone disponibile	il numero di scuole in cui Q8, Q11 E Q12 = sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate
Avanzato – accessibilità	Proporzione di scuole con servizi igienici migliorati, separate per sesso e accessibili ai bambini con disabilità	Il numero di scuole dove Q2 = strutture migliorate e Q5 E Q8 = sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate
	Proporzione di scuole con servizi igienici migliorati, separati per sesso e accessibili ai bambini più piccoli	il numero di scuole dove Q2 = strutture migliorate e Q5 e Q9 = sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate
	Proporzione di scuole con servizi igienici migliorati e accessibili ai bambini con disabilità e più piccoli	il numero di scuole dove Q2 = strutture migliorate, Q8 E Q9 = sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate
	Percentuale di scuole con strutture per il lavaggio delle mani accessibili ai bambini con disabilità e più giovani	il numero di scuole dove Q13 E Q14 = sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate
Avanzato – qualità	Proporzione di scuole con servizi igienici migliorati, separati per sesso e puliti	il numero di scuole dove Q2 = strutture migliorate e Q4 E Q5 = sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate
Avanzato – gender	Proporzione di scuole con servizi igienici migliorati, separati per sesso con strutture per l'igiene mestruale	il numero di scuole dove Q2 = strutture migliorate e Q5, Q6, Q7 E Q7.1 = sì diviso per il numero totale di scuole intervistate
	Percentuale di scuole con educazione all'igiene e programma sull'igiene mestruale per le ragazze	il numero di scuole in cui Q1, Q3, Q4, Q5, Q7 E Q17 = sì, diviso per il numero totale di scuole intervistate

Fonte: Tabella elaborata dall'autore

2.4.2 Questionario abitudini igieniche degli studenti prima e durante il COVID 19

Da giugno a ottobre 2020 é stato elaborato e applicato il questionario Allegato II per valutare la conoscenza, l'atteggiamento e le abitudini igieniche degli studenti, a casa e a scuola,

nei momenti critici, per esempio prima di mangiare e dopo l'uso della *toilette*, prima e durante la pandemia del COVID 19.

La partecipazione era volontaria e lo studente aveva la possibilità di fare a meno di rispondere a qualsiasi domanda o l'intero questionario. Le informazioni dello studente sono trattate con riservatezza e nemmeno la scuola è stata identificata. La ricerca è stata autorizzata dalla Segreteria di Istruzione e dai dirigenti scolastici che hanno inviato il questionario on-line agli studenti.

Dal punto di vista della condotta etica, tutte le persone che hanno risposto ai questionari hanno dovuto firmare il Consenso Informato (Allegato IVa).

2.5 ANALISI MICROBIOLOGICA

In questa sessione verrà mostrato il procedimento adottato per il campionamento dell'acqua potabile e il metodo utilizzato per l'analisi microbiologica.

Dalla difficoltà di utilizzare tecniche di routine finalizzate alla ricerca di tutti i possibili organismi patogeni, è nata la necessità di ricercare, per la definizione della qualità dell'acqua, microrganismi indicatori di contaminazione, la cui presenza può essere considerata indice della presenza di patogeni. L'uso degli indicatori tuttavia risulta nella probabilità, anziché nella la certezza, della presenza di patogeni. I microrganismi storicamente proposti come indicatori di inquinamento fecale nell'ambiente, e che vengono ricercati comunemente e su base normativa, per la definizione della qualità di acque di diversa tipologia e a diversa destinazione d'uso sono i Coliformi Totali, i Coliformi Fecali (di cui fa parte l'*Escherichia coli*). In quest'analisi sono stati ricercati coliformi totale e E. coli.

L'ordinanza 2914/2011 del Ministero della salute brasiliano stabilisce l'assenza di E. coli in 100 ml di acqua come standard microbiologico per il consumo umano (Brasile, 2011).

2.5.1 Campionamento

Prima di iniziare il periodo di campionamento, il tecnico di laboratorio di microbiologia dell'Università Statale di Goias (UEG), Osvaldo Gomes Pinto, ha offerto un corso sulla tecnica di campionamento e analisi delle acque agli studenti-volontari del progetto WASH. Il campionamento costituisce la prima fase del processo di analisi della qualità dell'acqua. Viene

definito come un'operazione di prelievo di una parte di sostanza che rappresenti le stesse proprietà della matrice di origine (WHO, 2017b).

Il campionamento e l'analisi microbiologica sono stati realizzati avvalendosi dei criteri del Manuale Pratico di Analisi dell'acqua della Fondazione Nazionale di Sanità (FUNASA). La procedura utilizzata per l'analisi microbiologica è stato il metodo del Most Probable Number (MPN), che ha permesso di valutare la presenza o l'assenza di coliformi totali e, in particolare, di *Escherichia coli* nell'acqua. Le analisi sono state realizzate nel 2018, 2019 e 2020, comprendendo 188 analisi.

Nel 2018, sono stati realizzati due campionamenti di acqua in dieci scuole, essendo il primo nel mese di ottobre e il secondo nel novembre 2018. A dicembre sono state inserite nel progetto due scuole rurali. In ogni istituto è stata prelevata dell'acqua dal rubinetto della cucina e dalla fontanella di acqua potabile (*'bebedouro'*). Le due campagne di raccolta sono state realizzate sempre nello stesso orario e dagli stessi rubinetti. Alla fine i campioni totali sono risultati due per ogni scuola, quindi 48 campioni raccolti in due mesi.

Nel 2019, sono stati realizzati due nuovi campionamenti in dodici scuole, in quattro punti di raccolta: rubinetto della cucina, fontanella di acqua potabile, punto di entrata dell'acqua nella scuola (rete pubblica o pozzo) e serbatoio di immagazzinamento di acqua, per scoprire da dove arrivava la contaminazione e quindi poter intervenire. Sono stati prelevati 120 campioni con intervallo di 30 giorni.

Tra febbraio e marzo del 2020, sono state realizzate analisi solo nelle quattro scuole contaminate nel 2019, totalizzando 20 analisi.

Il materiale per il prelievo è stato messo a disposizione dal laboratorio e consisteva in bottiglie da 500 ml di vetro precedentemente sterilizzate in autoclave, guanti, detergente, alcol, etichette e un frigo portatile dove inserire i campioni.

Le procedure adottate seguivano i criteri del Manuale Pratico di Analisi dell'acqua della Fondazione Nazionale di Sanità (FUNASA). Per prima cosa, dopo aver rimosso eventuali pezzi allegati, tubi di gomma, e indossati i guanti, viene pulito il rubinetto e la presa con detergente e un panno pulito per rimuovere eventuale sporcizia. Si apre il rubinetto al massimo e si attende che l'acqua scorra per 1-2 minuti. Si sterilizza il rubinetto con alcol. Rimosso l'alcol, si apre nuovamente il rubinetto e si lascia scorrere l'acqua per 2 minuti, a portata media, senza regolare il flusso dopo che è stato impostato.

A questo punto, dopo aver controllato che la bottiglia sterilizzata sia effettivamente pulita, si apre svitando attentamente il tappo ed evitando di toccare la parte interna o l'interno del collo della bottiglia. Si riempie la bottiglia, tenendo il tappo rivolto verso il basso per impedire

l'ingresso di polvere o altro che potrebbe contaminare il campione. Viene tenuta la bottiglia sotto il getto d'acqua e riempita velocemente fino a metà.

Quest'ultima fase è da svolgere rapidamente tenendo la bottiglia aperta il meno possibile. Il volume del campione d'acqua necessario per le analisi è 100 ml. Dunque, riempiendo metà delle bottiglie da mezzo litro, l'acqua risultava sufficiente senza tenerla aperta per un tempo più lungo. Inoltre, non riempire completamente la bottiglia permette di omogeneizzare meglio il campione durante le analisi in laboratorio. Si posiziona il tappo e si avvita. Infine, viene messa l'etichetta sulla bottiglia con le informazioni identificative: nome della scuola e punto di prelievo. Questa fase è importante per rendere identificabile il campione fino al termine dell'analisi quindi è necessario che l'etichetta non venga rotta o persa. Una volta concluso il prelievo, le bottiglie vengono disposte in una scatola di polistirolo con ghiaccio e trasferite nel laboratorio per l'analisi microbiologica.

2.5.2 Metodo del numero più probabile o dei tubi multipli (MPN)

Il metodo consente di determinare la concentrazione di batteri coliformi a 37°C in un determinato volume di acqua. Con questo metodo, che consiste in una prova presuntiva e in una prova di conferma, viene calcolata la densità dei coliformi totali e fecali in campioni di acqua tramite una stima statistica determinata sulla base della combinazione di tubi positivi e negativi, ottenuti inoculando aliquote del campione in terreno colturale liquido. Il risultato può essere ricavato dall'apposita tabella già predisposta (IRSA, 2018).

La determinazione dei numeri più probabili (NMP) di coliformi totali (CT) ed E. coli è stata effettuata utilizzando la metodologia di più provette, secondo il metodo raccomandato da APHA (2012), presso il Laboratorio di Microbiologia dell'Università Statale di Goiás (UEG). La rilevazione presuntiva di CT è stata eseguita in brodo lattosato (Lactated Broth) e la conferma in Brodo lattosato bile verde brillante (Brilliant Green Broth e 2% Bile). La rilevazione di E. coli è stata eseguita in Broth E.C., selettivo per la crescita di Escherichia coli. I campioni sono stati incubati a 35 ± 2 °C per 48 ore e $44,5 \pm 0,2$ °C per 24 ore, rispettivamente nei test per CT ed E. coli. I risultati delle provette positive sono stati interpretati secondo la tabella NMP/dL.

2.5.2.1 Mezzi di coltura

Prima dei prelievi, sono stati preparati i mezzi di coltura da utilizzare per i test, come descritto sotto:

a) Brodo lattosato (*Lactose Broth*)

È un terreno in polvere pronto all'uso in provetta consigliato per la determinazione presuntiva dei coliformi totali. Il terreno si trova anche in commercio in forma disidratata e si prepara secondo le istruzioni della ditta produttrice, 13 g di *Lactose Broth* per 1 litro d'acqua. Dopo aver sciolto la polvere e prima della sterilizzazione, il terreno viene distribuito in tubi contenenti la campanella di Durham in posizione rovesciata. Il terreno sterilizzato, pronto per l'uso, può essere conservato per non più di 2 settimane a temperatura ambiente in condizioni ottimali.

b) Brodo lattosato bile verde brillante (Brilliant Green Bile Broth - BGGB)

È un terreno selettivo in polvere pronto all'uso in provetta per lo svolgimento della prova di conferma e la determinazione dei coliformi totali e dei coliformi fecali. Il terreno viene diluito con acqua sterile, seguendo le istruzioni indicate sull'etichetta della ditta produttrice, 40 g di *Brilliant Green Bile Broth* per 1 litro d'acqua.

c) Eosin Methylene Blue Agar (EMB)

Un terreno differenziale lievemente selettivo utilizzato per l'isolamento e la differenziazione di enterobatteri Gram-negativi (*Enterobacteriaceae*), tra cui, *Escherichia coli*. Il terreno viene diluito con acqua sterile, seguendo le istruzioni indicate sull'etichetta della ditta produttrice, 40 g per 1 litro d'acqua. È una miscela di eosina e blu di metilene nella proporzione di 6:1.

2.5.2.2 Procedura

Il materiale necessario per l'analisi di una scuola, quindi di due campioni, è il seguente:

- 10 provette di *Lactose Broth* (doppia concentrazione)
- 20 provette di *Lactose Broth* semplice
- 5 provette di *Brilliant Green Bile Broth*
- 6 piastre di Petri con *Eosin Methylene Blue Agar*

- Pipette da 10 ml
- Punte per le pipette
- Vetreria da laboratorio
- Tubi di Durham, uno per ogni provetta

Una volta inseriti i tubi di Durham in posizione rovesciata nelle provette, queste vengono riempite con 10 ml di terreno utilizzando le pipette. Le provette riempite con il terreno di coltura, le piastre vuote, la beuta con l' *Eosin Methylene Blue Agar* e le punte vengono messe nell'autoclave per essere sterilizzate.

Conclusa la sterilizzazione, le provette vengono messe in frigo, mentre le piastre di Petri vengono riempite di *Eosin Methylene Blue Agar* sono messe in una cappa di sterilizzazione per evitare la contaminazione, e posizionate in frigo. A questo punto il materiale per le analisi è pronto per essere utilizzato. Il volume di partenza è rappresentato da 100 ml estratto dalle bottiglie dell'acqua prelevata in ciascuna scuola.

Il metodo MPN per la determinazione dei coliformi prevede tre fasi: prova presuntiva, di conferma e prova completa (CETESB, 2018).

a) Prova presuntiva

Nel test presuntivo si verifica la presenza di coliformi tramite l'inoculazione dell'acqua del campione nelle provette di *Lactose Broth* utilizzando il fattore di diluizione 10.

Prima di procedere all'inoculazione di aliquote scalari del campione nei tubi del brodo per la prova presuntiva, il campione deve essere agitato vigorosamente per garantire una distribuzione omogenea dei microrganismi presenti in acqua. Vengono inoculati 10 ml di campione in una serie di 5 provette in doppia concentrazione, 1 ml in una serie di 5 provette di concentrazione semplice e 0,1 ml in 5 provette di concentrazione semplice (Figura 13).

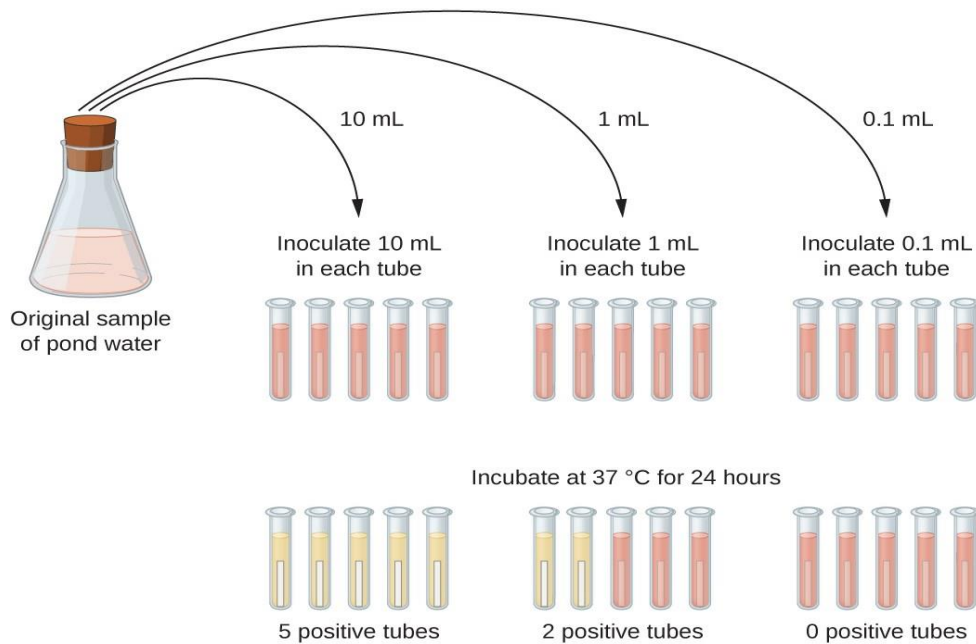


Figura 13. Fase Presuntiva (MPN). Fonte: Funasa

Dopo l'inoculazione, è necessario agitare leggermente i tubi e procedere all'incubazione in termostato nell'arco di 30 minuti. Il materiale è incubato a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ e dopo 24 ± 2 ore, ogni tubo deve essere agitato per verificare la formazione di gas nella campanella di Durham, ed eventualmente reincubare per altre 24 ore. Alla fine del periodo di incubazione vengono registrati i risultati in base alla disposizione dei tubi che presentano produzione di gas ed intorbidimento del brodo.

Il numero di positivi sulle tre serie da 5 provette costituisce un codice che si deve verificare utilizzando una tabella standard che indica il valore dell'indice MPN. La produzione di gas entro le 48 ± 3 ore costituisce una reazione positiva presuntiva per la presenza di coliforme. I tubi positivi sono sottoposti alla prova di conferma.

b) Prova di conferma

La prova di conferma consiste nel trasferimento di 0,1 ml di brodocoltura con risultati presuntivi positivi nel brodo lattosato bile verde brillante, in un ambiente sterile. Le provette vengono incubate a $44 \pm 1^\circ\text{C}$ per 24 ± 2 ore. Alla fine del periodo di incubazione, la formazione di gas nei tubi di Durham costituisce una reazione positiva di conferma per i coliformi fecali.

I risultati ottenuti vengono scritti indicando il numero di tubi positivi e negativi e, in base alle combinazioni ottenute, viene consultata una tabella standard e il risultato viene riportato come valore MPN/100 mL di campione.

c) Test completo

Il test completo è necessario per determinare il tipo di coliformi fecali. In un ambiente sterile una parte di *Brilliant Green Bile Broth* delle provette con risultato positivo viene prelevata con una bacchetta da inoculazione e passata sul terreno agar della piastra di Petri seguendo uno schema preciso.

Le bacchette vengono flambate e sterilizzate e posteriormente, dopo aver agitato la provetta con BGGB, vengono introdotte per raccogliere un'inoculazione della coltura. La punta della bacchetta viene posizionata in un punto della piastra e si stende l'inoculo sulla superficie del primo quadrante facendo attenzione che la parte curva tocchi solo la superficie del supporto, evitando di danneggiarlo. Si gira il piatto e si continua la procedura negli altri quadranti fino a completare la semina su tutta la superficie dell'agar.

Il coperchio della piastra viene sigillato per impedire l'entrata di microrganismi e contaminazione la coltura. Le piastre vengono messe in incubazione a 35°C per 24 ore. Alla fine del periodo d'incubazione bisogna controllare la superficie dell'agar per vedere se è presente la formazione di qualche colonia. Gli organismi Gram-negativi che fermentano il lattosio mostrano colonie nucleate, con centro scuro. Se le colonie presenti sono viola scuro con riflessi verdi metallizzati si tratta di *E. coli*.

2.6 AREA DI STUDIO

La presente ricerca è stata condotta in dodici scuole pubbliche di primo grado del Comune di Anápolis (Fig. 14), di cui nove in area urbana e tre in zona rurale, con l'obiettivo di valutare il livello dei servizi WaSH delle scuole, in un totale di 4.396 studenti e 248 professori. Il criterio usato per selezionare le istituzioni è stato la distribuzione geografica e la ricerca è stata autorizzata dalla Segreteria d'Istruzione di Anápolis.

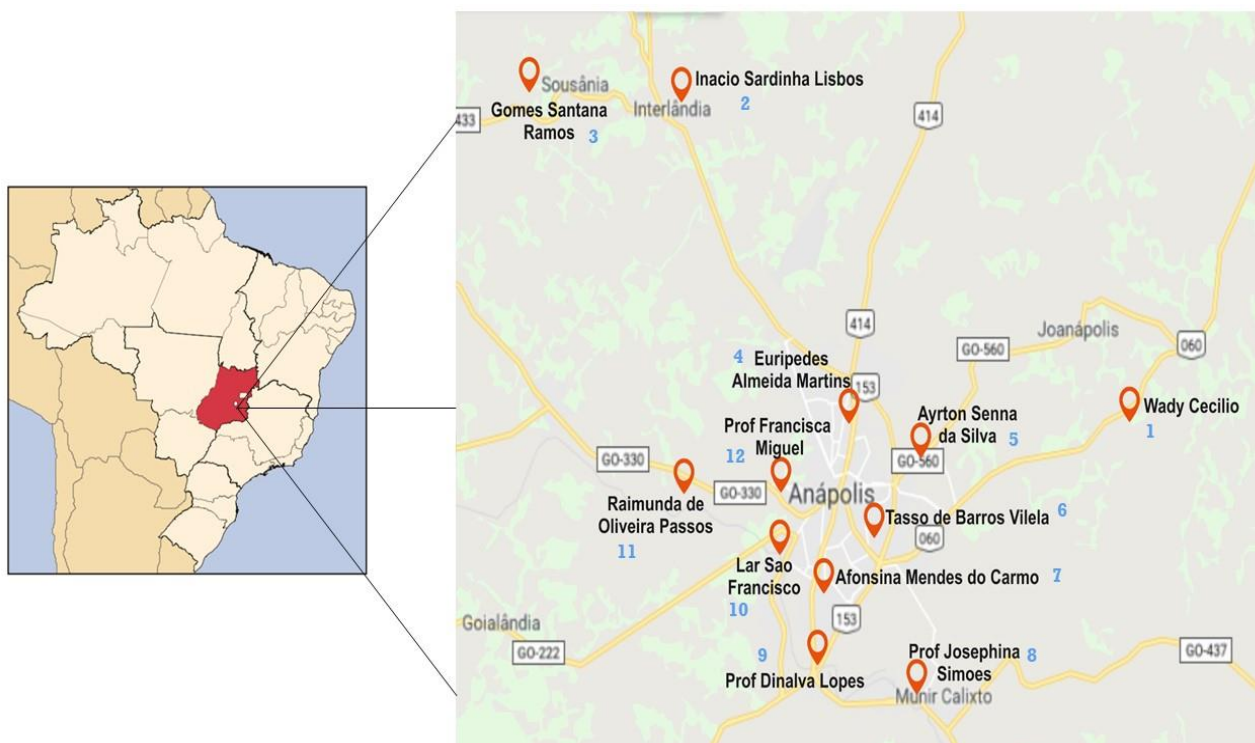


Figura 14. Localizzazione delle dodice scuole. Fonte: Google maps

Il censimento nel settore dell'istruzione mostra che ad Anápolis esistono 138 scuole pubbliche con 58.363 studenti immatricolati (Tabella 11). Tra queste, 96 sono scuole comunali di primo grado con 32.175 studenti iscritti e di queste 43 (il 44%) non dispongono di un sistema pubblico di raccolta e trattamento delle acque reflue (MEC/INEP, 2017).

Tabella 11. Numero di scuole e studenti in Anápolis

Tipo scuola	Livello di istruzione	Numero scuola	Numero studenti
Statale-Urbana	Secondaria di primo e secondo grado	40	25.704
Statale-Rurale	Secondaria di primo e secondo grado	2	484
Comunale-Urbana	Scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado	93	31.154
Comunale-Rurale	Scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado	3	1.021
Privata	Tutti i cicli	103	21.611
Totale		241	79.974

Fonte: MEC/INEP, 2017

Anápolis è un Comune brasiliano di 386.923 abitanti (IBGE, 2019) situato nello Stato del Goiás, nella regione Centro-Ovest del Brasile, a 50 km dalla capitale dello Stato, Goiânia, e a 140 km dalla capitale federale Brasília. Della popolazione stimata, il 48,8% sono uomini e il 51,2% donne. È la terza città dello Stato per numero di persone e la seconda più grande per

potenza economica. Dal 1976, infatti, si è affermata come polo industriale, principalmente nel settore farmaceutico.

Il clima della zona è di tipo tropicale (Koppen Aw). La temperatura media varia tra 18°C e 28°C durante tutto l'anno. Anápolis ha un clima mite per la maggior parte dell'anno. Il periodo più freddo va da maggio a settembre, e il più caldo, da ottobre ad aprile. Si possono identificare due stagioni distinte, quella secca, che coincide con il periodo freddo, e quella delle piogge, che coincide con il periodo caldo (Santos et al., 2007).

Le prime piogge coincidono con l'arrivo della primavera dopo la stagione secca. In primavera (da ottobre a dicembre) vengono registrate le temperature più elevate, che possono superare i 30°C. I mesi invernali invece sono molto secchi e solitamente caldi. L'umidità relativa dell'aria varia stagionalmente. La media mensile si aggira tra il 50 e il 60% nei mesi più secchi (che può raggiungere a 20%), ma nella stagione delle piogge supera l'80%. Le zone rurali circostanti sono utilizzate per colture di cereali, come riso, mais, caffè e per la formazione di pascoli per nutrire il bestiame.

La città si trova tra due ecoregioni, il "Cerrado" e la Mata Atlantica. Il "Cerrado" è una grande savana tropicale, è caratterizzato da una grande biodiversità di fauna e flora. Secondo il WWF è la savana più ricca biologicamente nel mondo (WWF, 2016). Il paesaggio del Cerrado è caratterizzato da una savana estesa, foreste e valli. Vi sono campi umidi e sentieri di palmizi "buriti" presso le zone acquatiche. La savana non è uniforme in quanto c'è una grande variazione nella quantità di vegetazione erbosa e legnosa; vi sono grandi campi erbosi aperti, i "cerrado", e le foreste chiuse, i "cerradão" (gran cerrado).

Gli alberi del "cerrado" hanno tronchi caratteristici curvati coperti da una corteccia spessa, e foglie appuntite e rigide. Molte piante possiedono radici estese per contenere acqua e assorbire le sostanze nutritive. Le radici e la corteccia spesse servono come difesa dagli incendi periodici della zona. Questo adattamento permette alle piante di rigenerarsi velocemente dopo l'incendio.

La variabilità dello habitat nei diversi tipi di "cerrado" sostiene un gran numero di specie di piante e animali diversi. Alcuni studi stimano che il numero di specie di piante vascolari della zona raggiunga le 10.000 unità (Ratter, et al., 1995 e Pivello, et al., 1999).

Nel Cerrado sono state identificate 180 specie di rettili, 113 anfibi, 837 uccelli e 195 mammiferi. Tra gli invertebrati vi sono le termiti e le formiche tagliafoglie ("saúvas"). L'armadillo gigante e il formichiere gigante sono i principali insettivori della zona. Tra gli erbivori vi sono il tapiro brasiliano e il cervo della pampa. I predatori principali sono il criscione, il coguaro, il giaguaro, l'ocelot e il jaguarundi (Henriques e Cavalcante, 2004).

Il Cerrado era considerato non adatto all'agricoltura fin quando alcuni ricercatori della Embrapa (Società Brasiliana di Ricerca Agricola) scoprirono che il terreno poteva essere reso fertile con l'aggiunta di quantità corrette di fosforo e calce. La regione del "cerrado" fornisce più del 70% dei prodotti ottenuti dall'allevamento dello stato di Goiás (Corrêa, 2001), e grazie all'irrigazione e alle tecniche di correzione del suolo è un centro di produzione di cereali, soia, fagioli, mais e riso.

Il Cerrado è uno degli ecosistemi più a rischio in Brasile, minacciato dagli effetti delle attività agricole, dagli incendi dolosi e da altri effetti antropici. Meno del 3% del territorio è protetto dalla legge.

Dal punto di vista idrografico la regione non è attraversata da nessun grande fiume ma i molti torrenti e piccoli fiumi portano acqua ai grandi fiumi Paranà, Tocantins e Araguaia che confluiscono nei bacini del Rio Amazonas, Rio São Francisco e Rio Della Plata (Santos, et al., 2007).

Il bacino idrico di Anápolis è formato dai fiumi João Leite, Antas, Piancó e Padre Sousa. Il fiume João Leite rappresenta la principale fonte di approvvigionamento idrico della regione. L'ente pubblico Saneago si occupa della potabilizzazione e del trattamento dell'acqua di scarico. L'impianto di potabilizzazione (Estação de Tratamento de água - ETA) depura l'acqua della diga Ribeirão João Leite, che rifornisce l'intera zona di Goiania, Anápolis e altre città. La filiera di trattamento è costituita da coagulazione, flocculazione, sedimentazione, filtrazione, disinfezione e fluorazione.

Secondo l'IBGE (2019), il 72% della popolazione ha fornitura di acqua potabile proveniente dal fiume João Leite, che è potabilizzata e distribuita dall'ente pubblico Saneago. Per quanto riguarda le acque reflue, solo il 45,5% della popolazione di Anápolis dispone di mezzi per la raccolta e il trattamento delle acque reflue, mentre il 53,8% possiede una fossa biologica.

L'impianto di depurazione delle acque reflue (Fig. 15) si trova nella zona nord di Anápolis e il trattamento è realizzato tramite trattamento preliminare (griglie grossolane, griglie circolari meccanizzate e dissabbiatore), trattamento anaerobico (due lagune anaerobiche), trattamento aerobico (due lagune aerate), e lagune di sedimentazione. L'effluente finale viene scaricato nel fiume Ribeirão das Antas. L'impianto è gestito dalla Saneago.

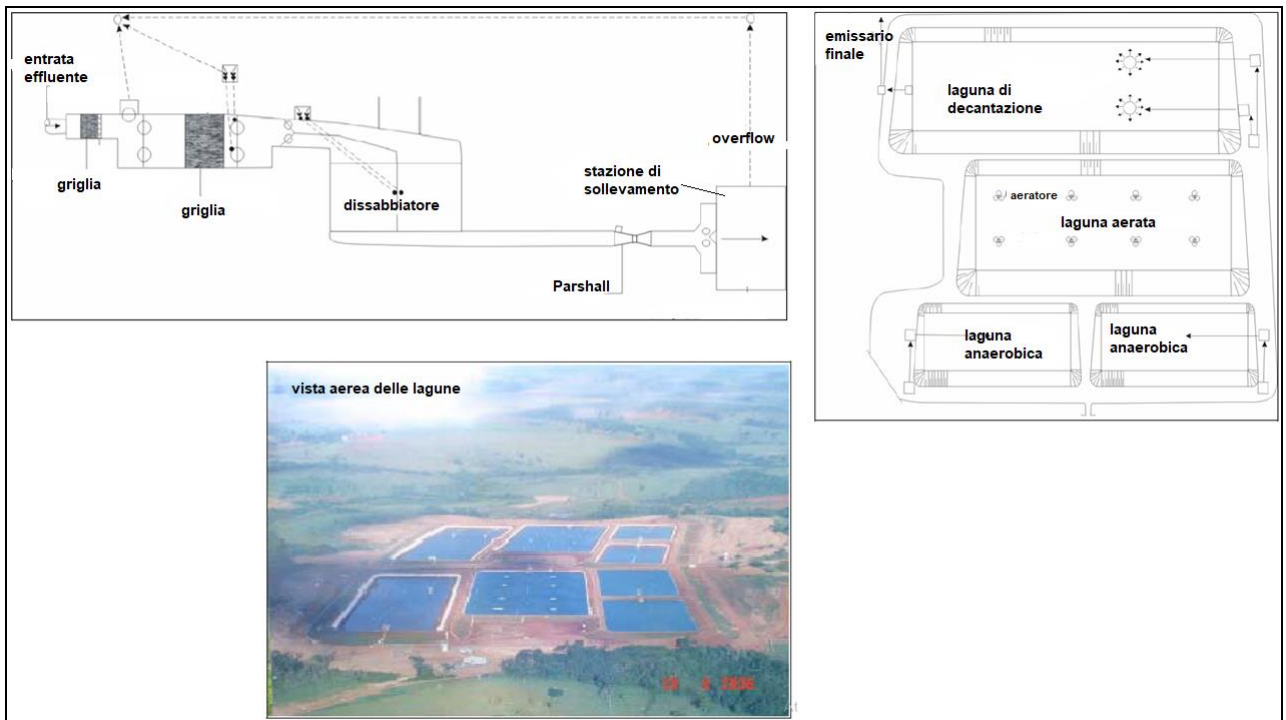


Figura 15. Impianto di trattamento delle acque reflue: a sinistra eschema del trattamento, a destra le lagune biologiche e sotto vista aerea delle lagune. Fonte: Clodoveu Reis (2007)



CAPITOLO III

RISULTATI E DISCUSSIONE

Questo capitolo mostra i risultati della ricerca. Nel punto 4.1 verrà descritto il contesto storico e sociale di ogni scuola e la situazione WASH. La valutazione generale dei servizi WASH verrà presentata nel punto 4.2. Nel punto 4.3 si presenta una ricerca sull'abitudini igieniche degli studenti prima e durante la pandemia del COVID 19. Grazie al monitoraggio WASH realizzato nelle scuole è stato possibile individuare le condizioni più critiche e deboli delle scuole su cui incentrarsi le azioni per migliorare la gestione e creare una linea guida WASH, che verrà presentata al punto 4.4 insieme alle buone pratiche implementate nelle scuole.

3.1 CONTESTO STORICO-SOCIALE DELLE SCUOLE E INFRASTRUTTURA

In questa ricerca, sono state scelte scuole pubbliche del Comune di Anápolis di primo e secondo grado. Sono nove scuole in zona urbana Ayrton Senna de Silva, Euripides Almeida, Tasso Barros, Josephina Simoes, Dinalva Lopes, Francisca Miguel, Raimunda de Oliveira Passos, Afonsina do Carmo Mendes, Lar São Francisco e tre nella zona rurale Wady Cecilio, Gomes Santana Ramos e Inácio Sardinha Lisboa.

Il numero totale degli studenti delle dodici scuole è 4.394, di età compresa tra cinque e quindici anni. Ci sono 58 studenti con disabilità fisiche (1,25%). Il numero di insegnanti è 217. La Figura 16 mostra il numero di studenti e professori divisi per sesso; si nota che il 50% degli studenti sono del sesso femminile, tra i professori il 92% sono donne.

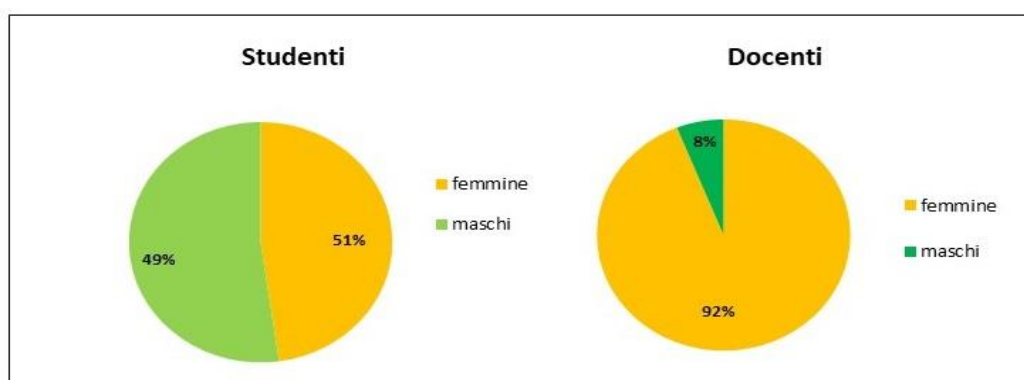


Figura 16. Percentuale di studenti e insegnanti per sesso. Fonte: Questionario WASH

La tabella 12 mostra il numero di studenti, docenti e *staff* di ogni scuole divisi per sesso.

Tabella 12. Numero di studenti, insegnanti e staff per scuola

Scuole	N. studenti		N. docenti		N. staff	
	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi
Scuole rurali						
1. Souza Ramos	147	116	13	3	15	4
2. Wady Cecilio	113	100	10	3	12	3
3. Inacio Sardinha	280	265	23	0	17	5
Scuole urbane						
4. Raimunda Oliveira	130	120	15	0	12	1
5. Dinalva Lopes	157	196	18	0	4	2
6. Josephina Simoes	250	475	22	2	8	2
7. Tasso Barros	150	134	11	1	11	3
8. Francisca Miguel	130	120	9	1	11	1
9. Afonsina Mendes	270	255	18	1	18	4
10. Euripedes Almeida	104	156	9	1	11	1
11. Ayrton Senna	235	201	43	3	27	6
12. Lar Sao Francisco	132	158	11	0	13	2
Totale	2098	2296	202	15	152	35

Fonte: progetto politico pedagogico (PPP)

A seguire verrà realizzata una descrizione del contesto scolastico per ogni scuola.

3.1.1 Scuola Gomes Santana Ramos

La scuola municipale Gomes Santana Ramos si trova sull'autostrada GO-443 nella frazione di Sousania al numero di coordinate geografiche -16.1788125, -49.0864375. È una scuola rurale che offre istruzione di infanzia, primaria e secondaria di primo grado e ha duecentosessantatré studenti iscritti, sedici docenti e diciannove tecnici amministrativi.

La scuola è stata creata nel 1976 per servire gli studenti della comunità rurale di Souzania. Gli studenti provengono da famiglie a basso reddito, da agricoltori locali che hanno una scolarità bassa ma sono consapevoli della necessità di offrire ai propri figli una formazione di qualità. La coltivazione della banana è predominante nella regione. Il trasporto degli studenti e dello *staff* della zona rurale è realizzato dal Comune di Anápolis che mette degli autobus a disposizione loro.

a) *Acqua potabile*

L'acqua che è disponibile nell'edificio scolastico proviene da una fonte migliorata che è un pozzo protetto situato a circa 20 m dall'edificio. L'acqua proveniente dal pozzo non riceve nessun tipo di trattamento e è immagazzinata in un serbatoio in acciaio inossidabile di capienza

5000 L rialzato da terra ($h > 4\text{m}$) e coperto adeguatamente evitando l'ingresso di acqua piovana e sedimenti.

Gli studenti bevono l'acqua da una fontanella in acciaio inossidabile (Figura 17) provvista da tre rubinetti e di un elemento filtrante a carboni attivi sostituito ogni sei mesi. Al momento della visita è stato notato che i bambini utilizzano dei contenitori individuali per bere (borracce o bottiglie).



Figura 17. Fontanella di acqua potabile

Nel periodo di secca, che va da aprile a settembre, il pozzo non riesce a suprire le necessità della scuola e questa viene fornita dall'azienda Saneago due volte alla settimana.

Dalle analisi microbiologiche, realizzate nel 2018 e 2019, l'acqua è risultata contaminata da coliformi fecali in tutti i punti di utilizzo considerati (vedi Tabella 13).

Tabella 13. Risultato analisi microbiologica delle acque

Punti campionati	2018		2019		2020
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL	febbraio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	920	240	110	63	≤ 2
Fontanella	12	14	7	6	≤ 2
Pozzo	-	-	79	110	14
Uscita serbatoio	-	-	2	2	≤ 2

Fonte: analisi microbiologiche UEG

A gennaio 2020 sono stati cambiati i filtri delle fontanelle e realizzata la pulizia del serbatoio e le analisi microbiologiche hanno dimostrato che solo il pozzo presentava contaminazione da coliformi fecali e, pertanto la scuola è stata classificata con servizio di base per l'acqua potabile.

La scuola è provvista di una cucina dove vengono preparati sia la colazione che il pranzo per i bambini e il personale, infatti molti bambini vivono in aree anche molto distanti dalla scuola e quindi necessitano di un servizio mensa completo. La cucina è complessivamente pulita e ben mantenuta e le norme igieniche sono adottate dal personale addetto

b) Servizi igienico-sanitari

Nella struttura scolastica ci sono due bagni per gli studenti, uno maschile e uno femminile, separati per sesso, con tre toilette ciascuno e un bagno per gli studenti portatori di *handicap*. Lo *staff* condivide lo stesso bagno perchè uno è stato trasformato in magazzino. Gli impianti per il lavaggio delle mani sono adatti ai bambini più piccoli.

Il rapporto tra il numero di studenti e le toilette è 49:1 per le femmine e 39:1 per i maschi e non osserva i criteri dell'UNICEF. Al momento della visita i bagni erano puliti.

Le acque di scarico sono smaltite in una fossa nera che si trova nel cortile della scuola di fronte alle aule, e dove i bambini passano per bere acqua o andare in bagno. La scuola ha un terreno molto grande e quindi spazio sufficiente per costruire una fossa che sia sicura e lontana dallo spazio di passaggio delle persone.

Le acque piovane sono convogliate in canaline a terra che la trasportano fuori della scuola. Nel terreno della scuola, dietro le aule ci sono dei bidoni per raccogliere i rifiuti che sono ritirati dal Comune una volta alla settimana.

Il sapone per il lavaggio delle mani è disponibile solo nei bagni dello *staff* mentre gli studenti non hanno sapone disponibile, e quindi, la scuola è stata classificata con servizio limitato per l'igiene. Durante l'osservazione del lavaggio delle mani, in un campione di 30 studenti, si è notato che il 70% degli studenti non lava le mani dopo l'uso della toilette (Fig. 18).

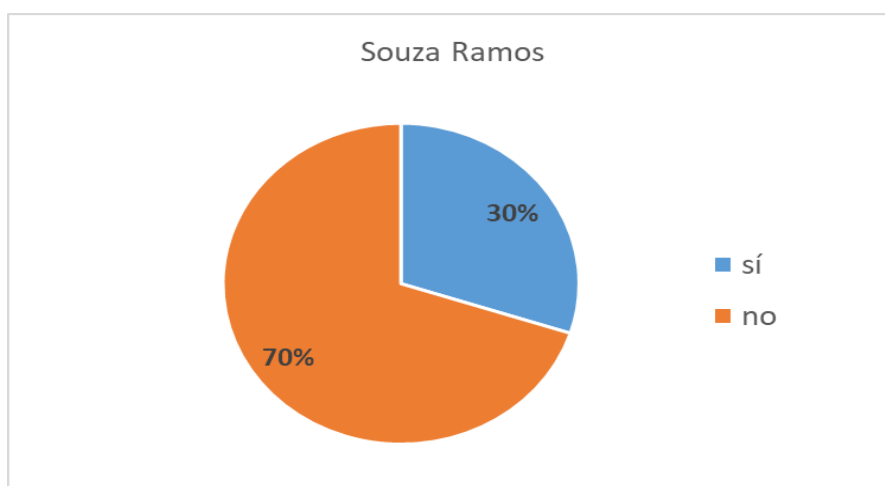


Figura 18. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

L'igiene viene insegnata a scuola come parte del modulo speciale sulla salute. Non esiste un momento dedicato al lavaggio delle mani prima di mangiare per le classe delle studenti più piccoli.

3.1.2 Scuola Wady Cecilio

La scuola "Wady Cecílio", ubicata nella BR-060, Km 80-81, al numero di coordinate geografiche -16.3050934, -48.8123846, Chácara Boa Vista è sostenuta dal Comune di Anápolis e attualmente riceve fondi dal Fondo Nazionale per lo Sviluppo dell'Istruzione (FNDE).

La scuola è stata creata dalla legge n. 668 di 9 gennaio 1978 con l'obiettivo di risolvere i problemi dell'educazione nelle zone rurali offrendo il primo ciclo di istruzione.

La scuola offre istruzione dal livello primario al secondario di primo grado e serve i bambini dai 6 ai 17 anni delle fattorie e gli studenti del quartiere chiamato Branápolis per lo più figli di famiglie con basso reddito. Ospita 13 docenti, 15 dipendenti tra tecnici, coordinatori e 213 studenti, di cui 20 hanno alcun tipo di disabilità come difficoltà di apprendimento e concentrazione, sindrome di Noonan, deficit di attenzione e iperattività. L'accesso alla scuola è molto difficile, quindi il comune mette a disposizione quattro autobus per il trasporto degli studenti.

La comunità locale è di basso reddito. Le madri sono lavoratrici domestiche e la maggior parte di loro provvede al mantenimento delle proprie famiglie e ha poco tempo per aiutare e monitorare le attività scolastiche degli studenti. Alcuni genitori sono analfabeti e quindi non sono in grado di essere presenti nella vita scolastica dei propri figli.

I pasti scolastici sono gestiti dal Governo Federale e l'ente municipale per l'istruzione gestisce l'acquisto e la distribuzione alla scuola. Vengono offerti due pasti al giorno: uno alle 7:15 e l'altro alle 9:40 che è considerato un vero e proprio pranzo per la particolarità della scuola essere nelle zone rurali nelle quali si pranza più presto.

Nel 2019, l'indice di sviluppo dell'istruzione di base (IDEB) della scuola era di 5,2. La scuola ha ancora bisogno di avanzare nella conoscenza linguistica e nell'evoluzione della lettura e della scrittura. Il livello raggiunto nella disciplina lingua portoghese è stato 3,0 e in matematica 4,0, mentre la media nazionale è 8.0. L'indice va da 0 a 10.

Le risorse finanziarie provengono dal Programma Denaro Direto nella Scuola (PDDE) e Programma di Autonomia Finanziaria alle Istituzioni Educative (PAFIE). Le risorse finanziarie

che riguardano al PAFIE provengono dalla Tesoreria Comunale, lo stanziamento avviene tramite Fondo Comunale di mantenimento e sviluppo dell'istruzione (FUMMDE).

La scuola dispone di ampi spazi fisici con ingresso e marciapiede, ma è necessario realizzare rampe di accesso per disabili. Dispone di una biblioteca, un'aula per i docenti, una segreteria, un'aula riunione, una mensa, un campo sportivo e 10 aule utilizzate interamente nel periodo mattutino.

a) Acqua potabile

L'acqua presente nell'edificio scolastico proviene da una fonte migliorata che è un pozzo artesiano-protetto situato circa 20 m dall'edificio scolastico, 15 m a valle della fossa e, secondo il preside la profondità è pari a 60 m. Il pozzo rappresenta l'unica fonte di approvvigionamento idrico disponibile nella scuola e la sua acqua viene utilizzata sia per essere bevuta che per tutti gli altri utilizzi: cucinare, fare pulizie generali e lavarsi le mani.

Dal pozzo artesiano l'acqua viene pompata direttamente in un serbatoio (Fig. 19) tramite l'utilizzo di una pompa elettrica. Il serbatoio è costruito in cemento armato, rialzato da terra ($h > 4\text{m}$), di capienza di 5000 L e situato vicino all'edificio cucina.

Nella parte inferiore del serbatoio l'umidità fuoriesce in più punti e nella parte superiore il coperchio di ispezione è completamente arrugginito e montato in maniera tale da permettere l'ingresso d'acqua piovana e sedimenti organici e non organici. Tali sedimenti producono un'ulteriore contaminazione a livello dell'accumulazione, infatti dalle analisi microbiologiche (Tabella 14) si può notare come l'indice di contaminazione sia effettivamente maggiore rispetto a quello del pozzo (2400 Vs 1600 MPN).



Figura 19. Pozzo e serbatoio di stoccaggio di acqua. Foto: Pugliese e Cairo

Il serbatoio viene pulito due volte all'anno da addetti assunti dalla scuola e non è previsto nessun tipo di trattamento chimico/fisico per l'acqua del pozzo, ad eccezione del filtro a carboni attivi nel somministratore d'acqua potabile chiamato 'bebedouro'.

Gli studenti, professori e staff bevono acqua da una fontanella in acciaio inossidabile con tre rubinetti provvisto di un filtro a carbonio attivo che è sostituito un volta all'anno. La fontanella perde acqua dalla parte inferiore che finisce per stagnare sul pavimento favorendo la diffusione di vettori. In queste zone i vettori possono essere anche pericolosi come ad esempio zanzare del genere *Aedes aegypti* che possono trasmettere i virus Dengue, Zika e Chikungunya.

Al momento della visita è stato notato che pochi bambini utilizzano contenitori per bere (borracce, bicchieri o bottiglie) e che spesso questi vengono condivisi. Molte volte l'acqua è bevuta direttamente dal rubinetto o tramite l'utilizzo delle mani.

Dalle analisi microbiologiche, realizzate nel 2018 e 2019, l'acqua è risultata essere altamente contaminata da coliformi fecali in tutti i punti di utilizzo (PoU) considerati e non adatta al consumo umano (Tabella 14).

I generi batterici identificati tramite colture in piastra petri con Agar BEM sono *Escherichia coli* e *Shigella*. La contaminazione microbiologica riscontrata (coliformi fecali > 920 MPN) rappresenta un alto rischio per la salute dei consumatori, soprattutto per i bambini più piccoli e la scuola è stata classificata con servizio WASH di base.

Tabella 14. Risultato analisi microbiologica delle acque

Punti campionati	2018		2019		2020
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL	febbraio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	2400	920	2400	2400	≤ 2
Bebedouro (fontanella)	2400	48	2400	2400	≤ 2
Pozzo	-	-	1600	1600	-
Uscita serbatoio	-	-	2400	2400	≤ 2
Rete pubblica	-	-	-	-	≤ 2

Fonte: Analisi microbiologiche UEG

Da un esame delle zone limitrofi della scuola è stato possibile identificare la presenza di una rete idrica comunale (Azienda Saneago) che potrebbe a brevi termini risolvere il problema di contaminazione di acqua della scuola, con pochi e non particolarmente dispendiosi lavori.

La fattibilità della modifica in questione è stata confermata dallo stesso Comune che ha realizzato i lavori per l'allaccio alla rete pubblica. Oltre alla modifica della fonte di approvvigionamento idrico è stato necessario cambiare il serbatoio di immagazzinamento, fonte di ulteriore contaminazione (Figura 20). Il Comune ha disposto un serbatoio metallico cilindrico,

costruito in lamiera di acciaio al carbonio con capienza di 5 mila litri che garantisce maggiore durata ed integrità strutturale. A settembre 2019, il pozzo e il serbatoio vecchio sono stati dismessi come fonte di approvvigionamento idrico della scuola.



Figura 20. Serbatoio antigo e serbatoio nuovo. Foto: Leonardo Cairo

A gennaio 2020 la scuola ha cambiato anche l'elemento filtrante della fontanella (bebedouro) e a febbraio sono state realizzate altra analise microbiologica che ha dimostrato che l'acqua della scuola è priva di contaminazione da coliformi fecali (Tabella 14) e adatta al consumo umano raggiungendo il livello di servizio avanzato per l'acqua potabile.

Resta comunque una domanda, come mai sino a 2019 non sia stato previsto un allaccio idrico alla rete pubblica per la scuola dato che la rete d'acqua era disponibile nel quartiere da, all'epoca, più di due anni?

b) Servizi igienico-sanitari

I servizi igienico-sanitari sono del tipo migliorato e separato per sesso essendo classificati come di base. Nella struttura scolastica sono presenti tre bagni: uno destinato agli alunni maschi, uno destinato alle alunne femmine e uno per i docenti e il personale femminile.

Nel bagno maschile non esiste lavandino e, in quello femminile esiste un lavandino per il lavaggio delle mani però senza sapone disponibile. Nella scuola sono presenti due lavandini esterni ai bagni per il lavaggio delle mani (Fig 21).

Il lavandino vicino al bagno maschile ha tre rubinetti che funzionano e quello vicino al bagno femminile solo uno funziona. Il lavandino e i rubinetti sono strutturati in un'altezza e in una maniera tale che soltanto i bambini più grandi ed i docenti riescono ad arrivarci mentre i bambini più piccoli e quelli con disabilità non possono accedervi autonomamente. Manca un distributore di sapone e pulizia adeguata.



Figura 21. Lavandino. Foto: Leonardo Cairo

Nei bagni per gli studenti non è presente la carta igienica né il sapone per il lavaggio delle mani. Al momento della visita la pulizia era carente ed il bagno dei ragazzi aveva cattivo odore. Tutti i bagni hanno tre gabinetti però nel bagno maschile solo uno funziona, mentre agli altri manca la porta e lo sciaquone non funziona. Nel bagno femminile le tre *toilette* funzionano. Non esistono bagni e neanche struttura per disabili.

Il rapporto tra numero di studenti e toilette funzionali era 53:1 e non osserva le norme UNICEF (2012). Nel 2020 è stato costruito un campo sportivo e due nuovi bagni con quattro nuovi toilette ciascuno, compreso uno per i disabili, quindi ora il rapporto studenti per toilette è 26,6.

Le acque nere e parte di quelle grigie (lavandini bagni), vengono portate in una fossa settica che è svuotata ogni sei mesi da un'azienda privata che porta il liquame nell'impianto di trattamento della città.

La fossa sta localizzata circa 20 m a monte del pozzo e ad una quota altimetrica superiore a quella piezometrica dello stesso. La fossa settica, oltre ad essere sotto dimensionata rispetto al numero di utenze è posizionata vicino a degli alberi di grandi dimensioni le cui radici stanno

provocando delle fratture nella struttura. La fase liquida viene poi indirizzata dalla fossa al sistema di drenaggio che si trova anch'esso ad una quota altimetrica superiore a quella del pozzo. Le perdite della fossa settica e la fase liquida drenata sono molto probabilmente la causa della contaminazione dell'acqua di pozzo, infatti la distanza da queste ultime al pozzo è poca (15 m) e l'indice di porosità del terreno è abbastanza elevato. Inoltre, il preside spende troppi soldi per svuotare la fossa e, a questo punto, è stata costruita un impianto tecnologico per il trattamento delle acque di scarico che verrà mostrato al punto 3.4.2.

L'acqua piovana viene condotta in canaline a terra che la trasportano assieme alle acque grigie fuori dall'ambiente scolastico dove vengono disperse. Sarebbe opportuno raccogliere l'acqua piovana al punto di dispersione e creare un cerchio di *bananeiras* per trattare l'acqua ricaricando la falda.

I rifiuti solidi vengono raccolti dal comune però la raccolta differenziata non è ancora praticata.

La manutenzione dei filtri, svuotamento della fossa e, i piccoli reperi nella struttura sono a carico della scuola che non sempre riesce a osservare tutte le esigenze.

La scuola non fornisce sapone per il lavaggio delle mani e è stata classificata con servizio limitato per l'igiene. Durante l'osservazione del lavaggio delle mani, in un campione di 30 studenti, si è notato che il 63% degli studenti che usa la toilette non lava le mani (Figura 22).

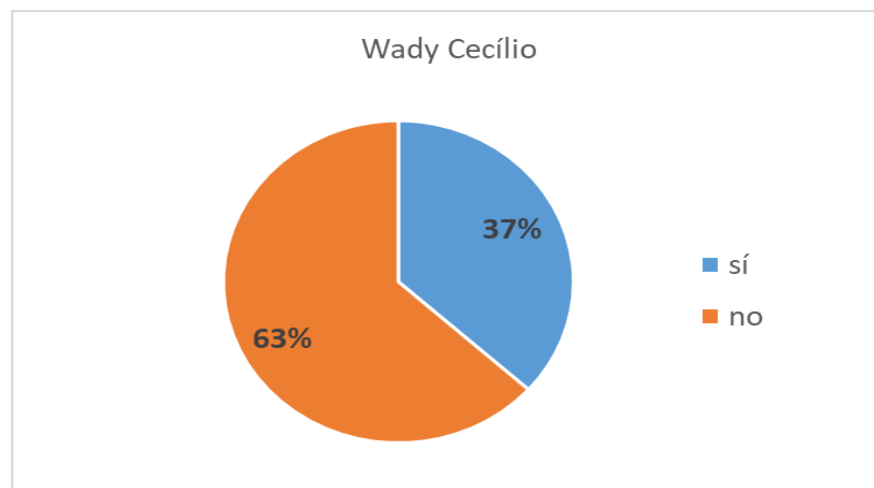


Figura 22. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

L'educazione all'igiene non è inserita nel curriculum d'insegnamento scolastico ma viene trasmessa sporadicamente. Non esiste un momento specifico dedicato al lavaggio delle mani nei momenti critici, come prima di mangiare, nemmeno per le classi dei più piccoli. E non è previsto un programma d'igiene mestruale per le ragazze.

3.1.3 Scuola Inácio Sardinha Lisboa

La scuola elementare "Inácio Sardinha Lisboa", situata in Via Bernardo Sayão, al numero di coordinate geografiche - 16.192425, -49.027823, nella zona rurale nella frazione di Interlândia è sostenuta dal Comune di Anápolis e attualmente riceve stanziamenti finanziari dal Fondo Nazionale per lo Sviluppo dell'Istruzione (FNDE).

La scuola è stata creata dalla Legge n. 668 del 9 gennaio 1978 con l'obiettivo di risolvere i problemi dell'educazione nelle zone rurali offrendo il primo ciclo di istruzione (scuola dell'infanzia e secondaria di primo grado).

La scuola serve i bambini dai 4 ai 14 anni delle fattorie e gli studenti del quartiere chiamato Interlândia per lo più figli di famiglie a basso reddito. Ospita 23 docenti, 22 personale tra tecnici, coordinatori e 545 studenti, di cui 20 hanno alcun tipo di disabilità come difficoltà di apprendimento e concentrazione, sindrome di Noonan, deficit di attenzione e iperattività.

Il comune mette a disposizione sette autobus per il trasporto degli studenti della zona rurale e dello *staff*. La comunità locale è a basso reddito. Le madri sono lavoratrici domestiche e la maggior parte di loro provvede al mantenimento delle proprie famiglie e ha poco tempo per aiutare e monitorare le attività scolastici degli studenti. Alcuni genitori sono analfabeti e quindi non sono in grado di essere presenti nella vita scolastica dei propri figli.

I pasti scolastici sono sovvenzionati dal Governo Federale e la Segreteria municipale di istruzione gestisce l'acquisto e la distribuzione alla scuola, con due pasti al giorno: uno alle 7:15 e l'altro alle 9:40 che è considerato un vero e proprio pranzo per la particolarità della scuola essere a servizio degli studenti delle zone rurali, dove si mangia nelle ore più fresche.

Nel 2019, l'IDEB della scuola era di 5,2. La scuola deve ancora avanzare nella conoscenza linguistica e nell'evoluzione della lettura e della scrittura. Il livello raggiunto per l'apprendimento del portoghese è stato 3,0 e per la matematica 4,0, mentre la media nazionale è 8.0. L'indice va da 0 a 10.

Le risorse finanziarie provengono dal Programma Denaro Direto nella Scuola (PDDE) e Programma di Autonomia Finanziaria alle Istituzioni Educative (PAFIE). Le risorse finanziarie riferite al PAFIE provengono dalla Tesoreria Comunale, e lo stanziamento avviene tramite il Fondo Comunale di Mantenimento e Sviluppo dell'Istruzione (FUMMDE).

La scuola dispone di ampi spazi fisici con ingresso e marciapiede, ma è necessario realizzare rampe di accesso per disabili. Dispone di una biblioteca, una sala per i docenti, una segreteria, una sala riunione, una mensa, un campo sportivo e dieci aule che ospitano lezioni sia al mattino e che al pomeriggio.

a) Acqua potabile

La fonte di approvvigionamento idrico della scuola è migliorata e proviene da due distinte fonti o Point of Entry (PoE1, PoE2). Il PoE 1 è un'allaccio idrico alla rete comunale gestita dall'azienda Saneago mentre il PoE 2 è un pozzo di tipo artesiano-protetto di profondità pari a circa 50 m. La necessità di utilizzare due PoE nasce dal fatto che la rete pubblica (Saneago) non provvede l'acqua in maniera continuativa e in quantità sufficiente, rendendo necessaria una fonte di approvvigionamento alternativa e/o integrativa.

Nel cortile scolastico sono presenti due serbatoi di immagazzinamento, il primo è in PVC di capienza 5000 L, il secondo invece è rialzato da terra ($h > 3\text{m}$), costruito in calcestruzzo e di capienza sempre di 5000 L. La copertura del serbatoio in PVC era rotta e malamente riparata favorendo l'ingresso di acqua piovana e sedimenti. Il serbatoio in calcestruzzo, ultimo sito di stoccaggio prima della distribuzione ai servizi, risulta usurato e con evidenti tracce di fuoriuscita di umidità.

L'acqua proveniente dalla rete pubblica viene accumulata nel serbatoio in PVC e successivamente pompata nel serbatoio in cemento tramite l'utilizzo di una pompa elettrica. L'acqua prelevata dal pozzo (PoE2) viene invece pompata direttamente nel serbatoio in cemento attraverso di una seconda pompa dove si mescola all'acqua comunale.

Il pozzo è situato esternamente al cortile scolastico e presenta due punti di uscita: il primo è adibito a servire la struttura scolastica mentre il secondo è utilizzato per portare l'acqua all'orto (circa 40 m dall'edificio principale). L'acqua proveniente dal pozzo non riceve nessun tipo di trattamento chimico, mentre le acque comunali vengono clorate prima di giungere la scuola.

Per evitare il mescolamento delle due fonti di acque è stato diviso il funzionamento delle due pompe elettriche che erano collegate ad un unico interruttore rendendo impossibile l'utilizzo differenziato dei due PoE e, nel dicembre 2019 il Comune ha cambiato il serbatoio in PVC per uno metallico cilindrico (Figura 23), costruito in lamiera di acciaio al carbonio con capienza di 5 mila litri.



Figura 23. Serbatoio prima e dopo l'intervento WASH. Foto: Leonardo Cairo

Le analisi microbiologiche (Tabella 15) realizzate nel 2018 e 2019 hanno evidenziato contaminazione da *Escherichia coli* nel serbatoio in calcestruzzo, pozzo, rubinetto della cucina e fontanella. Il PoE1 e il serbatoio in PVC che riceve acqua della rete pubblica sono risultati negativi e forniscono acqua di qualità e sicurezza adatta ad uso umano.

Tabella 15. Risultato analisi microbiologica delle acque

Punti campionati	2018		2019		2020
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL	febbraio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	8	12	4	4	≤ 2
Bebedouro	79	110	34	11	≤ 2
PoE 1 – rete pubblica	-	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2
PoE 2 – pozzo	-	-	2	4	≤ 2
Serbatoio PVC	-	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Serbatoio calcestruzzo	-	-	5	4	≤ 2

Fonte: analisi microbiologiche UEG

Da gennaio 2020 la scuola usa soltanto l'acqua della rete pubblica per bere, cucinare e igiene personale e le analisi microbiologiche hanno rivelato che l'acqua è priva di contaminazione in tutti i punti (tabella 15) ed il servizio è stato classificato come avanzato. Mentre l'acqua del pozzo viene clorata dal Comune ed è usata per lo sciacquone, pulizia generale della scuola, inoltre è una fonte alternativa per il periodo di secca che va da maggio a settembre.

L'acqua da bere per studenti e professori viene distribuita da un contenitore in acciaio inossidabile (bebedouro) provvisto da quattro rubinetti e di un filtro a carboni attivi, sostituito due volte all'anno (giugno e dicembre). I rubinetti sono in cattivo stato e solamente uno permette un'apertura e chiusura normale del flusso.

Al momento della visita è stato notato che i bambini utilizzano dei contenitori individuali per bere (borracce o bottiglie). Molte volte l'acqua è bevuta direttamente dal rubinetto o con l'utilizzo delle mani.

La scuola è provvista di una cucina dove vengono preparati sia la colazione che il pranzo per i bambini e il personale, infatti molti bambini vivono in aree anche molto distanti dalla scuola e quindi necessitano di un servizio mensa completo. La cucina è complessivamente pulita e ben mantenuta e le norme igieniche sono adottate dal personale addetto.

b) Servizi igienico-sanitari

Nella struttura scolastica sono presenti quattro bagni: due destinati agli alunni maschi, con quattro *toilette* che funzionano, di cui uno per i più piccoli, due destinati alle alunne femmine, tutti funzionanti, di cui uno per le più piccole, e due per i docenti e il personale separati per sesso. I servizi sono stati classificati come di base.

In alcune *toilette* l'assenza di finestre permette l'ingresso di pioggia che, quando intensa, rende il bagno inagibile. Al momento della visita la pulizia dei bagni era scarsa, nel bagno maschile erano presente tracce di feci sul pavimento e cattivo odore, mentre il bagno delle ragazze era molto più pulito. I lavandini sono adatti all'altezza dei bambini. Mancano bagni adatti ai bambini portatori di *handicap* che non vengono accolti dalla scuola per mancanza di strutture adeguate.

La manutenzione dei bagni è scarsa. È necessario riparare le serrature e le maniglie pericolose, rendere gli sciacquoni funzionanti, intervenire per evitare l'ingresso di acqua piovana nei bagni e assicurare interventi di manutenzione di base quali sostituzione lampadine, rubinetti rotti, predisporre sapone e carta igienica e mantenere sempre puliti.

Le acque nere dell'edificio vengono smaltite in una fossa settica situata a circa 30 m dalla scuola e 50 m dal pozzo. Ci sono tre punti di ispezione e, nel complesso la fossa pare ben dimensionata e ben costruita. Nei pressi dell'edificio scolastico è presente un'altra fossa settica in disuso. L'acqua piovana viene convogliata in canaline a terra che la trasportano sino al retro della scuola dove viene dispersa. Nel punto di dispersione l'acqua piovana sta provocando una consistente erosione del terreno.

Però non tutte le acque vengono raccolte per via delle superfici danneggiate e possono formare pozze di acqua stagnante con incremento delle zanzare vettori di malattie quali dengue, zyka. È necessario riparare i pavimenti per evitare la formazione di pozze stagnanti.

Raccogliere l'acqua piovana al punto di dispersione e immagazzinarla in un serbatoio sarebbe una possibile soluzione all'attività erosiva e rappresenterebbe un'importante riserva d'acqua che potrebbe trovare utilizzo nell'orto e/o per pulire cortili e ambienti scolastici. Un'altra soluzione sarebbe creare un cerchio di *bananeiras* che tratta l'acqua e questa entra nel terreno rafforzando la falda.

I rifiuti provenienti dalla scuola sono stoccati in un bidone della spazzatura privo di copertura nel retro dell'edificio scolastico e vengono ritirati dal Comune due volte alla settimana. I rigetti organici della cucina sono consegnati a una persona locale che alleva maiali e quindi non sprecati. I materiali scolastici in cattivo stato o non utilizzati (sedie e tavoli rotti, raccoglitori di documenti e simili) vengono accumulati in un "casottino" a circa 40 m dall'edificio scolastico (Figura 24).

Questo edificio, come tutta la scuola, ha copertura in amianto, ma a differenza degli altri locali scolastici questo ha i pannelli in amianto completamente rotti e sfaldati, rappresentando un rischio concreto per il personale o chiunque entri o stia vicino all'edificio. Il tetto rotto del "casottino" permette all'acqua piovana di entrare e può essere un terreno fertile per il 'mosquito' della dengue.



Figura 24. Edificio di accumulo di rifiuti e parco gioco con campo sportivo. Foto: Ludovico Ravelli e Rosilda Alves

A ottobre 2019 il Comune ha demolito l'edificio che accumulava e rifiuti scolastici e ha costruito un parco gioco (Figura 24) per i bambini piccoli e un campo sportivo con due nuovi bagni e due toilette ciascuno, compreso un bagno per i disabili.

La scuola non fornisce sapone per il lavaggio delle mani ed è stata classificata con servizio limitato per l'igiene. Durante l'osservazione del lavaggio delle mani, in un campione di 30 studenti, è stato osservato che il 67% degli studenti non lava le mani dopo usare la *toilette* (Figura 25).

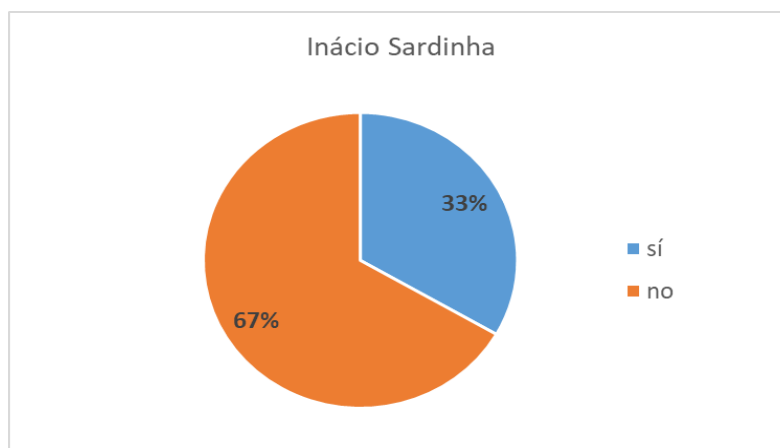


Figura 25. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

L'educazione all'igiene non è inserita nel curriculum d'insegnamento scolastico ma viene trasmessa sporadicamente. Esiste un momento specifico dedicato al lavaggio delle mani per i bambini piú piccoli prima di mangiare.

3.1.4 Scuola Raimunda de Oliveira

La scuola è stata creata dalla Legge n. 1665 del 29 aprile 1992 e si trova nel quartiere Lapa, al numero di coordinate geografiche -16.332210, -49.012802. È una scuola d'insegnamento primario e secondario di primo grado, che lavora nel turno mattutino e pomeridiano ospitando 207 alunni, 27 professori e 113 tecnici amministrativi. La scuola riceve due stanziamenti finanziari annui: uno municipale (PAFIE) e uno federale (PDDE).

La scuola dispone di sette aule, una segreteria, un'aula di coordinamento, un'aula insegnanti, una mensa, una sala per studenti disabili, un laboratorio informatico e un magazzino.

I residenti del quartiere Lapa sono famiglie a basso reddito, con un basso livello di istruzione e un alto numero di analfabeti. Le famiglie sopravvivono dal lavoro informale che non genera reddito fisso né garantisce i diritti dei lavoratori, e gran parte delle famiglie riceve l'assegno familiare (*Bolsa Familia*) dal Governo Federale. Oltre agli studenti del quartiere Lapa, la scuola serve anche gli studenti di due quartieri delle zone limitrofe e rurali.

Non ci sono attività culturali nel quartiere e non ci sono infrastrutture, come la raccolta ed il trattamento delle acque reflue. Esiste un alto tasso di violenza e consumo di droga.

a) Acqua potabile

La fonte di acqua potabile è del tipo migliorata e viene fornita dalla rete pubblica Saneago. Quando giunge la scuola, viene raccolta in un serbatoio in PVC con capienza di 5000 L. L'acqua è generalmente in quantità sufficiente a soddisfare tutti i bisogni: bere, pulire e igiene personale. Tuttavia, durante il periodo di secca possono verificarsi interruzioni nella fornitura di acqua.

La qualità dell'acqua viene testata dalla Saneago due volte all'anno. Dalle analisi microbiologiche realizzate nel 2018 e 2019 non è emersa traccia di contaminazione fecale e la scuola è stata classificata con servizio WASH avanzato (Tabella 16).

Tabella 16. Risultato analisi microbiologica delle acque

Punti campionati	2018		2019	
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Bebedouro	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Rete pubblica	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Serbatoio	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2

Fonte: analisi microbiologiche UEG

La scuola ha un 'bebedouro' (Figura 30) dotato di avere un filtro a carbone attivo con tre rubinetti, accessibile agli studenti con disabilità dal quale gli studenti bevono direttamente o riempiono la propria bottiglia. L'elemento filtrante viene cambiato dalla scuola ogni sei mesi.

b) Servizi igienico-sanitari

La scuola ha due bagni per gli studenti, separati per sesso, con quattro *toilette* ciascuno più una *toilette* per disabili, tutti chiudibili dall'interno. In ogni bagno sono presenti tre lavandini, di cui uno è a misura degli studenti piccoli (Fig. 26). Il rapporto tra il numero di gabinetti funzionanti e gli studenti è 32,5:1 per le ragazze e 30:1 per i ragazzi. La scuola è stata classificata con servizio WASH di base.

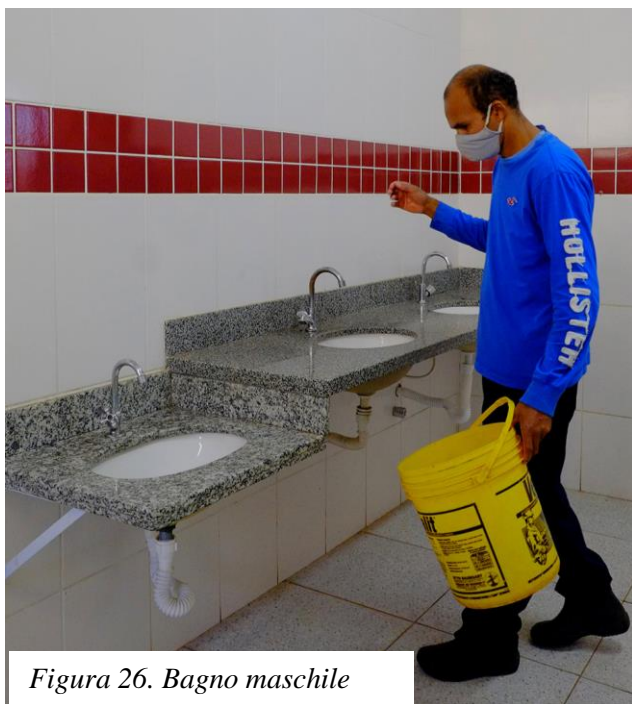


Figura 26. Bagno maschile

Ci sono due bagni, uno maschile e uno femminile, per gli insegnanti con tre gabinetti ciascuno e uno adatto a persone disabili. All'interno sono presenti tre lavandini, con acqua e sapone disponibili. Tutti i bagni sono puliti.

L'acqua di scarico viene portata alle fosse settiche presenti nel cortile le quali sono svuotate ogni sei mesi. Non esiste la raccolta differenziata ed i rifiuti solidi sono raccolti dal comune e inviati in discarica.

Il servizio WASH per l'igiene è limitato a causa della mancanza di sapone per

il lavaggio delle mani nei bagni degli studenti. Durante l'osservazione del lavaggio delle mani, in un campione di 30 studenti, si è notato che il 77% degli studenti non lava le mani dopo usare la toilette (figura 27).

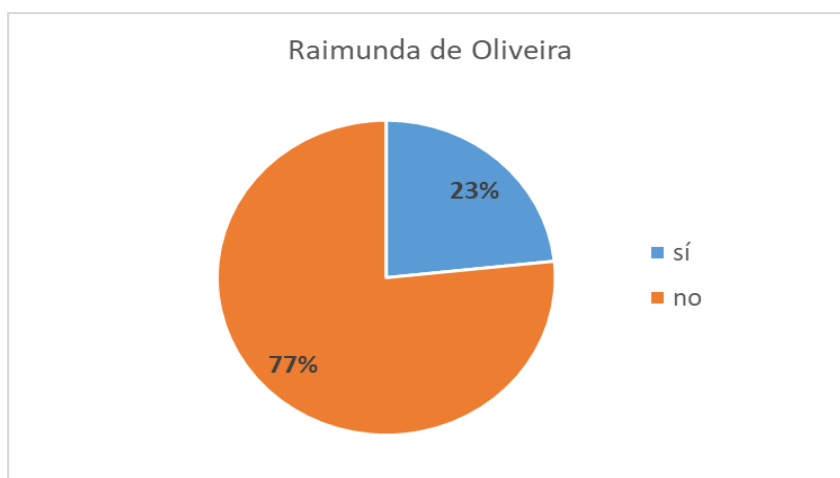


Figura 27. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

L'educazione all'igiene fa parte del programma scolastico in un modulo speciale sull'igiene, e gli studenti vengono incoraggiati a trasmettere le conoscenze alle famiglie. L'educazione mestruale viene insegnata nelle classi d'insegnamento di secondo grado. Esiste un momento dedicato al lavaggio delle mani prima di mangiare per le classi dei più piccoli.

3.1.5 Scuola prof. Dinalva Lopes

La scuola Prof Dinalva Lopes Costa Teixeira si trova nella Rua Tuiuti, nel quartiere Vila Esperança, nella periferia di Anápolis, al numero di coordinate geografiche -16.389234, -48.959626. La scuola è in funzione nei turni mattutini e pomeridiani e conta 353 studenti iscritti, suddivisi in scuola materna e scuola primaria di primo e secondo grado. Dispone di sei addetti per il lavoro tecnico e amministrativo e dodici insegnanti.

La scuola è stata creata dalla Legge n. 2962 del 14 maggio 2003 per servire i bambini del quartiere Vila Esperança la cui stragrande maggioranza comprende persone a basso reddito. La maggior parte dei genitori lavorano come operai nelle industrie del Distretto Agroindustriale di Anápolis (DAIA). Sono famiglie, dalle quali provengono i bambini della riferita scuola, e che hanno poca alfabetizzazione e non hanno nemmeno completato l'istruzione di base.

Oltre al quartiere di Vila Esperança, la scuola serve i bambini di altri due quartieri vicini. E le famiglie hanno un reddito molto basso e sopravvivono con il programma "Bolsa Família", i genitori sono analfabeti, il che fa sì che il numero di abbandoni e ripetizioni aumenti la distorsione del grado di età. Molti genitori sono tossicodipendenti, spacciatori ed ex detenuti. Ciò intensifica la responsabilità dell'unità scolastica e delle autorità pubbliche nella sensibilizzazione delle famiglie.

Di fianco alla scuola c'è un ambulatorio sanitario e di recente sono stati costruiti una piazza e un pronto soccorso. Purtroppo, a causa dell'elevato numero di tossicodipendenti e della mancanza di vigilanza, la piazza non può essere utilizzata come mezzo di svago e cultura dagli studenti, in quanto è un frequente scenario di omicidi e rapine alla luce del giorno, addirittura nei momenti di ingresso e di uscita delle scuole.

Riguardo alle attività culturali l'accesso al teatro, mostre artistiche, presentazioni culturali, cinema è scarso e l'unica iniziativa del Comune è stata avviare un progetto di calcio per gli abitanti del quartiere.

Negli ultimi tre anni sono arrivate nel quartiere persone dal nord-est del Brasile, dagli stati del Pará, Maranhão, Bahia, Pernambuco e Ceará, spesso con difficoltà di lettura e scrittura, oltre la negligenza con l'assiduità alle lezioni e l'apprendimento dei bambini.

Sono iscritti alla scuola 26 studenti con deficit di attenzione e iperattività, estrema difficoltà di lettura e scrittura, autismo, dislessia. Questi studenti vengono assistiti da un progetto di inclusione. L'infrastruttura della scuola comprende da otto aule, una sala per gli insegnanti, una segreteria, una sala riunioni, una mensa, un magazzino.

a) *Acqua potabile*

La fonte di approvvigionamento idrico è migliorata e proviene dalla rete municipale e viene trattata, attraverso clorazione dall'ente pubblico Saneago. Quando arriva alla scuola, l'acqua è immagazzinata in due serbatoi in PVC con capienza di 1000 L ciascuno e adeguatamente coperti.

L'acqua è fornita in quantità sufficiente per soddisfare tutti i bisogni: bere, pulire, cucinare e igiene personale. Dalle analisi microbiologiche effettuate in laboratorio nel 2018 e 2019 è emerso che l'acqua della scuola è priva di contaminazione per coliformi fecali essendo classificata come servizio avanzato (Tabella 17).

Tabella 17. Quantità di coliformi fecali presente nell'acqua

Punti campionati	2018		2019	
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Bebedouro	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Rete pubblica	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Serbatoio	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2

Fonte: analisi microbiologiche UEG

Esiste una fontanella (figura 28) in acciaio inossidabile provvisto di un filtro a carbone attivo e tre rubinetti da cui i bambini bevono l'acqua direttamente oppure tramite i propri bicchieri o bottigliette. Il filtro è sostituito due volte all'anno (giugno e dicembre).



Figura 28. Fontanella di acqua potabile

b) Servizi igienico-sanitari

Nel 2015 sono stati costruiti tre aule e due bagni da essere utilizzati dalla scuola materna. L'istituto non ha condizioni architettoniche che favoriscano l'accessibilità degli studenti *handicap*: non ci sono bagni, strade di accesso o segnaletica adeguata.

Il tipo di servizio é migliorato e di base, esistono quattro bagni per gli studenti, due maschili e due femminili, con cinque *toilette* ciascuno. Nel momento del sopralluogo quattro toilette, due maschili e due femminili non funzionavano e, il rapporto tra studenti e il numero di toilette è era 52:1 per le ragazze e 65:1 per i ragazzi e non osservava le norme dell'UNICEF. La carta igienica non è era disponibile.

Per i funzionari è disponibile solo un bagno femminile. I maschi utilizzano il bagno degli alunni. Esiste un bagno per disabili ma non funziona.

L'acqua di scarico è svuotata nella fossa settica che si trova nel cortile della scuola, vicino al campo sportivo e nell'area dove i docenti usano per fare attività all'aperto con gli studenti, come si vedi nella Figura 29.



Figura 29. Fossa settica nel cortile della scuola. Foto: Leonardo Cairo

Nella scuola ci sono dei bidoni per la raccolta differenziata però questa non viene realizzata e il contenitore serve all'accumulo di spazzatura. I rifiuti solidi sono raccolti dal comune e portati in discarica.

L'impianto per il lavaggio delle mani è presente in tutti i bagni e all'esterno, in un totale di 12 lavandini. È l'unica scuola che dispone di sapone per il lavaggio delle mani e è stata classificata con servizio di base per l'igiene.

L'educazione all'igiene è insegnata regolarmente in classe e gli studenti sono incoraggiati a trasmettere le conoscenze alle famiglie e l'educazione mestruale fa parte del curriculum scolastico delle lezioni di scienze. Esiste un momento dedicato al lavaggio delle mani prima di mangiare. Però, durante l'osservazione del lavaggio delle mani, in un campione di 30 studenti, si è notato che il 77% degli studenti non lava le mani dopo usare la *toilette* (Figura 30).

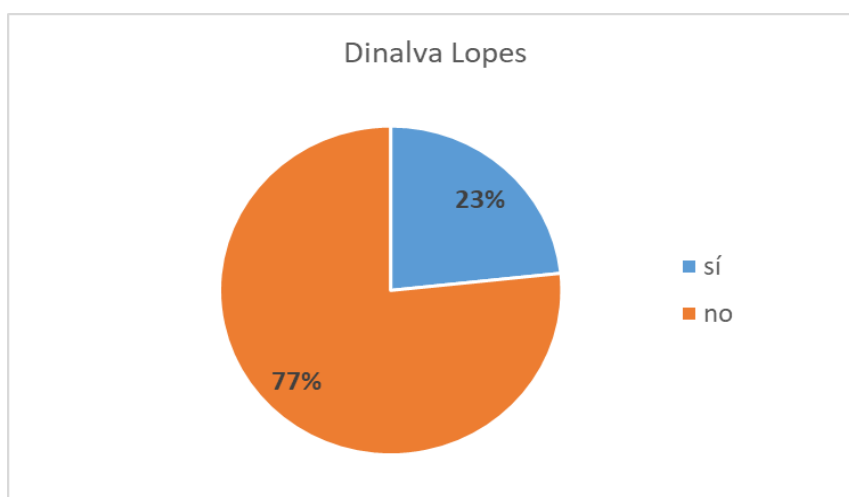


Figura 30. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

3.1.6 Scuola Prof. Josephina Simões

La scuola si trova nel settore industriale Munir Calixto al numero di coordinate geografiche -16.406533, -48.903643 vicino al Distretto Agroindustriale di Anapolis (DAIA). È stata creata dalla Legge n. 2.699 del 2000 per sopperire alla mancanza di una scuola elementare nella periferia sud-orientale della città. La scuola opera nei turni mattutini e pomeridiani e conta con 725 studenti iscritti, suddivisi in scuola primaria di primo e secondo grado. Dispone di dieci lavoratori tecnico e amministrativo, e ventiquattro docenti.

L'infrastruttura della scuola è adatta ad accogliere studenti di età compresa tra i cinque ed i dodici anni, dispone di otto aule, una biblioteca, un campo polisportivo, un laboratorio

informatico, una mensa, un magazzino, una sala coordinamento, una sala insegnanti, una segreteria. Per quanto riguarda l'accessibilità, la scuola dispone di rampe di accesso alle aule e negli ingressi principali. Il tetto è in tegole di amianto, rivestito con polistirolo e PVC.

Data la localizzazione prossimo alla zona industriale, la scuola svolge attività complementari con alcune industrie farmaceutiche, ad esempio il laboratorio Geolab e Hiunday, che una volta ogni due mesi porta alcune classi della scuola a conoscere le strutture dell'azienda e il suo trattamento delle acque reflue.

a) Acqua potabile

La fonte di acqua potabile della scuola è migliorata e proviene dalla rete municipale idrica e viene immagazzinata in un serbatoio cilindrico da 5000 L costruito in lamiera di acciaio al carbonio situato nel cortile e adeguatamente coperto.

Non sono state registrate carenze d'acqua dunque quella disponibile riesce a soddisfare tutti i bisogni. Ci sono tre fontanelle con filtro a carbone attivo per un totale di sei rubinetti. Le fontanelle oltre ad essere mal gestite sono utilizzate in maniera impropria: gli studenti non utilizzano bottiglie o bicchieri ma bevono direttamente dai rubinetti, facilitando la contaminazione degli stessi e compromettendo la loro stessa salute.

Durante il sopralluogo, si è notato che i filtri delle fontanelle non sono stati mai cambiati e al momento della visita erano pieni di fango (Fig. 31) caratterizzando un rischio di contaminazione che è stato rivelato durante le analisi microbiologiche. I docenti e la preside sono rimasti sorpresi di sapere che i filtri vanno regolarmente sostituiti e lavati.



Figura 31. Elemento filtrante con fango e bebedouro. Foto: Leonardo Cairo

Dalle analisi microbiologiche realizzate nel 2018 e 2019 (Tabella 16) l'acqua della fontanella è risultata contaminata da coliformi fecali e la scuola è stata classificata con servizio di base.

Tabella 18. Risultato analisi microbiologica delle acque

Punti campionati	2018		2019		2020
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL	febbraio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Fontanella 1	5	5	33	63	≤ 2
Fontanella 2	-	-	8	5	≤ 2
Fontanella 3	-	-	12	5	≤ 2
Pozzo	-	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Uscita serbatoio	-	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Rubinetto del bagno	-	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2

Fonte: analisi microbiologiche UEG

Nel gennaio 2020 la scuola ha cambiato i filtri e è stata effettuata un'altra analisi microbiologica che ha dimostrato che l'acqua è priva di contaminazione e la scuola ha raggiunto il livello di servizio avanzato per l'acqua potabile.

b) Servizi igienico-sanitari

Il servizio è del tipo migliorato ed i bagni per gli studenti sono separati per sesso con un totale di sei *toilette* ciascuno. Il rapporto tra il numero di studenti e numero di toilette è 42:1 per le ragazze e 79:1 per i ragazzi e non osserva i criteri dell'UNICEF. I bagni sono puliti però mancano la carta igienica e il sapone. Ci sono due bagni per disabili che sono separati per sesso. Gli insegnanti condividono lo stesso bagno, in cui la carta igienica e il sapone sono disponibili. La scuola è classificata con servizio di base.

Sono presenti tre fosse settiche, tra cui una disattivata. Le fosse ricevono sia l'acqua grigia che nera, mentre l'acqua piovana è inviata sulla strada tramite un sistema di canaline. La fossa disattivata funziona come una discarica di lampadine rotte. Non esiste la raccolta differenziata ed i rifiuti sono inviati in discarica.

Per quanto riguarda all'igiene la scuola non dispone di sapone per gli studenti lavarsi le mani ed è stata classificata con servizio WASH limitato. Durante l'osservazione del lavaggio delle mani, in un campione di 30 studenti, si è notato che il 73% degli studenti non lava le mani dopo l'uso della toilette (figura 32).

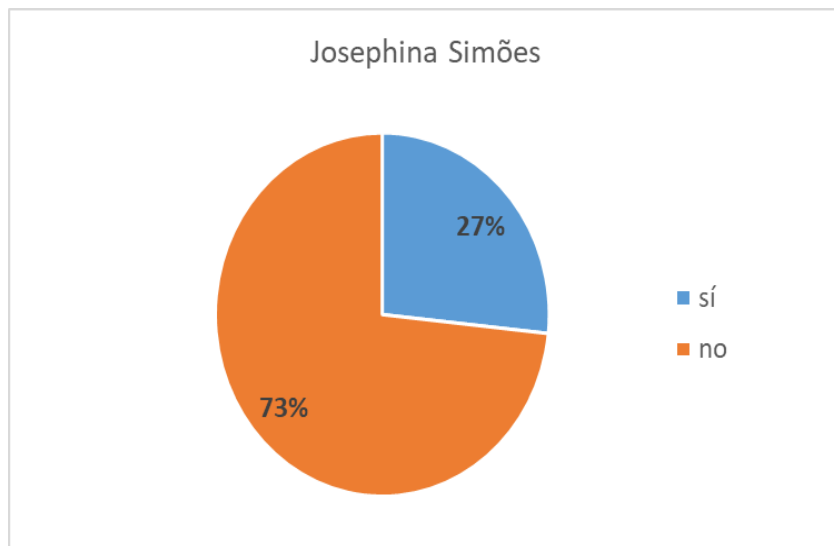


Figura 32. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

L'educazione all'igiene fa parte del programma scolastico ma l'importanza del lavaggio delle mani specialmente nei momenti critici non viene enfatizzata e non esiste un momento dedicato prima di mangiare.

3.1.7 Scuola Tasso de Barros Vilela

La scuola è stata creata dalla Legge n. 346 del 1962. Si trova nel quartiere JK al numero di coordinate geografiche -16.346616, -48.934140 e serve studenti provenienti da 19 quartieri della città. La scuola opera nei turni mattutini e pomeridiani e conta con 284 studenti iscritti, suddivisi in scuola materna e scuola primaria di primo e secondo grado. Sono iscritti alla scuola 14 studenti con deficit di attenzione e iperattività, autismo, dislessia assistiti da un progetto di inclusione. Dispone di quattordici lavoratori, personale tecnico e amministrativo, e undici docenti.

La scuola dispone di cinque aule, un'aula insegnanti, un bagno per i dipendenti, un magazzino, una stanza per studenti portatori di handicap, un laboratorio informatico e una mensa. Da cinque anni che il preside presenta domanda per una riforma della scuola, ma il Comune non ha ancora dato una risposta.

Il livello di istruzione dei genitori è scuola superiore o corso universitario. La scuola promuove eventi culturali e di sanità per la comunità ed i genitori sono coinvolti nella vita scolastica dei loro figli.

a) *Acqua potabile*

La fonte di acqua potabile è del tipo migliorato. L'edificio è servito dalla rete di distribuzione idrica municipale e l'acqua viene raccolta in un serbatoio in PVC da 5000 L ed è disponibile in quantità sufficiente a soddisfare tutti i bisogni scolastici.

La qualità dell'acqua potabile viene testata dalla Saneago due volte all'anno. Le analisi microbiologiche realizzate nel 2018 hanno rivelato una lieve contaminazione da coliformi fecali nel rubinetto della cucina, però le analisi realizzate nel 2019 hanno mostrato che le acque sono prive di contaminazione (Tabella 19) e il livello del servizio WASH è avanzato.

Tabella 19. Risultato analisi microbiologica delle acque

Punti campionati	2018		2019	
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	≤ 2	8	≤ 2	≤ 2
Bebedouro	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Rete pubblica	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Serbatoio	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2

Fonte: analisi microbiologiche UEG

Esiste un 'bebedouro' (figura 33) con quattro rubinetti e filtro a carbone attivo dove i bambini possono bere e riempire le proprie bottigliette, ed è adatto a studenti con disabilità. Il filtro è cambiato una volta all'anno e il serbatoio viene pulito dal comune due volte all'anno.



Figura 33. Fontanella di acqua potabile

b) Servizi igienico-sanitari

Il servizio offerto nella scuola è migliorato e di base, esistono due bagni per gli studenti separati per sesso costituiti da due *toilette* ciascuno e un lavandino. C'è un bagno per gli insegnanti donne provvisto di carta igienica e sapone, però lo *staff* maschile è costretto a condividere il bagno con gli studenti. C'è un bagno per disabili nella toilette femminile (Fig. 34).

Il rapporto tra il numero di gabinetti e di studenti è 75:1 per le ragazze e 67:1 per i ragazzi e non osserva i criteri dell'UNICEF. Nel cortile della scuola c'è una stazione di lavaggio delle mani con sei rubinetti, di cui solo quattro funzionanti.

Lo smaltimento delle acque reflue è del tipo *off site*, ossia, l'azienda Saneago fa la raccolta e il trattamento delle acque in un'impianto di depurazione. La scuola realizza la raccolta differenziata dei rifiuti.



Figura 34. Bagno femminile con lavandino esterno. Foto: Leonardo Cairo

Nella scuola viene organizzato un momento dedicato al lavaggio delle mani prima di mangiare però non esiste sapone disponibile per il lavaggio delle mani e per questo motivo il servizio WASH è limitato.

Durante l'osservazione del lavaggio delle mani, in un campione di 30 studenti, si è notato che il 70% degli studenti non lava le mani dopo l'uso della toilette (figura 35).

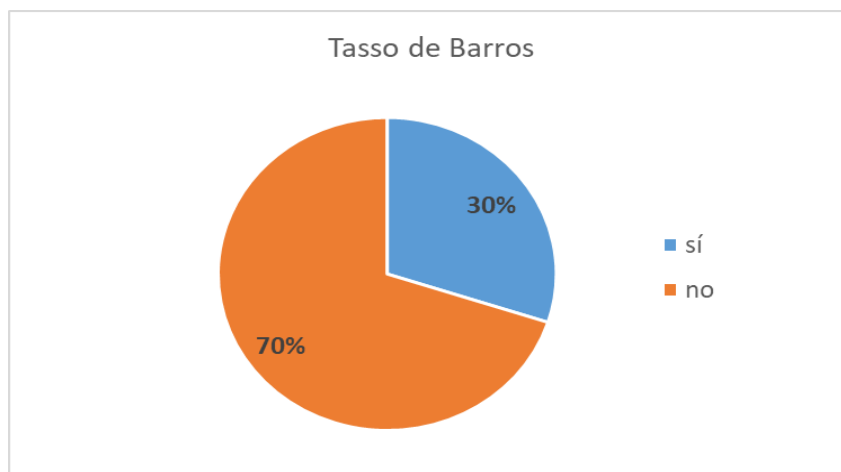


Figura 35. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

L'educazione all'igiene fa parte del programma scolastico e dei moduli d'insegnamento sulla salute e igiene. La scuola ha aderito al progetto 'Saúde na Escola' promosso dal comune di Anápolis che è un programma nato dalla collaborazione tra il Ministero della Sanità, il Ministero dell'Istruzione, la Segreteria di sanità e la Segreteria di Istruzione del Comune di Anápolis che mira a promuovere la salute, la prevenzione dei problemi di salute e il rapporto tra sanità pubblica e educazione.

3.1.8 Scuola Prof. Francisca Miguel

La scuola comunale Prof. Francisca Miguel si trova nel quartiere Jardim das Oliveiras al numero di coordinate geografiche -16.327228, -48.979191. La scuola lavora nei turni mattutini e pomeridiani offrendo l'istruzione di infanzia ed i livelli primario e secondario di primo grado ospitando 250 alunni, 10 insegnanti e 12 tecnico amministrativi.

L'edificio ha cinque aule, una sala riunioni, una segretaria, una cucina, una sala lettura, un laboratorio informatico, un campo sportivo e una stanza per studenti disabili. La scuola è stata creata dalla Legge n° 1921 del 26 dicembre 1991 per servire la comunità periferica nella zona ovest della città. La scuola riceve due stanziamenti finanziari annui: uno municipale (PAFIE) e uno federale (PDDE). Tutti i fondi vengono utilizzati in manutenzioni generali e ordinarie.

a) *Acqua potabile*

L'acqua usata nell'edificio scolastico proviene da una fonte migliorata fornita dall'azienda Saneago attraverso la rete idrica municipale. All'interno dell'edificio viene immagazzinata in un serbatoio in PVC da 5000 L ed è destinata a tutti gli utilizzi, a scopo potabile, igienico sanitario ed in cucina. Esiste una fontanella (Fig. 36) avente un filtro a carbone attivo, con tre rubinetti che fornisce acqua potabile, adeguato sia per gli studenti più piccoli che per quelli con disabilità.

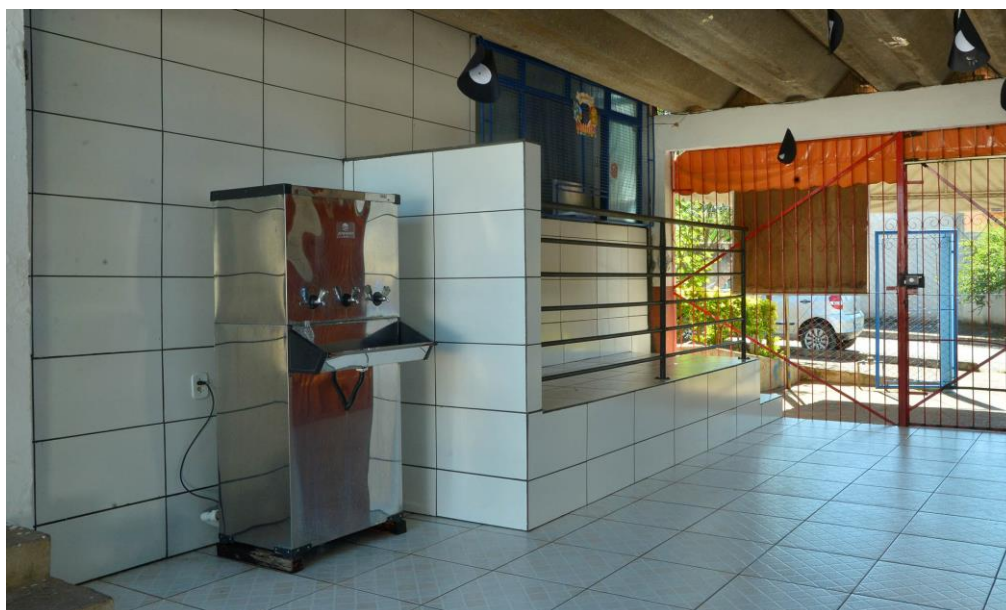


Figura 36. Fontanella (bebedouro) di acqua potabile. Foto: Leonardo Cairo

Gli studenti sono abituati a bere direttamente dal rubinetto oppure a riempire la propria bottiglietta, per utilizzarla in classe senza dover uscire dall'aula.

La Saneago si della realizzazione dei controlli della qualità microbiologica due volte all'anno. Dalle analisi effettuate nel 2018 è emersa una lieve contaminazione da coliformi fecali nell'acqua del rubinetto della cucina, però le analisi realizzate posteriormente, nel 2018 e 2019, hanno mostrato che l'acqua era priva di contaminazione (Tabella 20) e la scuola è stata classificata con servizio avanzato per le acque potabile.

Tabella 20. Risultato analisi microbiologica delle acque

Punti campionati	2018		2019	
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	5	5	≤ 2	≤ 2
Bebedouro	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Rete pubblica	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Serbatoio	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2

Fonte: analisi microbiologiche UEG

b) Servizi igienico-sanitari

Nell'edificio ci sono due bagni per gli studenti separati per sesso. Nel 2018, il rapporto tra il numero di studenti e il numero di *toilette* era 130:1 per i ragazzi e 120:1 per le ragazze. Nel 2019 il comune ha costruito sei nuovi *toilette* e la proporzione si è ridotta a 32,5:1 per le femmine e 40:1 per i maschi, è stato costruito anche uno bagno per gli studenti disabili.

I lavabi interni e quello esterno sono privi di sapone. Per i professori e *staff* esiste un solo bagno femminile privo di carta igienica e sapone. Il tipo di servizio WASH della scuola è migliorato e di base.

Il sistema per il trattamento delle acque di scarico è *off site*, ovvero è raccolta e trattata dalla rete municipale. I rifiuti solidi sono raccolti dal comune e la scuola pratica la raccolta differenziata.

La scuola è classificata con servizio limitato per l'igiene perché non esiste sapone disponibile per il lavaggio delle mani. Durante l'osservazione del lavaggio delle mani, in un campione di 30 studenti, si è notato che il 57% degli studenti non lava le mani dopo l'uso della toilette (figura 37).

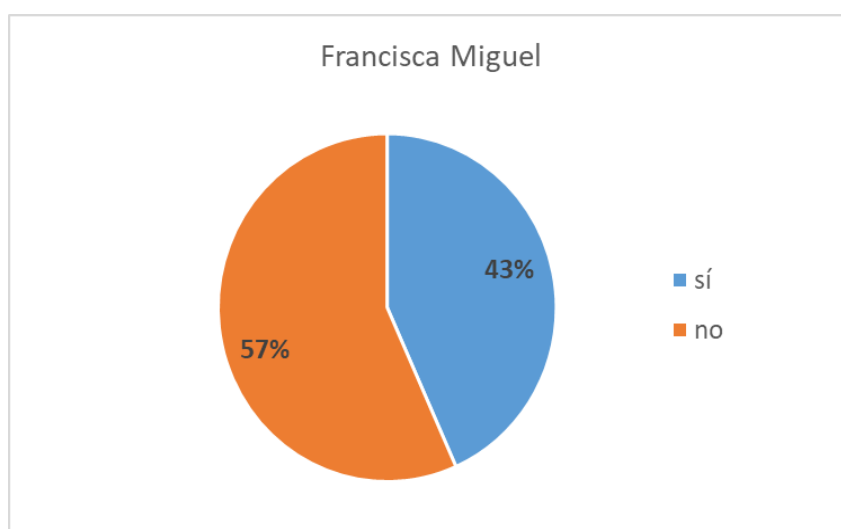


Figura 37. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

Prima di servire la merenda esiste un momento dedicato al lavaggio delle mani e l'educazione all'igiene fa parte del programma scolastico e di lezioni speciali sulla salute. L'educazione mestruale non viene affrontata in classe.

3.1.9 Scuola Afonsina Mendes do Carmo

La scuola si trova nel quartiere São João al numero di coordinate geografiche - 16.3796651, -48.9597559 ed è stata creata dalla Legge 1380 del 1981. La scuola offre istruzione di infanzia e primaria di primo grado e ospita 525 studenti, 19 docenti e 22 personale tecnico amministrativo.

La scuola dispone di otto aule, un campo sportivo costruito nel 2019, una segreteria, una sala coordinamento dove funziona anche la sala insegnanti, un magazzino, una cucina. Nel 2019, la scuola ha ricevuto un apporto finanziario di 40.800 R\$ dai fondi PDDE e PAFIE.

La maggior parte dei bambini proviene da famiglie che hanno poca alfabetizzazione e non hanno nemmeno completato l'istruzione di base. Grande parte delle famiglie hanno un reddito molto basso e sopravvivono con il programma "Bolsa Família".

a) Acqua potabile

La fonte di acqua potabile è del tipo migliorata e proviene dalla rete idrica comunale. Quando giunge la scuola viene immagazzinata in un serbatoio in PVC di 5000 L. Esiste una fontanella (Fig. 38) avente un filtro a carbone attivo, con tre rubinetti che fornisce acqua potabile, adeguato sia per gli studenti più piccoli che per quelli con disabilità.



Figura 38. Fontanella di acqua potabile

Nonostante, la scuola non aver mai cambiato l'elemento filtrante della fontanella, dalle analisi microbiologiche realizzate nel 2018 e 2019 è risultato che l'acqua è priva di contaminazione (Tabella 21) e pertanto, il servizio WASH è avanzato.

Tabella 21. Risultato analisi microbiologica delle acque

Punti campionati	2018		2019	
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Bebedouro	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Rete pubblica	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Serbatoio	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2

Fonte: analisi microbiologiche UEG

b) Servizi igienico-sanitari

Ci sono due bagni separati per sesso con quattro *toilette* ciascuno, però solo tre sono adatti all'uso. Il rapporto tra il numero di *toilette* e gli studenti era 87,5:1 nel 2018. Nonostante la costruzione di quattro nuovi *toilette* nel 2019, il rapporto è 54:1 per le donne e 51:1 per i maschi e ancora non osserva i criteri dell'Unicef. Ci sono due *toilette* per studenti portatori di *handicap* ed i bagni dello *staff* è separato per sesso e non condiviso con gli studenti. La scuola è stata classificata con servizio di base.

L'acqua di scarico è portata alla fossa settica presente nel cortile scolastico. Nel cortile della scuola c'è un bidone per la raccolta differenziata che però non è praticata. I rifiuti solidi sono raccolti dal Comune.

Ci sono dispensatori di sapone nei bagni però il sapone non è disponibile nei lavandini e per questo motivo la scuola è stata classificata con servizio limitato per l'igiene. Durante l'osservazione del lavaggio delle mani, in un campione di 30 studenti, si è notato che il 70% degli studenti non lava le mani dopo l'uso della *toilette* (figura 39).

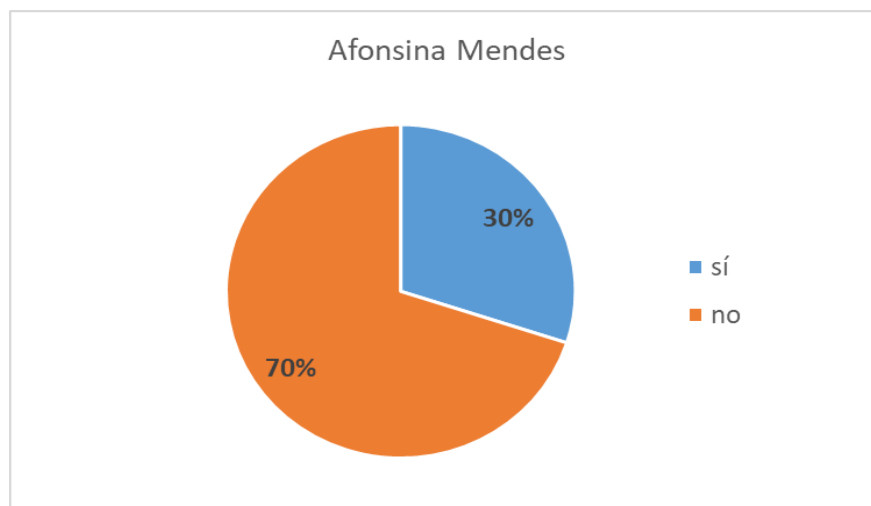


Figura 39. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

L'educazione all'igiene viene insegnata in classe come parte del programma e in moduli speciali sulla salute. Esiste un momento dedicato al lavaggio delle mani prima di mangiare solo per le classi dei più piccoli.

3.1.10 Scuola Eurípedes Almeida Martins

La scuola municipale Eurípedes Almeida Martins è stata autorizzata ad operare il 6 ottobre 1988, con la risoluzione n. 144. La scuola si trova nel quartiere Boa Vista al numero di coordinate geografiche -16.305712, -48.944160 e offre istruzione di primo grado a 260 studenti. La scuola ospita 10 docenti e 12 tecnici amministrativi.

La comunità è composta da persone a medio e basso reddito. L'infrastruttura della scuola è composta da cinque aule, due bagni per gli studenti, una piccolissima mensa, un magazzino, un'aula coordinamento tecnico e pedagogico, una stanza per l'assistenza educativa specializzata (AEE) ed un laboratorio informatico. Lo spazio per il tempo libero e le ore di ricreazione degli studenti è senza copertura, il che rende difficile per gli insegnanti lavorare nel periodo delle piogge che va da ottobre a marzo.

La Vigilanza Sanitaria e i Vigili del Fuoco hanno visitato la scuola nel 2019 e hanno rilasciato un rapporto in cui si consiglia di apportare modifiche alla mensa per mancanza di ventilazione e la costruzione di un bagno per persone disabili, inoltre ha ratificato la necessità di costruire uno spazio coperto per la ricreazione degli studenti e la necessità di riforme nella struttura scolastica, per servire meglio gli studenti e la comunità in generale.

La scuola riceve quattro stanziamenti finanziari all'anno: due dal Governo Federale e due dal comune il cui valore dipende dal numero di studenti iscritti. I soldi vengono utilizzati per le manutenzioni ordinarie e per i materiali scolastici generici. Per spese speciali vengono fatte richieste di verbe specifiche allo stesso comune.

a) Acqua potabile

La fonte di acqua potabile è di tipo migliorata. L'edificio è servito dalla rete idrica pubblica e ci sono tre serbatoi di accumulazione, due da 2000 L in PVC e uno da 5000L in acciaio. Tutti e tre sono rialzati da terra di almeno 3 m, in buono stato di conservazione e con copertura adeguata.

Esiste un 'bebedouro' con filtro a carbone attivo e tre rubinetti che fornisce l'acqua potabile agli studenti e allo *staff*. Le analisi microbiologiche realizzate nel 2018 e 2019 (Tabella 22) non hanno mostrato contaminazione da coliformi fecali e la scuola è stata valutata con servizio avanzato. L'elemento filtrante è cambiato due volte all'anno.

Tabella 22. Risultato analisi microbiologica delle acque

Punti campionati	2018		2019	
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Bebedouro	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Rete pubblica	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Serbatoio	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2

Fonte: analisi microbiologiche UEG

b) Servizi igienico-sanitari

Ci sono due bagni per gli studenti separati per sesso costituiti da due *toilette* e due lavandini ciascuno. Il rapporto tra il numero dei gabinetti e il numero degli studenti è insufficiente essendo 52:1 e 78:1 rispettivamente per le ragazze e ragazzi e non osserva le norme dell'UNICEF. C'è un bagno per lo *staff* non diviso per sesso con carta igienica disponibile. Non ci sono bagni accessibili alle persone con disabilità. L'acqua di scarico è portata all'impianto di trattamento della Saneago e i rifiuti solidi sono raccolti dal Comune però non esiste la raccolta differenziata. La scuola è stata classificata con servizio di base per i servizi igienico sanitari.

Nel cortile della scuola esiste un impianto per il lavaggio delle mani con tre rubinetti però il sapone non è disponibile e la scuola è stata classificata con servizio limitato per l'igiene.

Durante l'osservazione del lavaggio delle mani, in un campione di 30 studenti, si è notato che il 53% degli studenti lava le mani dopo l'uso della toilette (figura 40). È la scuola con il maggiore numero di studenti che lava le mani dopo l'uso della toilette.

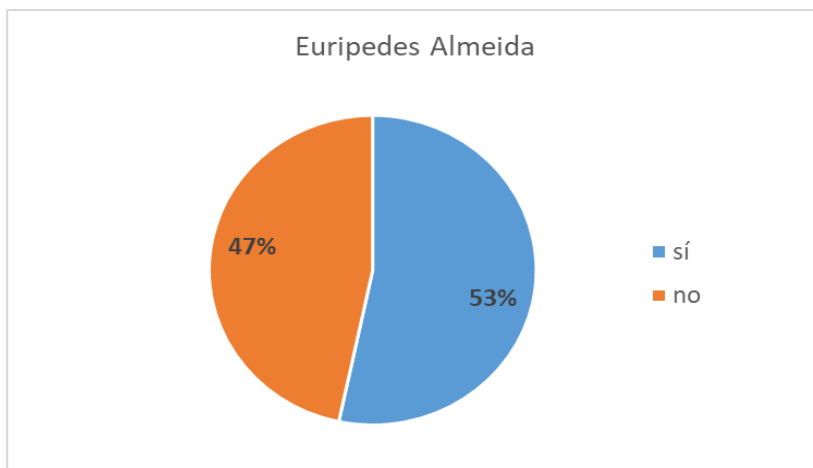


Figura 40. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

L'educazione all'igiene è parte del programma scolastico e vengono date indicazioni sporadiche sul corretto lavaggio delle mani. Non esiste un momento dedicato al lavaggio delle mani prima di mangiare.

3.1.11 Scuola Ayrton Senna

La scuola Ayrton Senna da Silva si trova nel quartiere Filostro, nell'area urbana periferica di Anápolis, al numero di coordinate geografiche -16.314096 e -48.906937. Funziona a tempo pieno dalle 7:15 alle 16:15 offrendo istruzione primaria e secondaria di primo grado.

Ospita 436 studenti, 46 docenti e 33 addetti tecnico amministrativi. Sono iscritti alla scuola 23 studenti con deficit di attenzione e iperattività, estrema difficoltà di lettura e scrittura, autismo, dislessia, assistiti da un progetto di inclusione.

La scuola ha avuto il suo processo di creazione effettivo il 15 luglio 2020 attraverso la Legge 2884. Il quartiere Filostro si trova nella regione orientale di Anapolis, ed è nato da un programma abitativo del governo di Goiás negli anni 90. Sono state donate 1268 case alle famiglie bisognose tra il 1994 e il 1998. Nel quartiere è presente un altissimo percentuale di criminalità.

La clientela della scuola è composta di famiglie a basso reddito, con istruzione elementare incompleta e la stragrande maggioranza vive con un salario inferiore al minimo e sono assistiti dal “Bolsa Familia” e alcune famiglie lavorano nel DAIA o raccogliendo rifiuti riciclabili perché ci sono due cooperative nel quartiere. In alcune famiglie, gli uomini raccolgono il materiale riciclabile e le donne e bambini lo preparano per il riciclaggio.

Il Progetto Politico Pedagogico (PPP) della scuola mostra che nel quartiere il numero di analfabeti raggiunge il 23%. Un'altra indagine preliminare mostra che circa il 70% della popolazione economicamente attiva è disoccupata e il suo reddito è legato a lavori domestici informali oltre che a raccoglitori di rifiuti di materiali riciclabili, molti dei quali in condizioni che, alla luce dell'attuale legislazione del lavoro, possono essere caratterizzati come schiavitù.

L'istituzione ha un'ottima infrastruttura. Si tratta di due edifici. Nel primo si trovano: auditorium con trecento posti, una segreteria, una stanza per i dirigenti, bagni per studenti, due stanze per lezioni di danza e musica, una stanza per lezione di arte, due aule per lezioni di scacchi, uno studio dentistico, bagno per dipendenti e magazzini. Nel secondo edificio ci sono 18 aule, una sala *multimedia*, una sala per gli insegnanti, una biblioteca, l'ascensore, un laboratorio informatico, una sala coordinamento pedagogico e tecnico, una mensa e bagni per gli studenti. La scuola è l'unica che ha un refettorio per la mensa.

All'esterno ci sono piscine, un campo sportivo, spogliatoi e un'ampia area verde. Il laboratorio informatico e le piscine sono disabilitati a causa di problemi di infiltrazione. Gli spazi rimanenti sono ben conservati, luminosi e ariosi e sono adatti agli studenti portatori di *handicap*.

La scuola Ayrton Senna riceve un totale di sei stanziamenti finanziari l'anno: 4 sono municipali (PAFIE) di 28.000 reais ciascuno e due sono federali (PDDE) da 50.000 reais ciascuno. Tutti i fondi vengono utilizzati per le manutenzioni generali e ordinarie.

a) Acqua potabile

La scuola ha fonte migliorata di acqua potabile. L'acqua proviene dalla rete pubblica ed è trattata attraverso clorazione prima di arrivare alla scuola.

Quando giunge scuola l'acqua è immagazinata in due serbatoi con capienza di 30.000 litri ciascuno in un totale di 60.000 litri (Fig. 41). I serbatoi sono fatti in acciaio dentro una struttura in cemento armato e rialzati da terra ($h > 5m$).



Figura 41. Serbatoio. Foto: Leonardo Cairo

All'interno dell'edificio esistono quattro fontanelle aventi filtri di carbonio attivo in un totale di 14 punti di erogazione d'acqua accessibili a tutti, senza presenza di sporcizia e perdita di acqua. Il numero di fontanelle è sufficiente per tutti.

Alcuni bambini utilizzano direttamente le mani per bere e la minoranza utilizzano una borraccia/bottiglia personale.

Dalle analisi di laboratorio realizzate nel 2018 e 2019 (Tabella 23) è emerso che l'acqua potabile della scuola è priva di contaminazione e la scuola è stata classificata con servizio avanzato.

Tabella 23. Risultato analisi microbiologica delle acque

Punti campionati	2018		2019	
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Bebedouro	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Rete pubblica	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Serbatoio	-	≤ 2	≤ 2	≤ 2

Fonte: analisi microbiologiche UEG

b) Servizi igienico sanitari

L'edificio possiede due bagni, uno maschile e uno femminile con sei *toilette* ciascuno, più un orinatoio nel bagno maschile classificati come servizio di base. In entrambi bagni una toilette non è funzionante, mentre le non si possono chiudere dall'interno. Il numero dei gabinetti

osserva le norme comunali mentre quelle UNICEF sono soddisfatte solo dal numero di bagni maschili perchè è presente urinatoio.

I bagni degli insegnanti sono due, uno per sesso e si trovano all'interno dell'aula professori. Non c'è sapone né carta igienica. Esiste un bagno per disabili, fornito di carta igienica e sapone.

Mancano le serrature nelle *toilette* e un compartimento nei bagni maschili è privo di porta. Nel lavabo femminile all'interno dei bagni solo tre rubinetti su cinque funzionano. Il sapone è assente e manca la carta igienica. Nonostante le pulizie giornaliere, l'interno delle *toilette* non era molto pulito e, specialmente in quello maschile, c'era cattivo odore.

L'acqua nera e quella grigia vengono entrambe inviate alla rete fognaria comunale. Ci sono i bidoni per la raccolta differenziata però questa non viene realizzata ed i rifiuti scolastici sono raccolti in maniera indifferenziata e accumulati in un'apposita area gestita dal Comune.

La mancanza di sapone e carta igienica come pure di cestini non permette un'igiene adeguata per gli studenti e il servizio WASH è limitato. La pulizia della scuola è molto scarsa e al momento della visita nella parte dedicata all'attività sportiva dei ragazzi molte feci di volatili nei luoghi comuni.

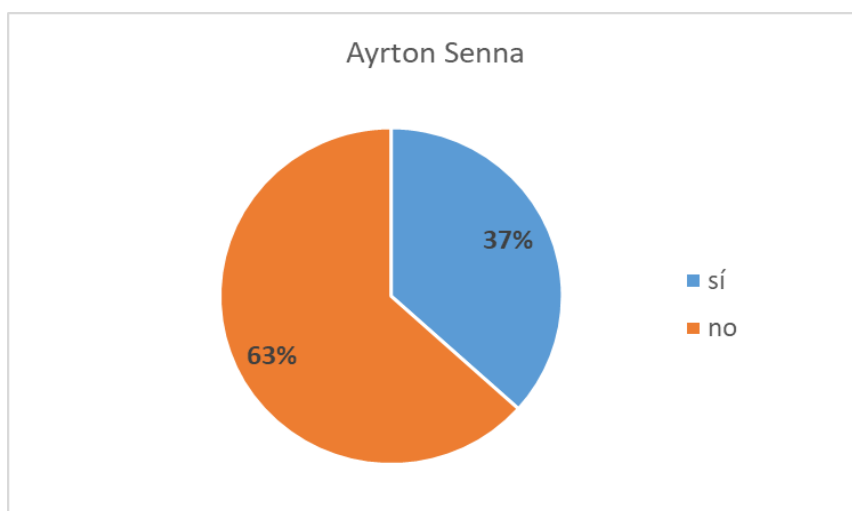


Figura 42. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

L'educazione all'igiene fa parte del programma scolastico di scienze. Non esiste un momento dedicato al lavaggio delle mani prima di mangiare. Durante l'osservazione del lavaggio delle mani in un campione di 30 studenti si è notato che il 63% degli studenti non lava le mani dopo usare la *toilette* (Figura 42).

3.1.12 Scuola Lar São Francisco

La scuola si trova nella regione sud-ovest, nel quartiere Jardim Calixto, nella periferia di Anápolis al numero di coordinate geografiche -16.352088, -48.977373. È stata creata dalla Legge n. 1380 del 29 maggio 1986 e offre la prima fase dell'istruzione elementare ed ospita 290 alunni, 11 docenti e personale tecnico amministrativo.

La clientela della scuola proviene da undici quartieri e la maggioranza degli studenti è di famiglie a basso reddito che percepiscono il “Bolsa Família” del Governo Federale.

Le infrastrutture della scuola sono precarie e non adatte ai bambini disabili. La scuola è stata costruita dalla Massoneria e l’ donata al Comune, tuttavia nessuno di loro effettua la riforma nella scuola e la situazione è sempre più precaria.

a) Acqua potabile

La fonte di approvvigionamento idrico della scuola è migliorata e proviene dalla rete pubblica. Nel cortile scolastico ci sono due serbatoi di accumulazione in PVC la cui capienza è di 3000L e 5000 L rialzati da terra ($h > 3m$) e adeguatamente coperti. Nel cortile della scuola esistono due fontanelle (Figura 43) in acciaio inossidabile, a getto con filtro a carbone attivo che sono sostituiti una volta all’anno e un impianto per il lavaggio delle mani senza filtro con tre rubinetti che gli studenti usano per bere.



Figura 43. Bebedouro e lavandini. Foto: Leonardo Cairo

Le analisi microbiologiche (Tabella 24) realizzate nel 2018 hanno evidenziato una lieve contaminazione da coliformi fecali nel rubinetto della cucina e nelle fontanelle.

Tabella 24. *Quantità di coliformi fecali presente nell'acqua*

Punti campionati	2018		2019		2020
	ottobre MPN/100 mL	novembre MPN/100 mL	aprile MPN/100 mL	maggio MPN/100 mL	febbraio MPN/100 mL
Rubinetto cucina	4	5	≤ 2	≤ 2	-
Fontanella con filtro	2	2	≤ 2	≤ 2	-
Fontanella senza filtro	70	8	≤ 2	≤ 2	-
Uscita serbatoio	-	-	≤ 2	≤ 2	-
PoE - rete idrica	-	-	≤ 2	≤ 2	-

Fonte: analisi microbiologiche UEG

Nel 2019, dopo la sostituzione dei filtri delle fontanelle e la pulizia dei serbatoi sono state realizzate altre analisi microbiologiche in cinque punti di prelievo (PoE, fontanella con e senza filtro, rubinetto cucina e uscita serbatoio) che non hanno rilevato nessuna contaminazione e la scuola è stata classificata con servizio avanzato.

b) Servizi igienico-sanitari

Nella struttura scolastica ci sono due bagni per gli studenti separati per sesso con tre *toilette* ciascuno. Mancano bagni adatti ai bambini portatori di *handicap* che non vengono accettati dalla scuola per mancanza di strutture adeguate ed gli impianti per il lavaggio delle mani non sono adatti ai bambini più piccoli (Fig. 44). Lo *staff* condivide lo stesso bagno, provvisto con sapone e carta igienica.

Nei bagni ci sono dei dispenser rotti e la scuola non fornisce sapone per il lavaggio delle mani ed è stata classificata con servizio limitato per l'igiene. Esiste un momento dedicato al lavaggio delle mani prima di mangiare per le classe degli studenti più piccoli.



Figura 44. Lavandino. Foto: Leonardo Cairo

Durante l'osservazione del lavaggio delle mani in un campione di 30 studenti si è notato che il 77% degli studenti non lava le mani dopo usare la *toilette* (Figura 45).

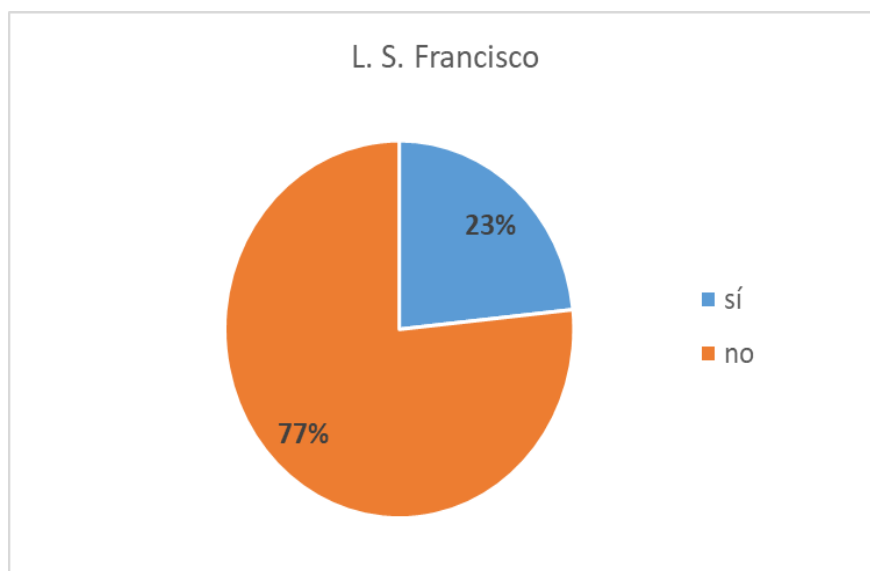


Figura 45. Percentuale di studenti che lavano le mani dopo l'uso della toilette in un campione di 30 studenti

Il rapporto tra il numero di studenti e il numero di toilette è 44:1 per le femmine e 79:1 per i maschi e non osserva i criteri dell'UNICEF. Al momento della visita la pulizia dei bagni maschili era scarsa e c'era cattivo odore, mentre il bagno delle ragazze era pulito.

Le acque nere dell'edificio sono raccolte e trattate dall'azienda Saneago, mentre le acque piovane sono portate in canaline a terra che la trasportano nel sistema di raccolta della Saneago.

Nel cortile della scuola ci sono dei bidoni per la raccolta differenziata però questa non viene realizzata ed i rifiuti sono messi nel bidone della spazzatura e ritirati dal Comune due volte a settimana.

L'igiene viene insegnata a scuola come parte del modulo speciale sulla salute ed i bambini sono incoraggiati a trasmettere le conoscenze alle famiglie, che vengono coinvolte dalla scuola in eventi dedicati al tema. Non è prevista educazione mestruale nelle classi.

3.2 MONITORAGGIO GENERALE DELLA GESTIONE E INFRASTRUTTURA WASH

Gli obiettivi SDG per l'accesso universale al WASH di base nelle scuole rafforzano ulteriormente gli accordi internazionali esistenti sul diritto umano all'istruzione e sui diritti umani all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari. Tuttavia, in linea con il concetto di progressiva realizzazione dei diritti umani, sono necessari continui miglioramenti che vanno oltre la garanzia di un livello base di servizio WASH in tutte le scuole (WHO/UNICEF, 2018a).

L'indicatore 4.a.1 "proporzione di scuole con [...] servizio WASH di base è definita come la proporzione di scuole preprimarie, primarie e secondarie con acqua potabile da una fonte migliorata, strutture igienico-sanitarie migliorate, separata per sesso e utilizzabili e strutture per il lavaggio delle mani, con acqua e sapone disponibili.

La scuola deve offrire un ambiente sano e sicuro per il pieno apprendimento e sviluppo dei bambini, proteggendoli da situazioni che mettono a rischio la loro integrità fisica e psicologica. Secondo il punto VII dell'articolo 208 della Costituzione Federale del Brasile del 1988, il dovere dello Stato in relazione all'istruzione sarà svolto attraverso: "l'assistenza allo studente, in tutte le fasi dell'istruzione di base, attraverso programmi integrativi, materiale didattico scolastico, trasporti, cibo e assistenza sanitaria" (Brasile, 1988).

La valutazione dei servizi WASH richiede un attento studio sulla qualità dell'acqua potabile e sullo smaltimento delle acque reflue, sulla presenza di *toilette* e impianti per il lavaggio delle mani con sapone e sulla responsabilità della manutenzione e delle riparazioni del sistema idrico e igienico-sanitario della scuola.

In questa sessione verranno mostrati i risultati generati dalla ricerca. La gestione dei servizi WASH è stata valutata attraverso il questionario dell'Allegato I e, le domande si concentrano sulle questioni chiave WASH, comprese le informazioni generali sulla scuola, la principale fonte d'acqua, la funzionalità e la qualità, l'accessibilità per i bambini più piccoli e le disabilità fisiche, le strutture per il lavaggio delle mani, la pulizia e l'accessibilità ai servizi

igienici e la disponibilità di sapone, il funzionamento e la manutenzione dei sistemi e lo smaltimento dei rifiuti.

In questa ricerca sono state effettuate tre valutazioni WASH: la prima da ottobre a dicembre 2018 (per valutare la situazione delle scuole prima degli interventi); la seconda da marzo a giugno 2019 e la terza a febbraio 2020 per confrontare i risultati con quelli del 2018 e verificare se le azioni implementate hanno avuto risultati significativi.

3.2.1 Acqua potabile

Le linee guida dell'OMS (2009) afferma che la scuola deve fornire perennemente in ogni momento un punto d'acqua affidabile e accessibile per il personale e gli scolari, compresi quelli con disabilità. Devono essere osservati i seguenti rapporti:

- 1 punto d'acqua per 12 studenti in età prescolare;
- 1 punto d'acqua per 20 studenti al di sopra del livello prescolare;
- 1 punto d'acqua per 10 membri del personale;
- acqua microbiologicamente libera di *E. coli* o batteri coliformi termotolleranti in 100 mL;
- l'acqua di fonte non protetta deve essere trattata per garantire la sicurezza microbiologica;
- la quantità minima di acqua necessaria per tutti gli studenti e i funzionari è di 5 L/hab/d;
- la quantità d'acqua per lo sciacquone è di 1,5-3 L/hab/d.

Gli indicatori stabiliscono la principale fonte di acqua potabile della scuola; la disponibilità di acqua in considerazione della differenza tra la scarsità diurna e i periodi dell'anno in cui l'acqua non è generalmente disponibile; le pratiche di trattamento delle acque e la conformità con le norme nazionali basate su test di qualità dell'acqua, accessibilità e accessibilità per le persone con mobilità ridotta, i bambini piccoli e il numero di fonti di acqua potabile presenti nella scuola (UNICEF, 2018).

Per quanto riguarda l'acqua potabile, il 100% delle scuole ha una fonte di approvvigionamento idrico "migliorata", cioè protetta adeguatamente da contaminazione esterna, in particolare dalla materia fecale. Le fonti d'acqua "migliorate" in un ambiente scolastico comprendono reti idriche, pozzi o sorgenti protette, raccolta di acqua piovana e acqua confezionata o consegnata.

Tutte le scuole in area urbana sono collegate alla rete idrica pubblica e l'acqua è potabilizzata tramite clorazione prima di giungere gli istituti (Tabella 25).

Tabella 25. Fonte di acqua potabile, tipo di trattamento e cambio dei filtri (2019)

Scuole	Principale fonte di acqua potabile	Tipo di trattamento delle acque	Frequenza di sostituzione filtri (in un anno)
1. Souza Ramos	Pozzo	Filtro ceramica	Due
2. Wady Cecilio	Pozzo	Filtro ceramica	Una
3. Inacio Sardinha	Pozzo + rete pubblica	Clorazione + filtro ceramica	Due
4. Raimunda Oliveira	Rete pubblica	Clorazione + filtro ceramica	Due
5. Dinalva Lopes	Rete pubblica	Clorazione + filtro ceramica	Due
6. Josephina Simoes	Rete pubblica	Clorazione + filtro ceramica	Zero
7. Tasso Barros	Rete pubblica	Clorazione + filtro ceramica	Una
8. Francisca Miguel	Rete pubblica	Clorazione + filtro ceramica	Due
9. Afonsina Mendes	Rete pubblica	Clorazione + filtro ceramica	Zero
10. Euripedes Almeida	Rete pubblica	Clorazione + filtro ceramica	Due
11. Ayrton Senna	Rete pubblica	Clorazione + filtro ceramica	Una
12. Lar Sao Francisco	Rete pubblica	Clorazione + filtro ceramica	Una

La Figura 46 mostra che nel 2019 il 17% delle scuole valutate utilizzavano pozzo protetto e l'8% ambidue: rete pubblica e pozzo (2 scuole rurale). Nel 2020, il numero di scuola con rete pubblica è arrivato a 92%, solo la scuola rurale Souza Ramos continua ad utilizzare l'acqua di pozzo mentre le altre hanno iniziato ad utilizzare l'acqua della rete pubblica.



Figura 46. Percentuale di scuole con fonte migliorate: rete pubblica o pozzo nel 2019 e 2020

Durante un sopralluogo realizzato nel 2019 presso la scuola rurale Wady Cecilio, per studiare insieme al preside una tecnologia per la disinfezione delle acque del pozzo, si è scoperto che la rete pubblica di acqua passava davanti alla scuola e, quindi è stata fatta una richiesta al Comune di collegare l'acqua della rete nella scuola. Mentre la scuola Inácio Sardinha, che utilizzava fonte mista di acqua, nel 2020 ha iniziato utilizzare solo l'acqua della rete pubblica dovuto alla contaminazione del pozzo.

L'acqua viene utilizzata per bere, lavarsi le mani, preparare il cibo, fare lo sciacquone e pulire la scuola. L'approvvigionamento idrico funziona tutti i giorni e fornisce acqua sufficiente

per i bisogni della scuola. Tre scuole (25%) hanno come fonti d'acqua alternative camion cisterna.

Tutte le scuole immagazzinano l'acqua, derivante dalla fonte, in un serbatoio costruito in polivinilcloruro (PVC) o in acciaio, con capacità di stoccaggio tra 1000 a 30.000 litri, e la utilizzano a vari fine: bere, cucinare, igiene personale e per gli scarichi dei servizi igienici. Questi serbatoi sono puliti dal Comune ogni sei mesi.

Nel 2019, in 10 scuole (83,3%) i contenitori erano adeguatamente coperti. Nel 2020, il percentuale è arrivato a 100% dopo la sostituzione dei serbatoi rotti (Fig. 47).

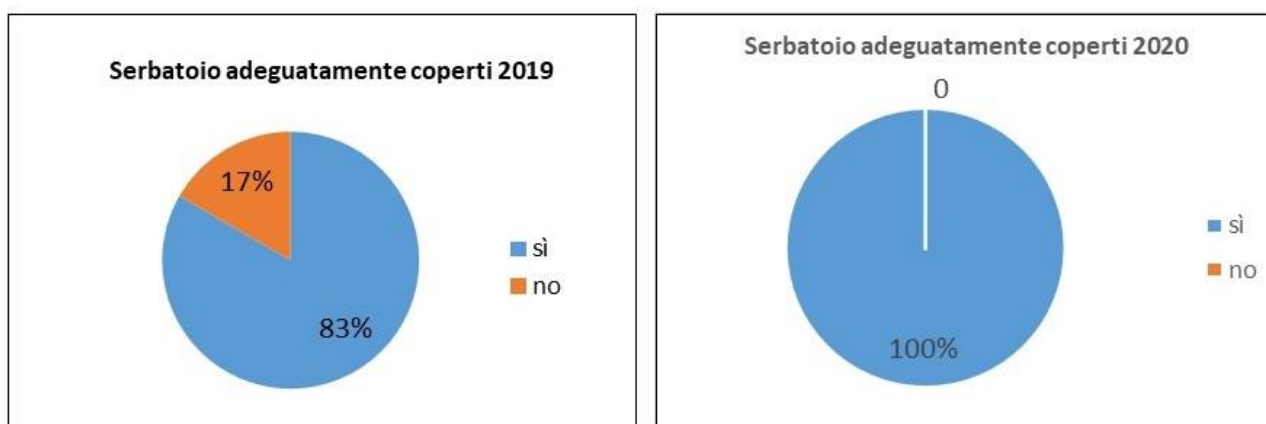


Figura 47. Percentuale di contenitori per l'acqua potabile adeguatamente coperti 2019 e 2020

In Brasile le scuole e i luoghi pubblici dispongono di fontanelle di acqua potabile chiamate comunemente "bebedouros". Tali fontanelle devono fornire acqua potabile pulita e sicura. Queste sono dotate di un elemento filtrante di carbone attivo che deve essere sostituito dopo sei mesi, o secondo le istruzioni del fabbricante. Nel 2018 è stato osservato che il 50% delle scuole sostituisce il filtro due volte all'anno, il 33% lo sostituisce una volta all'anno e il 17% non ha mai cambiato il filtro della fontanella come si vede nella Figura 48.

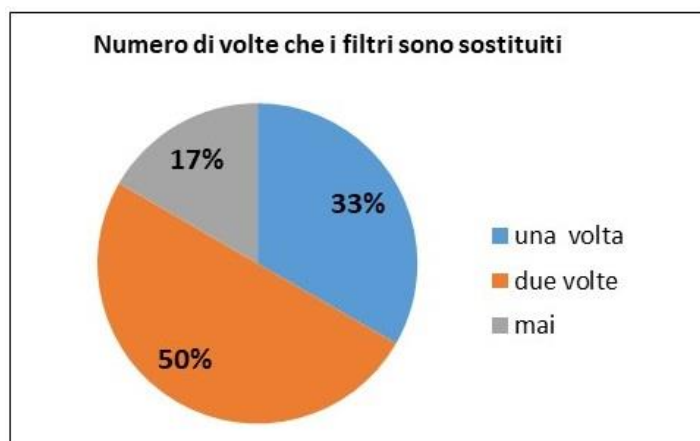


Figura 48. Sostituzione dei filtri delle fontanelle

Le fontanelle sono situate nel cortile della scuola, ma in quantità insufficiente nel 100% delle scuole. La relazione tra il numero di studenti e il numero di fontanelle è di 81:1 (Tabella 26), dunque non osserva i criteri dell'UNICEF di una fontanella per ogni 20 studenti. Nonostante il numero insufficiente di fontanelle, nel 100% delle scuole l'acqua potabile destinata agli studenti è sempre disponibile a sufficienza.

Tutte le scuole raccomandano agli studenti di portare i propri bicchieri da casa, come mostra la figura 49, nel 59% dei casi gli studenti bevono acqua usando i propri bicchieri o direttamente dal rubinetto, nel 33% delle scuole gli studenti usano bottiglietta in di plastica e nell'8% la scuola disponibilizza un bicchiere di plastica nella fontanella che è condiviso tra gli studenti. Alcuni studenti portano l'acqua da casa perché secondo loro l'acqua ha un cattivo sapore.

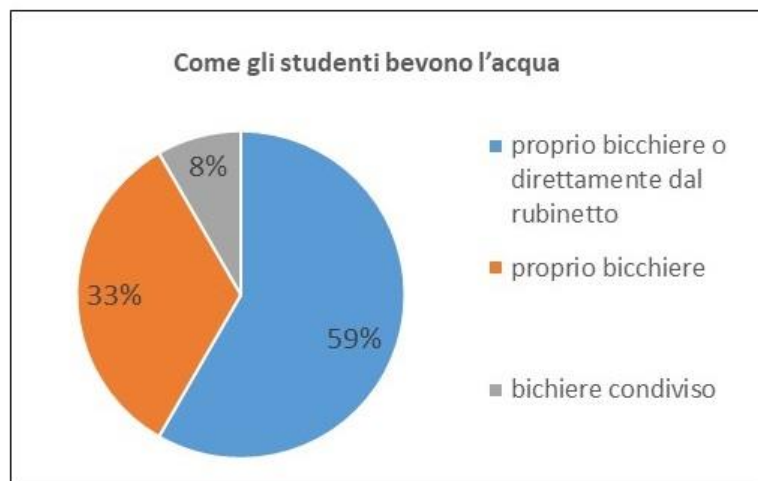


Figura 49. Dispositivo usato per gli studenti per bere l'acqua alla scuola

L'acqua è essenziale per mantenere e sostenere la vita, e un approvvigionamento soddisfacente (adeguato, sicuro e accessibile) deve essere disponibile a tutti (WHO, 2011).

La Tabella 26 e Figura 55 mostra che il 100% delle scuole di Anapolis hanno acqua potabile disponibile da una fonte migliorata, accessibile ai bambini con disabilità e ai più giovani, tuttavia, solo il 25% delle scuole hanno una fonte di acqua alternativa.

L'accessibilità all'acqua è direttamente correlata alla disponibilità e alla facilità di accesso, comprese le persone che affrontano barriere specifiche, e ha un impatto sulla salute, sul lavoro, sull'istruzione e sulla dignità delle persone.

Tabella 26. Indicatori WASH per l'acqua potabile e livello dei servizi nelle scuole di Anápolis (Brasile)

Scuole	N. studenti	N. fontanelle	N studenti/ fontanelle	Indicatori servizi di base			Indicatori servizio avanzato					Livello di servizio 2018	Livello di servizio 2019	Livello di servizio 2020
				Fonte migliorata	Fonte disponibile	Fonte situata nei locali	Acqua libera di E. coli 2018	Acqua libera di E. coli 2019	Acqua libera di E. coli 2020	Punti d'acqua accessibili a tutti	Acqua disponibile in quantità sufficiente			
1. Souza Ramos	263	4	65,75	Sì	Sì	Sì	No	No	No	Sì	Sì	Di base	Di base	Di base
2. Wady Cecilio	213	3	71,00	Sì	Sì	Sì	No	No	Sì	Sì	Sì	Di base	Di base	Avanzato
3. Inacio Sardinha	545	4	136,25	Sì	Sì	Sì	No	No	Sì	Sì	Sì	Di base	Di base	Avanzato
4. Raimunda Oliveira	250	3	83,33	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Avanzato	Avanzato	Avanzato
5. Dinalva Lopes	353	3	117,67	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Avanzato	Avanzato	Avanzato
6. Josephina Simoes	725	8	90,63	Sì	Sì	Sì	No	No	Sì	Sì	Sì	Di base	Di base	Avanzato
7. Tasso Barros	284	4	71,00	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì	Sì	Sì	Di base	Avanzato	Avanzato
8. Francisca Miguel	250	3	83,33	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì	Sì	Sì	Di base	Avanzato	Avanzato
9. Afonsina Mendes	525	4	131,25	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Avanzato	Avanzato	Avanzato
10. Euripedes Almeida	260	3	86,67	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Avanzato	Avanzato	Avanzato
11. Ayrton Senna	436	14	31,14	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Avanzato	Avanzato	Avanzato
12. Lar Sao Francisco	290	2	145,00	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì	Sì	Sì	Di base	Avanzato	Avanzato
Total	4394	54	81,37											

3.2.1.1 Analisi microbiologica

Secondo la legge brasiliana la quantità di batteri coliformi totali e *E. coli* nell'acqua potabile destinata al consumo umano deve essere pari a 0 UFC/100 ml (FUNASA, 2013). Lo stesso limite vale per gli *standard* dell'OMS (WHO, 2017b). Questo studio ha dimostrato che l'acqua di una fonte migliorata non assicura l'assenza di contaminazione fecale perché l'acqua può contaminarsi all'interno della stessa scuola a causa di una cattiva gestione dei sistemi interni di fornitura d'acqua.

Durante il monitoraggio WASH nelle scuole di Anápolis sono state realizzati campionamento e analisi microbiologiche delle acque nel 2018, 2019 e 2020. Nel 2018 sono stati realizzati due prelievi con intervallo di 30 giorni e l'acqua è stata raccolta nel periodo mattutino sul primo rubinetto a destra delle fontanelle e sul rubinetto principale della cucina. Mentre, nel 2019 sono stati realizzati due campionamenti con intervallo di 30 giorni in quattro punti: punto di entrata di acqua (PoE); uscita dal serbatoio (PoU); rubinetto della cucina e fontanella con un intervallo di 30 giorni. Nel 2020 è stato possibile realizzare solo uno prelievo e analisi microbiologica a causa della pandemia del COVID 19.

L'analisi microbiologica realizzata nel 2018 su dei rubinetti della cucina e fontanelle ha rivelato che sette scuole su dodici (58%) avevano l'acqua contaminata da *Escherichia coli* (Fig. 50). La maggior quantità di coliformi è stata trovata nella scuola rurale Wady Cecilio, in cui l'unico metodo di trattamento era il filtro della fontanella, che non era mai stato cambiato.

Solo due scuole avevano la data di scadenza del filtro indicata e uno era scaduto da più di un anno. Il filtro non ha una funzione di abbattimento batteriologico, ma se utilizzato oltre la data di scadenza può avere l'effetto opposto, accumulando batteri e formando un biofilm che contamina l'acqua. Queste scuole sono state classificate con servizio *di base*.

Le altre cinque scuole (il 42%) sono state classificate con un livello di servizi WASH *avanzato* per l'acqua potabile, perché forniscono acqua da fonte migliorata in quantità sufficiente, disponibile e accessibile a tutti quando necessario e priva di contaminazione microbiologica.

Nel 2019, dopo la realizzazione di interventi per ridurre la contaminazione delle acque potabili, come allacciamento dell'acqua della rete pubblica in una scuola rurale, la sostituzione di alcuni elementi filtranti e la pulizia dei serbatoi in tutte le 12 scuole coinvolte nel progetto sono stati realizzati nuovi campionamenti e analisi microbiologiche nelle dodici scuole nei quattro punti critici.

Le analisi hanno rivelato che l'indice di contaminazione era ridotto al 33% (4/12), è stata individuata la presenza di *Escherichia coli* in tre scuole rurali e una urbana (Tabella 26 e Fig. 50)

e, pertanto, le scuole sono state classificate come fornitrici di un servizio di base di acqua potabile. Le altre scuole (67%) sono state classificate come livello avanzato.

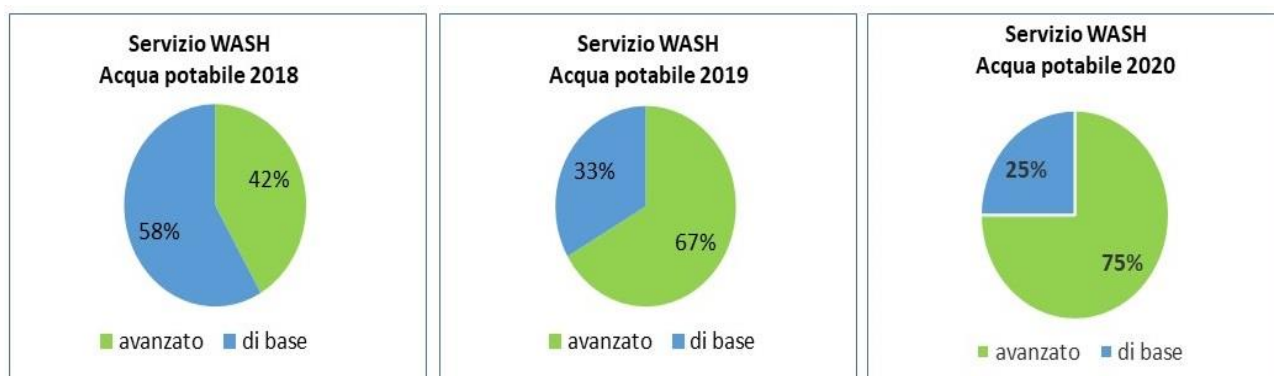


Figura 50. Evoluzione del livello dei servizi WASH da 2018 a 2020

A gennaio 2020 il Comune ha sostituito i serbatoi in due scuole rurali (Wady Cecílio e Inácio Sardinha), e dalle analisi microbiologiche realizzate a marzo nelle quattro scuole contaminate, solo la scuola Gomes Santana Ramos ha presentato lieve contaminazione nell'acqua del pozzo. Da 2018 a 2020 il numero di scuole con servizio di base è calato da sette (58%) a una (25%) come mostra la figura 50, e il numero di scuole con servizio avanzato è aumentato da cinque a undice per l'acqua potabile (Tabella 26).

Secondo il Rapporto (UNICEF/WHO, 2020) a livello globale, nel 2019, il 69% delle scuole aveva una fonte migliorata di acqua potabile disponibile e sono state classificate come fornitrici di un servizio di base di acqua potabile. Il 61% delle scuole rurali aveva un servizio idrico di base e il 17% non aveva servizio.

In Brasile, il censimento del Ministero dell'Istruzione (MEC/INEP, 2017) ha mostrato che il 96,3% delle scuole dispone di approvvigionamento idrico, ma la rete di approvvigionamento pubblica raggiunge solo il 72% delle scuole.

Sebbene le scuole intervistate in Anápolis presentassero un livello WASH di base, la proporzione di scuole con servizio avanzato, ossia, acqua potabile disponibile da una fonte migliorata e priva di contaminazione fecale, è aumentata da 42% a 92% tra 2018 e 2020 conforme la figura 51, mentre la proporzione di scuole con serbatoio di immagazzinamento di acqua adeguatamente coperto è aumentato da 83% a 100%. Correlando la proporzione di scuole con fonte di acqua alternativa e la disponibilità l'indice cala a 25%.

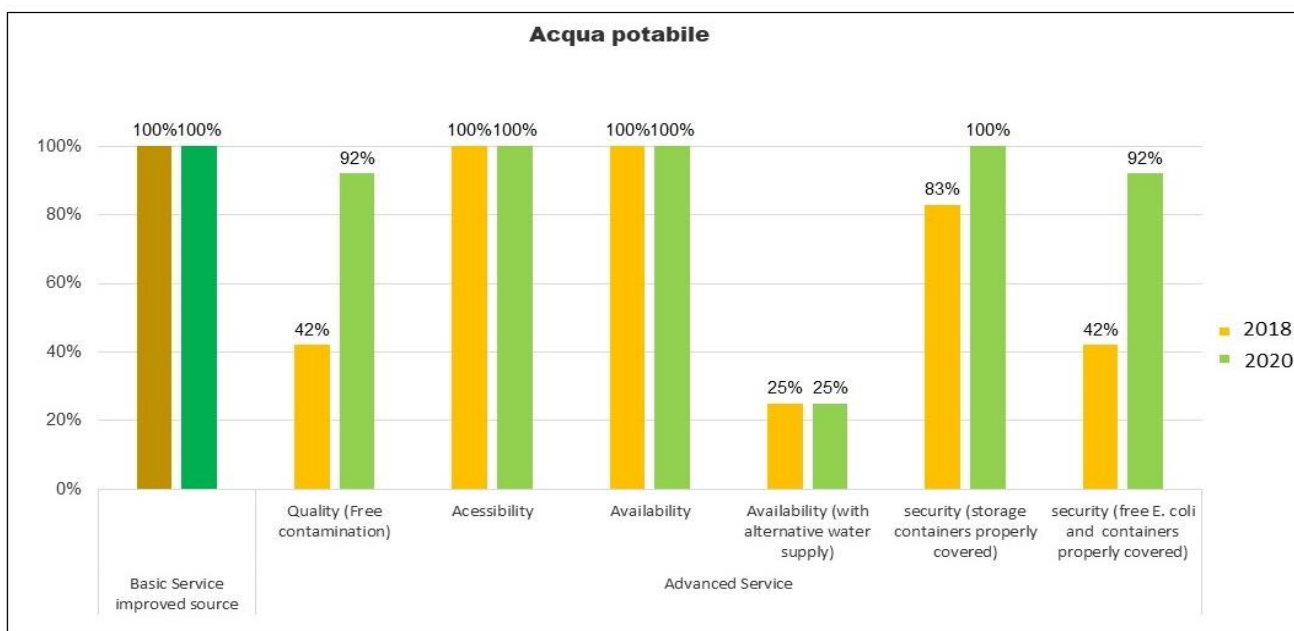


Figura 51. Indicatori per servizio di acqua potabile di base e avanzato (2018 e 2020)

Secondo (WHO, 2017b), la garanzia della sicurezza microbica dell'approvvigionamento di acqua potabile si basa sull'uso di più barriere, compreso la protezione della fonte di acqua e processi di trattamento adeguati, nonché la protezione durante lo stoccaggio e la distribuzione.

Correlando la "percentuale delle scuole con una fonte di acqua potabile priva di contaminazione fecale e un serbatoio di acqua potabile adeguatamente coperto", l'indice di sicurezza va dal 100% al 92%. Questo indicatore definisce il servizio di acqua potabile avanzato e gestito in modo sicuro, dove l'indicatore di qualità microbiologica è l'*E. coli*.

Il serbatoio di stoccaggio adeguatamente coperto significa che il coperchio deve impedire la riproduzione delle zanzare, comprese le specie che trasmettono i virus zica e dengue, e aiuta a impedire che i contaminanti fecali e la luce solare, che favoriscono la crescita delle alghe, raggiungano l'acqua.

L'accesso all'acqua potabile è un prerequisito fondamentale per il godimento di vari diritti umani, compresi i diritti all'istruzione, alla salute, alla vita e al lavoro. È anche un elemento cruciale per garantire l'uguaglianza di genere e sradicare la discriminazione (UN, 2010).

Il progetto WASH nelle scuole consiste non solo nell'implementazione di tecnologie ma cerca anche di ottimizzare gli interventi, attraverso un'analisi dettagliata dell'infrastruttura e della gestione scolastica per capire come risolvere un problema in maniera semplice, efficace e ridurre i costi.

3.2.2 Servizi igienico-sanitari

Come per l'acqua potabile, l'UNICEF e OMS hanno definito degli standard per i servizi igienico-sanitari:

- 1 *toilette* per ogni 25 ragazze o funzionari di sesso femminile;
- 1 *toilette* e 1 orinatoio per ogni 50 ragazzi o funzionari di sesso maschile e, nella mancanza di orinatoio il rapporto è 1 toilette ogni 25 persone.

Il Rapporto WHO/UNICEF (2017) definisce le strutture sanitarie in “migliorate” o “non migliorate”, il che è fondamentale per valutare quelle delle scuole rurali, perché nella grande maggioranza non dispongono di un trattamento delle acque reflue, le quali vengono lanciate nella fossa nera o sversate direttamente nei fiumi causando inquinamento. L'indicatore controlla anche che il numero di bagni sia adeguato, che siano in buone condizioni, accessibili e funzionali, e che siano separati per donne e uomini. Altro elemento considerato nel monitoraggio degli indicatori WaSH nelle scuole è il lavaggio delle mani con sapone.

Le strutture sanitarie delle dodici scuole sono di tipo “migliorato”, dunque il materiale fecale viene smaltito rispettando la sicurezza degli utenti. Nel 58% delle scuole le acque reflue sono smaltite in fossa settica (sistema *on site*). Mentre, nel 42% il sistema è *off site*, ossia, le acque reflue sono raccolte e trattate in un impianto di depurazione (Tabella 27 e Figura 52). Nella maggior parte delle scuole la fossa è svuotata solo quando raggiunge la sua capacità massima.

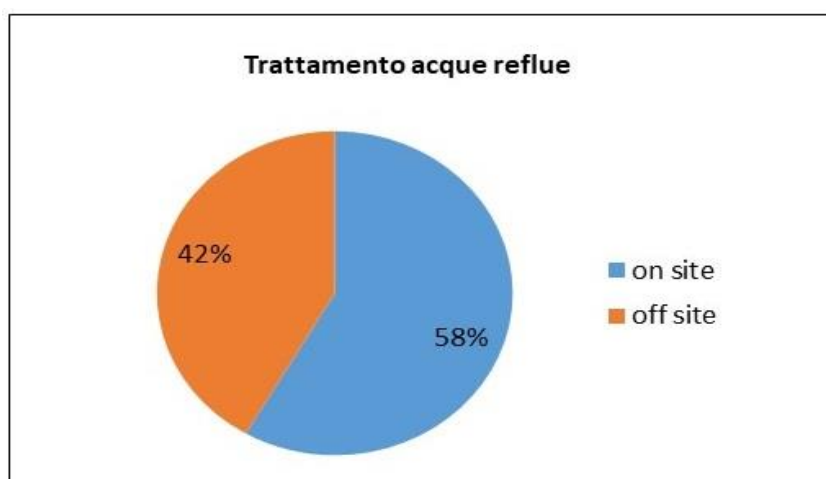


Figura 52. Tipo di trattamento delle acque reflue

Tabella 27. Indicatori WASH per 'sanitation' e livello dei servizi nelle scuole di Anápolis (Brasile) 2018-2020

Scuole	N. studenti	2018/2019		2020		Indicatori di servizio di base			Indicatori di servizio avanzato						Trattamento delle acque reflue	Livello di servizio 2018	Livello di servizio 2019/2020
		N. toilette funzionale	N. studenti/ toilette	N. toilette funzionale	N. studenti/ toilette	Strutture sanitarie migliorate	Toilette separati per sesso	Utilizzabile (servizi igienici disponibili, funzionali e privati)	Toilette accessibili ai bambini più piccoli	Toilette accessibili ai bambini con disabilità 2018	Toilette accessibili ai bambini con disabilità 2020	Toilette pulite	Strutture per l'igiene mestruale	Toilette sufficiente			
1. Souza Ramos	263	6	43,83	6	43,83	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	On site	Di base	Di base
2. Wady Cecilio	213	4	53,25	8	26,62	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	On site	Limitato	Di base
3. Inacio Sardinha	545	8	68,13	12	45,41	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	On site	Limitato	Di base
4. Raimunda Oliveira	250	8	31,25	8	31,25	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	On site	Di base	Di base
5. Dinalva Lopes	353	6	58,83	6	58,83	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	On site	Limitato	Di base
6. Josephina Simoes	725	12	60,42	12	60,42	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	On site	Limitato	Di base
7. Tasso Barros	284	4	71,00	4	71,00	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Off site	Di base	Di base
8. Francisca Miguel	250	2	125,00	7	35,71	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Off site	Di base	Di base
9. Afonsina Mendes	525	6	87,50	10	52,50	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	On site	Limitato	Di base
10. Euripedes Almeida	260	4	65,00	4	65,00	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	Off site	Di base	Di base
11. Ayrton Senna	436	11	39,64	11	39,64	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Off site	Limitato	Di base
12. Lar Sao Francisco	290	5	58,00	5	58,00	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	Off site	Limitato	Di base
Total	4394	76	57,82	93	47,24												

In Anápolis, l'ente pubblico Saneago si occupa della raccolta e trattamento delle acque reflue tramite lagune biologiche, di cui due anaerobiche e due facoltative.

In tutte le scuole i bagni degli studenti sono separati per sesso e non condivisi con gli insegnanti. Il numero di *toilette* per gli studenti è insufficiente nel 100% delle scuole. Nelle dodici scuole, nel 2018 esisteva un totale di 76 toilette e 4394 studenti ed il rapporto studenti toilette era di 58:1 (Tabella 27), essendo 53:1 per le femmine e 62:1 per i maschi (Tabella 28).

Nel 2019 il Comune ha costruito 17 nuove *toilette* nelle scuole più critiche e, nel 2020 il rapporto tra numero di toilette e studenti era 43:1 per le ragazze e 51:1 per i ragazzi (Tabella 28), nonostante il numero di *toilette* sia aumentato a 93 (Tabella 27), il rapporto tra numero di toilette e numero di studenti (47:1) ancora non osserva i criteri dell'UNICEF e dell'OMS.

Tuttavia, con la costruzione di due nuove toilette femminile nella scuola Wady Cecilio la stessa osserva i criteri dell'UNICEF di 1 toilette per ogni 25 ragazze.

Tabella 28. Rapporto tra numero di studenti femmine e maschi e toilette 2018-2020

Scuole	2018/2019						2020					
	N. femmine	N. toilette funzionale	N. femmine/toilette	N. maschi	N. toilette funzionale	N. maschi/toilette	N. femmine	N. toilette funzionale	N. femmine/toilette	N. maschi	N. toilette funzionale	N. maschi/toilette
1. Souza Ramos	147	3	49,00	116	3	38,67	147	3	49,00	116	3	38,67
2. Wady Cecilio	113	3	37,67	100	1	100,00	113	5	22,60	100	3	33,33
3. Inacio Sardinha	280	4	70,00	265	4	66,25	280	6	46,67	265	6	44,17
4. Raimunda Oliveira	130	4	32,50	120	4	30,00	130	4	32,50	120	4	30,00
5. Dinalva Lopes	157	3	52,33	196	3	65,33	157	3	52,33	196	3	65,33
6. Josephina Simoes	250	6	41,67	475	6	79,17	250	6	41,67	475	6	79,17
7. Tasso Barros	150	2	75,00	134	2	67,00	150	2	75,00	134	2	67,00
8. Francisca Miguel	130	1	130,00	120	1	120,00	130	4	32,50	120	3	40,00
9. Afonsina Mendes	270	3	90,00	255	3	85,00	270	5	54,00	255	5	51,00
10. Euripedes Almeida	104	2	52,00	156	2	78,00	104	2	52,00	156	2	78,00
11. Ayrton Senna	235	5	47,00	201	6	33,50	235	5	47,00	201	6	33,50
12. Lar Sao Francisco	132	3	44,00	158	2	79,00	132	3	44,00	158	2	79,00
Total	2098	39	53,79	2296	37	62,05	2098	48	43,71	2296	45	51,02

Nel 2018, il 58% dei bagni delle scuole è risultato inadeguato all'uso. Problemi tipici erano le maniglie di scarico difettose, *toilette* in disuso a causa di difetti e la mancanza di condizioni di igiene (bagni con cattivi odori e sporchi al momento della visita) queste scuole, secondo gli indicatori dell'UNICEF, sono state classificate come servizio limitato poiché i servizi non erano utilizzabili. Le altre scuole (42%) sono state classificate come livello di servizio di base (Figura 53).

Nel 2019 i presidi hanno migliorato la pulizia dei bagni e il Comune ha apportato alcune riparazioni nei bagni e tutte le scuole sono state classificate come servizio di base per fornire bagni utilizzabili. La percentuale di scuole con servizi igienici di base è aumentata del 42% nel 2018 al 100% nel 2019/2020 come si vede nella figura 53.

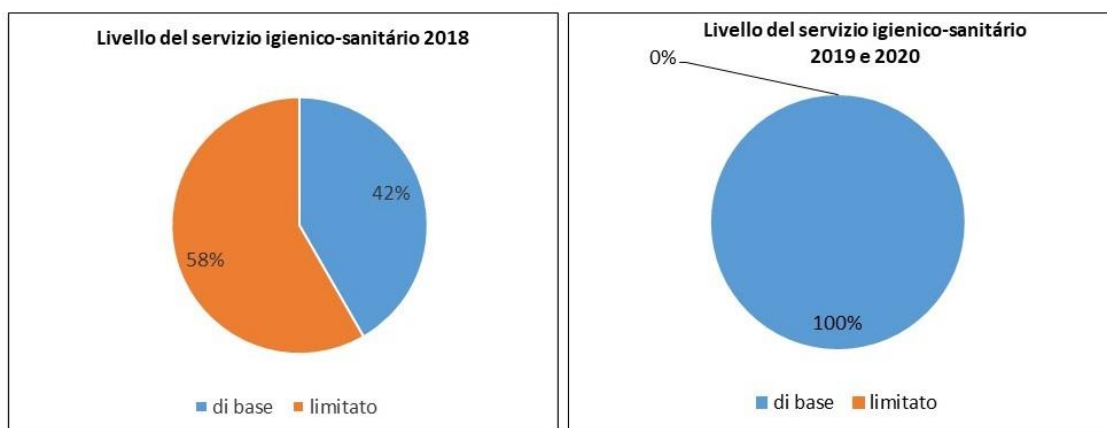


Figura 53. Livello dei servizi igienico sanitario 2018 - 2020

La valutazione WASH ad Anápolis ha mostrato che la copertura dei servizi igienico-sanitari di base è stata incrementata tra il 2018 e il 2019, aumentando di 58 punti percentuali (dal 42% al 100%) la quantità di scuole con servizio di base. Nel 2020, le scuole presentano ancora servizio di base.

Per quanto riguarda i rifiuti solidi questi vengono raccolti dal Comune e inviati in discarica. Solo il 17% (Fig. 54) delle scuole effettuano la raccolta differenziata, nelle altre ci sono contenitori per la raccolta differenziata, ma i materiali riciclabili non vengono separati.

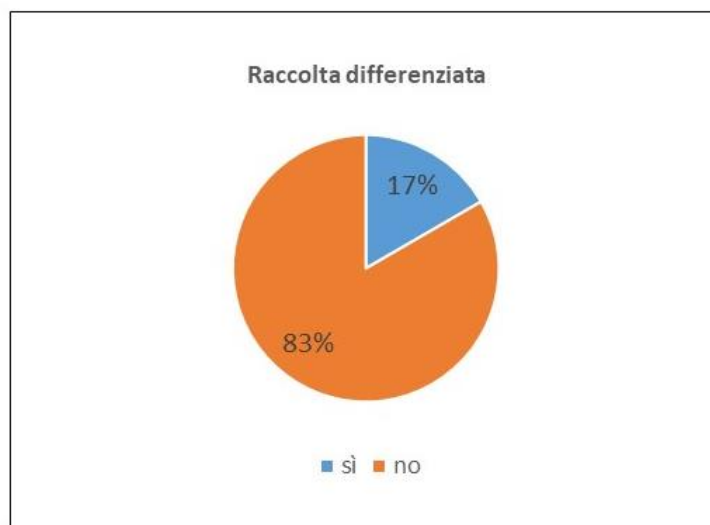


Figura 54. Percentuale di scuole che praticano la raccolta differenziata

Le *toilette* sono state valutate in funzionante, parzialmente funzionante e non funzionante. Per funzionante si intende le *toilette* che non sono fisicamente danneggiate e possono essere utilizzate. Quando i bagni possono essere utilizzati, ma ci sono almeno alcuni problemi con l'infrastruttura fisica, ad esempio, un po' di deterioramento del calcestruzzo, porte/serrature che non si chiudono, deterioramento del tetto, questi sono classificate come parzialmente funzionante e sono necessarie alcune riparazioni. Mentre i bagni non funzionanti sono quelli danneggiati o deteriorati, non essendo possibile loro utilizzo, ad esempio, sciacquone che non funziona, lavandino e rubinetti rotti, mancanza di porta ecc. La figura 55 mostra che la grande maggioranza delle *toilette*, sia quelle femminili che le maschili, è funzionante.

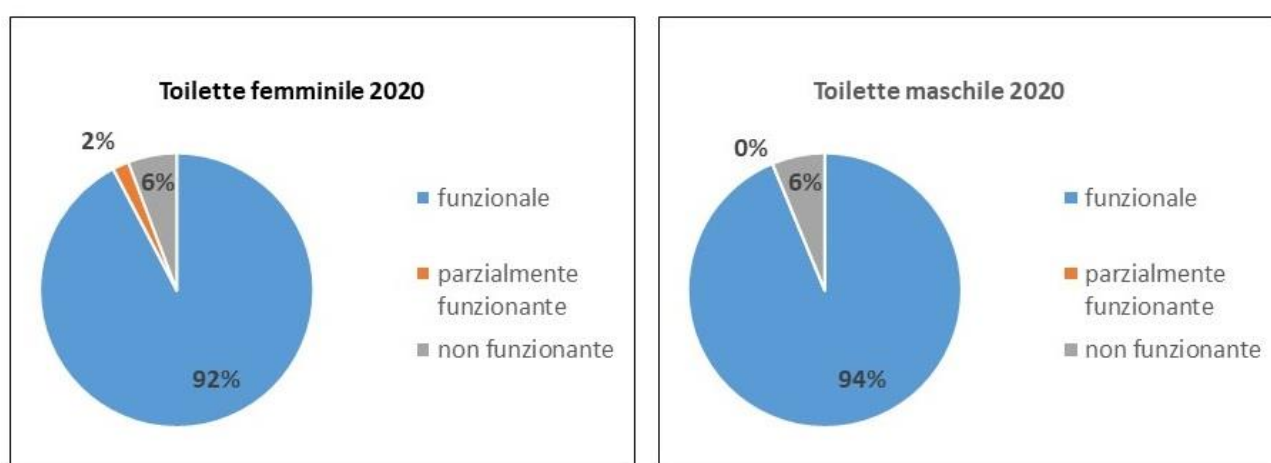


Figura 55. Percentuale di toilette funzionante 2020

Secondo il Rapporto UNICEF/WHO (2020) a livello globale, nel 2019, il 63% delle scuole aveva strutture igienico-sanitarie di base, mentre per le scuole rurali, il 44% aveva un servizio igienico-sanitario di base e il 22% non aveva nessun servizio. In Brasile, secondo il ministero dell'Istruzione la proporzione di scuole con un servizio igienico-sanitario di base era 84%.

Ulteriori criteri che possono essere presi in considerazione per un monitoraggio del livello di servizio avanzato e comprendere pure i rapporti studenti per toilette, pulizia del bagno, accessibilità a tutti gli utenti, sistemi per la gestione degli escrementi e servizi di gestione dell'igiene mestruale (MHM), in particolare, la gestione dello smaltimento del materiale mestruale, fornitura di carta igienica e erogatori sanitari specifici per la raccolta dei rifiuti mestruali.

In relazione all'accessibilità, nel 2018, il 58% delle scuole non avevano bagni accessibili ai bambini con disabilità e il 25% (Fig. 56) non disponeva di *toilette* progettate per i bambini più piccoli. Questo implica che tali alunni non potevano utilizzare i servizi in modo autonomo, nel

rispetto della dignità e della privacy. Con la costruzione di nuove toilette la percentuale di bagni accessibili a studenti portatori di *handicap* è aumentato da 42% a 83% come mostra la figura 56.

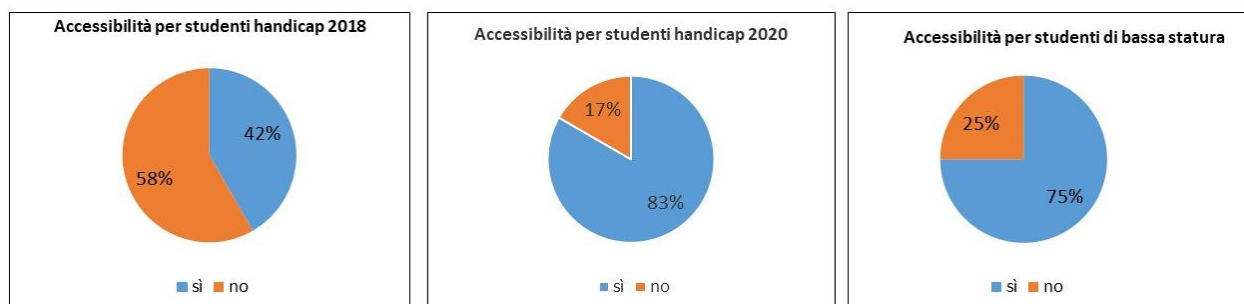


Figura 56. Accessibilità per handicap 2018 e 2020 e accessibilità per studenti di bassa statura

Il censimento dell'istruzione brasiliana mostra che la percentuale di scuole con strutture sanitarie accessibili agli studenti disabili è aumentata rapidamente nell'ultimo decennio, dal 7% nel 2005 al 36% nel 2016. Lo stesso censimento registra la percentuale di scuole con bagni accessibili ai bambini piccoli e mostra che questi si trovano più comunemente nelle scuole materne che nelle scuole primarie. Tra il 2009 e il 2016, la percentuale di scuole materne con bagni accessibili ai bambini è raddoppiata, dal 27% al 54%.

Si verifica la stessa tendenza nelle scuole di Anápolis, la figura 57 mostra che la proporzione di scuole con *toilette* accessibili ai bambini piccoli e disabili ad Anápolis era rispettivamente 75% e 42% nel 2018. Nel 2020 il numero di bagni accessibili è raddoppiato arrivando a 83%. Correlando l'indicatore accessibilità per disabili e bambini piccoli l'indice scende al 67%.

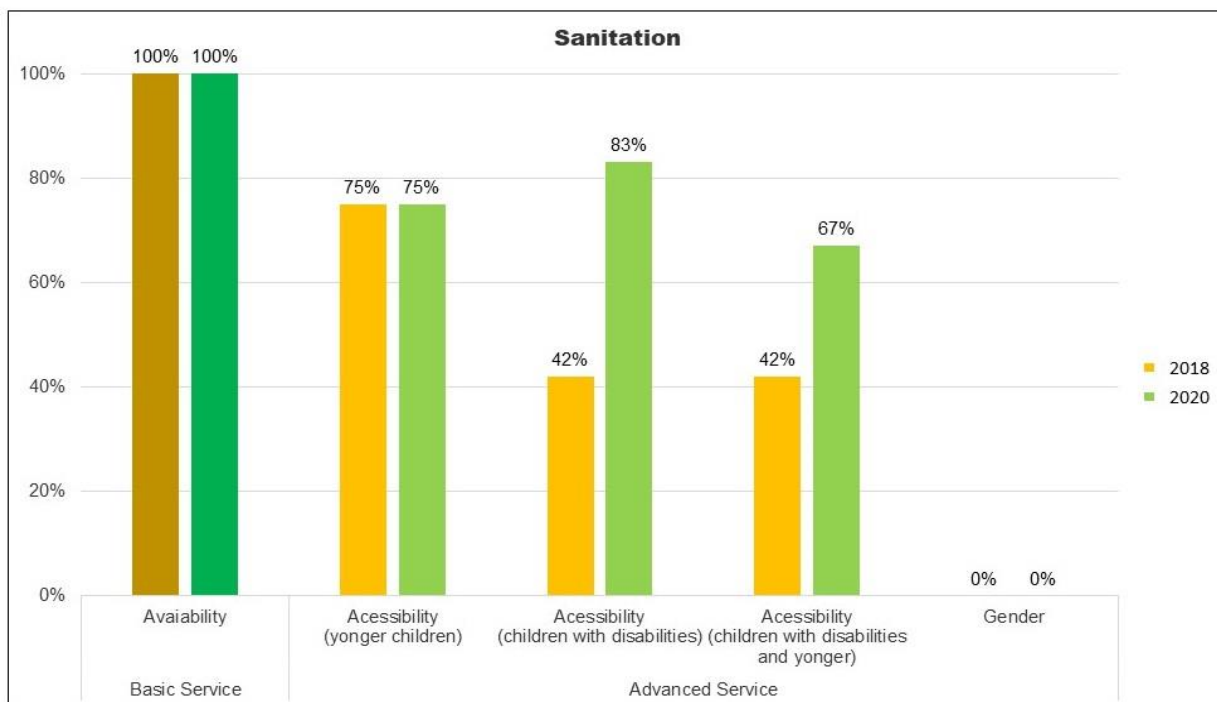


Figura 57. Indicatori per servizio igienico-sanitario di base e avanzato (2018 2020)

In tutte le scuole non esiste un programma sull'igiene mestruale (Tabella 27) e il 100% delle scuole non mette a disposizione materiale per l'igiene mestruale come carta igienica, bidoni della spazzatura con coperchio e distributori sanitari specifici per la raccolta dei rifiuti mestruali.

Particolare attenzione deve essere osservata durante la progettazione degli spazi per i bambini di bassa statura e i disabili (altezza, facilità di accesso, forza muscolare etc) e per le ragazze adolescenti nel loro periodo mestruale.

L'importanza di MHM è stata riconosciuta negli ultimi anni. Il fatto biologico delle mestruazioni, la necessità di controllare le mestruazioni e la risposta della società alle mestruazioni sono legati ai diritti umani delle donne e delle ragazze e all'uguaglianza di genere (UNICEF, 2019). Ciò viene rispecchiato nell'obiettivo 6.2 dell'SDG, che mira a ottenere servizi igienico-sanitari adeguati ed equi per tutti, facendo attenzione alle esigenze specifiche di donne e ragazze (WHO/UNICEF, 2018).

Secondo Adams, et al. (2009) i bagni delle donne dovrebbero avere un contenitore per lo smaltimento di articoli sanitari e lo smaltimento sicuro dei materiali mestruali usati, cosa che non si verifica ad Anápolis.

Secondo WHO/UNICEF (2018) nel 2016, 335 milioni di ragazze sono andate a scuola senza avere accesso a acqua e sapone per lavarsi le mani. Inoltre, più di 620 milioni di ragazze e ragazzi in tutto il mondo non disponevano di servizi igienico-sanitari di base nella loro scuola (WHO/UNICEF, 2018).

3.2.3 Igiene

L'igiene è inevitabilmente legata all'acqua e ai servizi igienico-sanitari come mezzo per bloccare la trasmissione di microrganismi dalle feci alla bocca attraverso le dita sporche, mosche, cibo, suolo e fluidi (acqua). La *sanitation* riduce il primo contatto, il trattamento dell'acqua riduce la linea di trasmissione attraverso l'acqua e l'igiene riduce la trasmissione attraverso altre vie. L'educazione igienica e l'uso efficace delle strutture per lavarsi le mani sono più efficaci per una buona salute che migliorare l'approvvigionamento idrico (3IE, 2009).

L'indicatore "Proporzione di scuole con servizi di base per il lavaggio delle mani" definisce la percentuale di scuole primarie e secondarie con strutture per lavarsi le mani con acqua e sapone all'interno o in prossimità dei servizi igienici. L'UNICEF ha stabilito che le scuole debbano avere degli impianti di lavaggio delle mani con acqua e sapone o un'alternativa

adatta in tutti i punti critici della scuola, in particolare nei bagni. Devono essere osservati i seguenti rapporti:

- 1 lavandino per ogni 8 studenti di livello prescolare;
- 1 lavandino per ogni 15 studenti oltre il livello prescolare;
- 1 lavandino per ogni 15 membri dello staff.

Per quanto riguarda all'igiene, nel 100% delle scuole sono disponibili punti d'acqua per il lavaggio delle mani in quantità insufficiente in prossimità dei bagni. Nel 2018 (Tabella 29) , il numero di studenti rispetto al numero di impianti per il lavaggio delle mani era 46:1 e, nel 25% delle scuole i rubinetti del lavandino non funzionavano correttamente e le perdite causavano l'allagamento dei pavimenti dei bagni.

Con la costruzione di nuovi bagni nel 2019, il rapporto tra il numero di studenti/lavandino è di 40:1 (tabella 29) e ancora non osserva il criterio dell'UNICEF di 15:1. In relazione all'allagamento dei pavimenti, i presidi hanno sostituiti i rubinetti rotti.

Tabella 29. Indicatori WASH per igiene e livello dei servizi nelle scuole di Anápolis (Brasile) 2019

Scuole	2018/2019		2020		Indicatori di servizio di base		Indicatori di servizio avanzato					Livello dei servizi 2019/2020	
	N. studenti	N. impianti HW	N. studenti/ HW	N. impianti HW	N. studenti/ HW	Impianti HW con acqua disponibile	Strutture HW con acqua e sapone disponibile	Strutture HW accessibili ai bambini più piccoli	Strutture HW accessibili ai bambini con disabilità	Educazione all'igiene	Educazione all'igiene mestruale		Impianti HW sufficiente
1. Souza Ramos	263	10	26,30	10	26,30	Sì	No	Sì	Sì	Sì	No	No	Limitato
2. Wady Cecilio	213	2	106,50	4	53,25	Sì	No	No	No	Sì	No	No	Limitato
3. Inácio Sardinha	545	10	54,50	14	38,92	Sì	No	No	No	Sì	No	No	Limitato
4. Raimunda Oliveira	250	5	50,00	5	50,00	Sì	No	No	Sì	Sì	No	No	Limitato
5. Dinalva Lopes	353	12	29,42	12	29,42	Sì	No	Sì	Sì	Sì	No	No	Limitato
6. Josephina Simoes	725	12	60,42	12	60,42	Sì	No	No	Sì	Sì	No	No	Limitato
7. Tasso Barros	284	7	40,57	7	40,57	Sì	No	Sì	Sì	Sì	No	No	Limitato
8. Francisca Miguel	250	6	41,67	10	25,00	Sì	No	Sì	No	Sì	No	No	Limitato
9. Afonsina Mendes	525	8	65,63	12	43,75	Sì	Sì	No	Sì	Sì	No	No	Di base
10. Euripedes Almeida	260	4	50,00	4	50,00	Sì	No	No	No	Sì	No	No	Limitato
11. Ayrton Senna	436	12	29,42	12	29,42	Sì	No	Sì	Sì	Sì	No	No	Limitato
12. Lar Sao Francisco	290	7	60,42	7	60,42	Sì	No	No	No	Sì	No	No	Limitato
Total	4394	95	46,25	109	40,31								

Il sapone non è disponibile nel 92% delle scuole il che rappresenta un rischio sostanziale di contaminazione da malattie diarroiche, e nel 33% delle scuole è istituito, prima dei pasti, un momento dedicato al lavaggio delle mani (vedi Figura 58). Dal momento che è presente un impianto per lavarsi le mani con acqua disponibile, ma senza sapone, le scuole sono classificate con livello di servizio limitato.

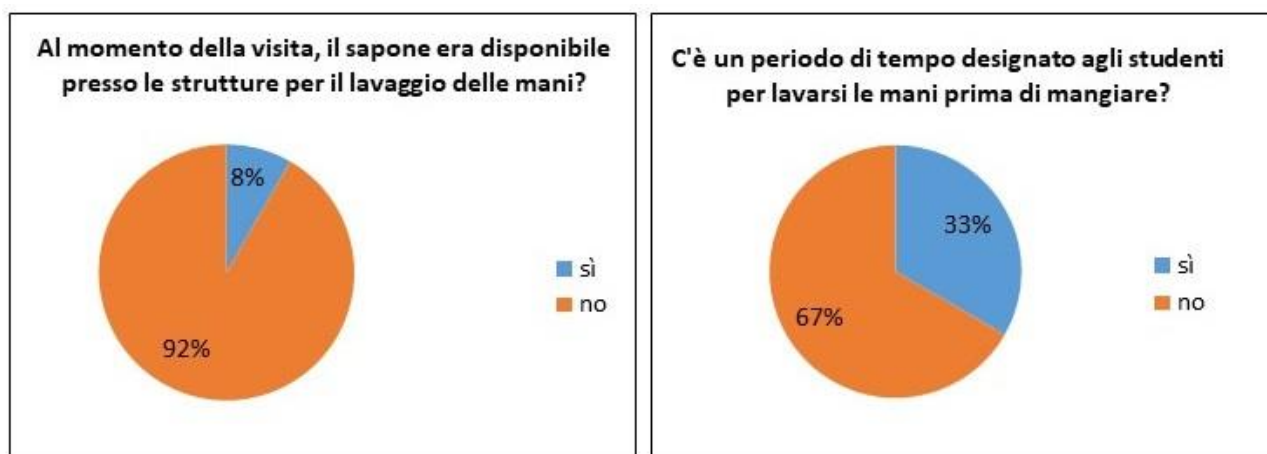


Figura 58. Disponibilità di sapone e periodo designato per il lavaggio delle mani prima dei pasti

Il Rapporto UNICEF/WHO (2020) ha mostrato, che a livello globale, nel 2019, il 57% delle scuole aveva a disposizione strutture per il lavaggio delle mani con acqua e sapone disponibile, quindi sono state classificate come servizio igienico di base. L'19% disponeva di impianti per il lavaggio delle mani, ma al momento del sondaggio non era disponibile il sapone e il 25% non disponeva di un impianto per lavarsi le mani.

La valutazione WASH ad Anápolis ha mostrato che il 100% delle scuole intervistate nel 2018 non aveva sapone disponibile, cioè al di sopra della media mondiale, che era del 19%.

Nel 2019, solo l'8% (Fig. 59) delle scuole aveva il sapone disponibile al momento del sondaggio. Ciò evidenzia la sfida di mantenere le strutture per il lavaggio delle mani in modo che acqua e sapone siano a disposizione degli studenti per lavarsi le mani nei momenti critici, ad esempio, prima di mangiare e dopo aver usato il bagno.

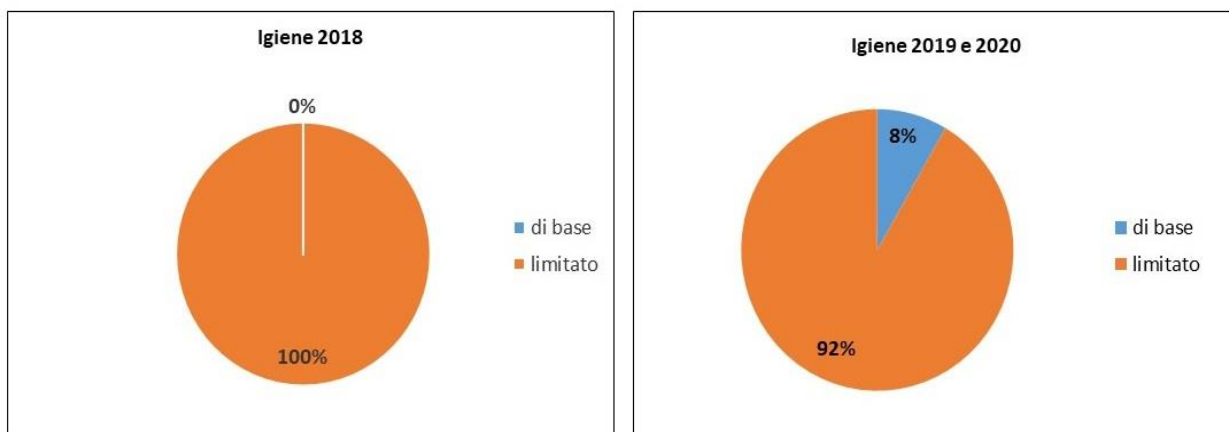


Figura 59. Livello dei servizi per l'igiene 2018-2020

Nel 2018, il 58% delle scuole non aveva un impianto per il lavaggio delle mani (HW) accessibile ai bambini con disabilità e il 33% non aveva punti HW disponibili progettati per i bambini più piccoli (Fig. 60).

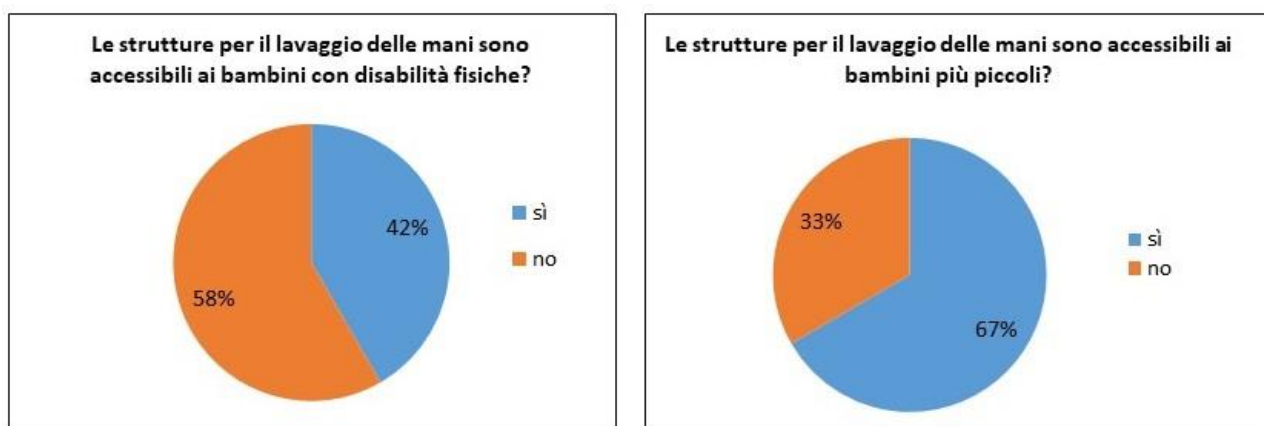


Figura 60. Accessibilità degli impianti per il lavaggio delle mani ai bambini handicap e piccoli

Con la costruzione di nuovi bagni il percentuale di scuole con punti per il lavaggio delle mani accessibile ai bambini con disabilità è aumentato del 42% nel 2018 a 75% nel 2020 (Fig. 61).

Correlando la proporzione di scuole con impianto per lavarsi le mani accessibili ai bambini disabili e ai più piccoli, il percentuale cala da 75% a 50% come mostra la figura 65.

L'UNICEF stima che più di 1 miliardo di persone nel mondo abbia qualche disabilità. Ciò comprende fino al 10% dei bambini (UNICEF, 2007). Le strutture WASH inaccessibili nelle scuole impediscono, principalmente, alle ragazze e alle donne con disabilità di partecipare pienamente alla vita sociale ed economica, oltre ad essere un ostacolo alla frequenza scolastica. Secondo l'UNICEF (2019) l'istruzione e il supporto in materia di salute e igiene mestruale

(MHH²) sono essenziali sia nella programmazione scolastica che extrascolastica per raggiungere le ragazze con disabilità.

Questo studio ha mostrato che la percentuale di scuole con programma di igiene mestruale e gestione dell'igiene mestruale (MHM³) è pari allo zero per cento, come mostra la figura 61.

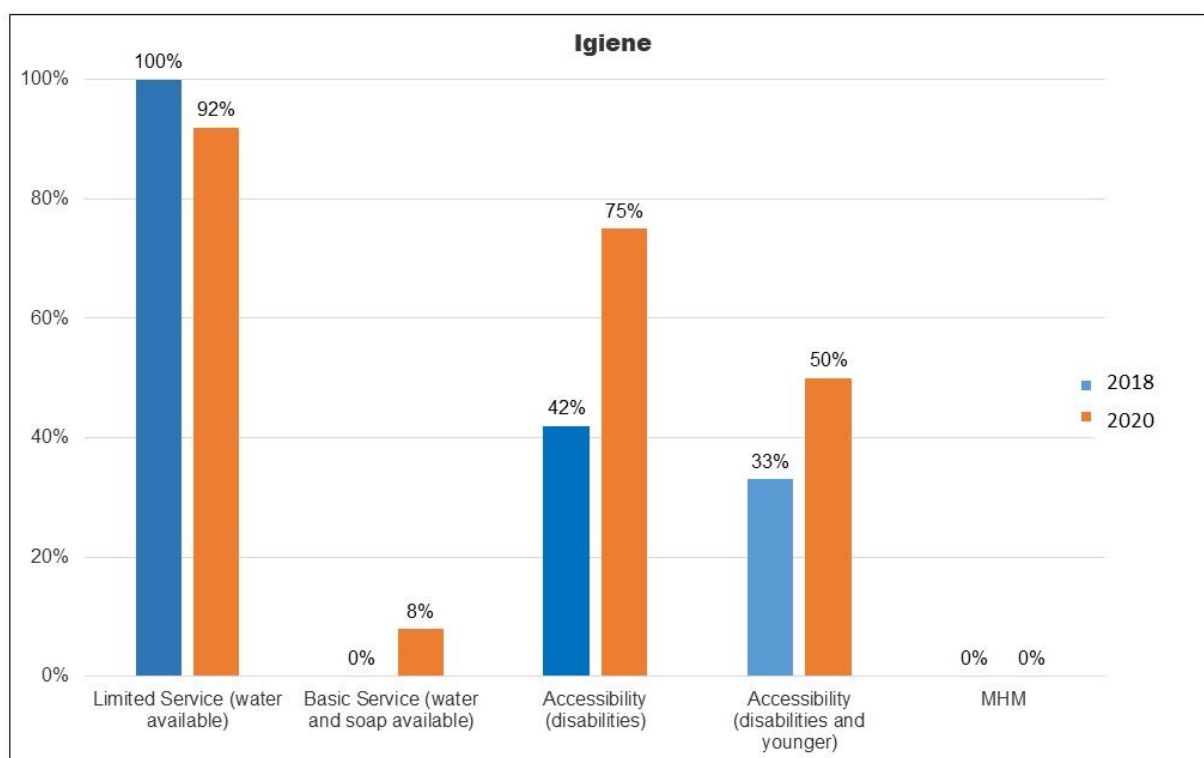


Figura 61. Indicatori per l'igiene (2018 e 2020)

Mentre l'accesso ai servizi WASH di base è essenziale per la salute e il benessere di ragazze e ragazzi di tutte le età, i servizi di scarsa qualità hanno un impatto sproporzionato sulle ragazze adolescenti che spesso hanno difficoltà a gestire la loro igiene mestruale a scuola.

² La salute e l'igiene mestruale (MHH) comprende sia la gestione dell'igiene mestruale (MHM) che i fattori sistemici più ampi che collegano le mestruazioni con salute, benessere, uguaglianza di genere, istruzione, equità, *empowerment* e diritti. Questi fattori sistematici sono stati riassunti dall'UNESCO come: conoscenza accurata e tempestiva, sicura, materiali disponibili, professionisti informati, riferimento e accesso ai servizi sanitari, strutture igienico-sanitarie, norme sociali positive, smaltimento sicuro e politica.

³ La gestione dell'igiene mestruale (MHM) si riferisce alla gestione dell'igiene associata al processo mestruale. Il programma congiunto di monitoraggio (JMP) dell'OMS e dell'UNICEF per l'acqua potabile, i servizi igienico-sanitari e l'igiene ha utilizzato la seguente definizione di MHM: "Le donne e le ragazze adolescenti utilizzano un materiale di gestione mestruale pulito per assorbire o raccogliere il sangue mestruale, che può essere modificato nella *privacy* con la frequenza necessaria per la durata di un periodo mestruale, utilizzando acqua e sapone per lavare il corpo secondo necessità e avendo accesso a strutture sicure e convenienti per smaltire i materiali di gestione mestruale usati. Comprendono i fatti di base legati al ciclo mestruale e come gestirlo con dignità e senza disagio o paura (WHO/UNICEF, 2012).

L'accesso a tutti e tre gli elementi di WASH (*water, sanitation and hygiene*) è necessario per un'adeguata gestione dell'igiene mestruale (MHM).

Nel corso della ricerca condotta ad Anápolis, è stato osservato se i bambini lavavano le mani dopo aver usato il bagno e solo il 32% aveva questa abitudine. Una delle principali raccomandazioni di questo studio è la necessità di fornitura di sapone e un'enfasi molto maggiore sul lavaggio delle mani con il sapone prima di mangiare e dopo aver usato i servizi igienici.

Secondo gli studi di Almedom *et al.*, (1997) strutture di defecazione sicure e un corretto lavaggio delle mani con acqua e sapone riducono l'incidenza delle malattie diarroiche del 70%.

L'ultimo *report* dell'UNICEF (2018) contiene suggerimenti per l'adozione di indicatori specifici, come la presenza di cestini con coperchio nei bagni, l'educazione all'igiene mestruale, sapone e acqua vicino ai bagni, disponibilità di assorbenti igienici, impianti di lavaggio delle mani, gestione e smaltimento del materiale mestruale. Tenendo conto di questi parametri nel monitoraggio e nell'implementazione si possono raggiungere dei progressi nella lotta alle disuguaglianze.

Per quanto concerne l'educazione all'igiene, il 50% dei coordinatori scolastici ha affermato che viene insegnata come componente del curriculum di base (ad esempio, nelle lezioni di scienze), nel 33% come parte integrante di un modulo speciale sulla salute e abilità per la vita, e nel 17% viene insegnato sporadicamente (Figura 62).

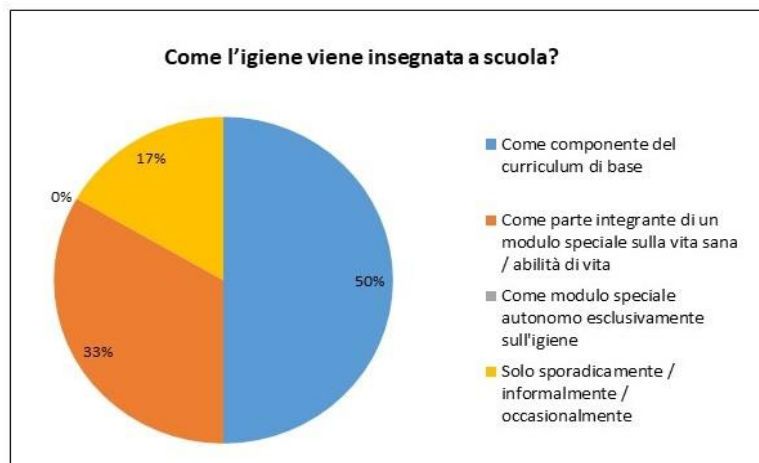


Figura 62. L'insegnamento di igiene alla scuola

In tutte le scuole è stato possibile controllare il materiale educativo su igiene e, il 67% sottolineava l'importanza dell'uso del sapone durante il lavaggio delle mani e il 75% l'importanza di lavarsi le mani con il sapone nei momenti critici come dopo la defecazione e prima di mangiare (Fig. 63).



Figura 63. L'importanza dell'uso del sapone e di lavarsi le mani nei momenti critici

Tutti i presidi hanno risposto che agli studenti è stato assegnato un periodo di tempo per lavarsi le mani prima di mangiare, tuttavia, questo periodo è stato osservato solo in 4 scuole (33%).

Secondo il 58% dei presidi gli studenti sono incoraggiati a trasmettere le conoscenze sull'igiene alla loro famiglie. Nel 50% delle scuole esiste un programma di sverminazione dei bambini una volta all'anno e nel 17% due volte all'anno (Figura 64).

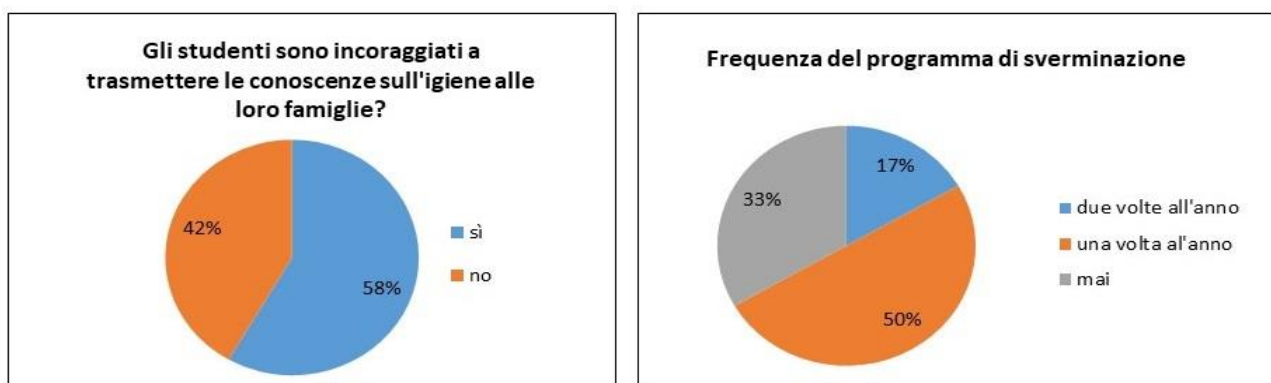


Figura 64. Conoscenza sull'igiene trasmessa alle famiglie e frequenza di sverminazione

La promozione di buone pratiche igieniche attraverso l'esposizione di messaggi come *poster* era rara in tutte le scuole intervistate e sappiamo che il miglioramento dell'igiene si ottiene principalmente attraverso l'educazione che porta al cambiamento comportamentale.

Tuttavia, un buon comportamento igienico e l'efficacia della promozione dell'igiene nelle scuole sono gravemente limitati dove l'approvvigionamento idrico e le strutture igienico-sanitarie sono inadeguate o inesistenti.

Gli insegnanti non possono trasmettere in modo credibile l'importanza del lavaggio delle mani se non c'è acqua o sapone disponibile, o promuovere l'uso corretto dei servizi igienici se essi stessi evitano il loro uso perché i bagni sono sporchi o non sicuri (Adams, et al., 2009).

3.2.4 Funzionamento e manutenzione

Tutte le scuole ricevono due stanziamenti finanziari, il Programma Soldi Diretto nella Scuola (PDDE) e il Programma di Autonomia Finanziaria degli Istituti Scolastici (PAFIE) che vengono utilizzati per l'acquisto di materiale didattico e per la manutenzione generale, però nessuna scuola dispone di fondi specifici per monitorare la qualità dell'acqua e per l'acquisto di sapone, sostituzione di sciacquone, porte, lavandini, cambio di rubinetti rotti, ecc.

Alcuni presidi hanno affermato che l'importo ricevuto dal Governo Federalee è di R\$ 2,00 per studente (circa \$ 0,40). Il PDDE è stato creato dalla Delibera n. 12 del 10 maggio 1995 del Governo Federalee e ha lo scopo di provvedere assistenza finanziaria, come integrazione alle scuole pubbliche di educazione primaria e secondaria di primo grado. Le risorse PDDE vengono trasferite alle scuole in base al numero di studenti iscritti.

Secondo la Delibera n. 12, gli importi trasferiti sono destinati al miglioramento fisico e pedagogico delle scuole e devono essere utilizzati per l'acquisizione di materiale permanente (pulizia, igiene etc), manutenzione, conservazione e piccole riparazioni dell'unità scolastica, sviluppo di attività educative e realizzazione di progetti pedagogici.

Il PAFIE è stato istituito dalla Legge Comunale n.3.101 del 27 ottobre 2004 e viene disponibilizzato alla scuola in base al numero degli studenti iscritti, la scuola riceve R\$ 10 per alunno, meno di due dollari per studenti. Gli importi trasferiti sono destinati alle spese di materiale di consumo, manutenzione, conservazione e piccole riparazioni, acquisto di materiale permanente.

I presidi hanno risposto ad alcune domande sulla responsabilità per la manutenzione, riparazione e fornimento di approvvigionamento idrico e dei servizi igienico-sanitari.

Secondo, il 41% dei presidi l'azienda che fa la raccolta e il trattamento delle acque reflue è la responsabile per la manutenzione e riparazione delle strutture igienico-sanitarie delle scuole, il 42% ha detto che la responsabilità è della propria scuola e il 17% ha detto che il responsabile è il Comune. Per 67% dei presidi le strutture igienico-sanitarie sono riparate con successo quando necessario (Fig. 65).

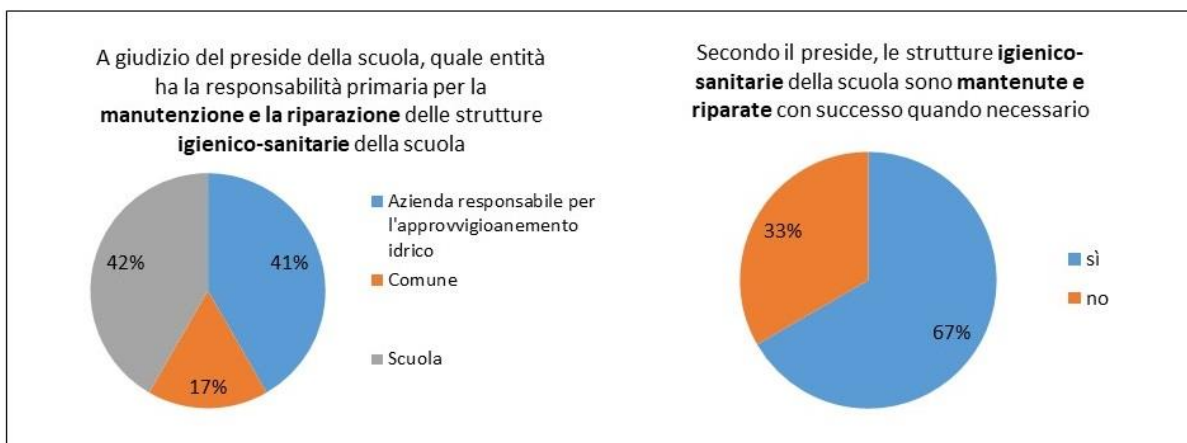


Figura 65. Manutenzione e funzionamento dei servizi igienico-sanitari secondo il parere dei presidi

Con riferimento al sistema idrico il 50% dei presidi ha sostenuto che l'azienda di approvvigionamento idrico è la responsabile per la manutenzione e la riparazione del sistema idrico della scuola, il 17% ha attribuito tale funzione al Comune e il 33% alla propria scuola (Fig. 66). Il 92% ha risposto che il sistema viene riparato o mantenuto con successo.

In relazione al funzionamento del sistema idrico (Fig. 66), secondo il 58% dei presidi l'azienda di approvvigionamento è la responsabile per il funzionamento del sistema, mentre 25% attribuisce la responsabilità alla scuola e il 17% al Comune. E secondo il 75% le strutture funzionano correttamente.

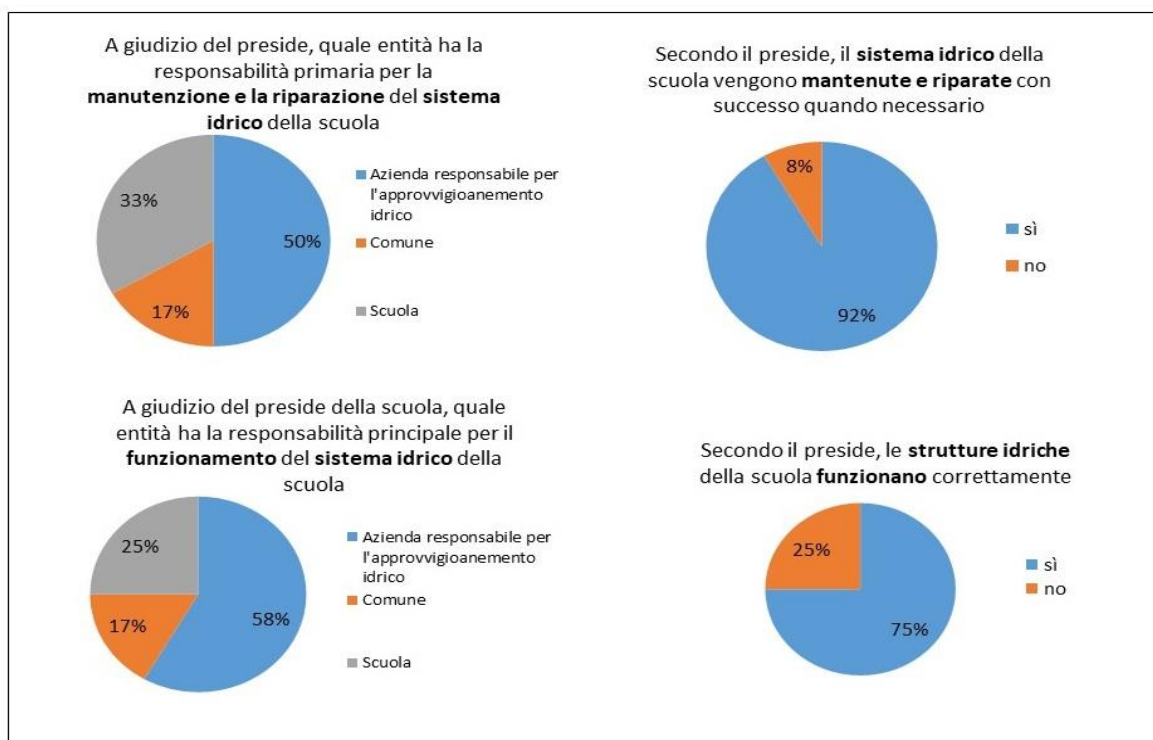


Figura 66. Manutenzione e funzionamento delle strutture idriche secondo il parere dei presidi

In ogni scuola è stata realizzata un'indagine dettagliata (Tabella 30) sulla manutenzione dei servizi WASH per identificare i responsabili - scuola, azienda Saneago e segreteria di istruzione (Semed) -; la frequenza e la forma come viene realizzata la manutenzione delle strutture di approvvigionamento idrico e igienico-sanitaria e il *budget* utilizzato.

Come sottolineato nel punto 3.2.3 uno dei grandi problemi identificati nelle scuole è la mancanza di sapone per il lavaggio delle mani. E osservando la tabella è possibile notare che non c'è una definizione chiara sulla responsabilità per l'acquisto di sapone e dispensatore. Alcune scuole hanno attribuito alla Segreteria di Istruzione di Anápolis (SEMED) la responsabilità sull'acquisto di sapone, mentre altre hanno informato che toccava alla scuola.

Tabella 30. Manutenzione dei servizi WASH nelle scuole

Servizi	Come é realizzata la manutenzione	Frequenza	Responsabile	Budget (R\$) cambio 0,16
Pozzo	Sostituzione pompa	Quando necessario	SEMED	-
Rete idraulica esterna	Sostituzione componenti	Quando necessario	Saneago	-
Rete idraulica interna	Sostituzione componenti	Quando necessario	SEMED	-
Serbatoio	Pulizia	Semestrale	SEMED	120-400
	Sostituzione	Quando necessario	SEMED	6500
Fontanella	Pulizia interna	Mensile/semestrale	Scuola	-
	Pulizia esterna	Quotidiana	Scuola	-
	Sostituzione filtro	1 o 2 volte all'anno	SEMED	100
	Pulizia filtro	-	-	-
Rubinetti	Sostituzione/riparo	Quando necessario	Scuola	25
	Pulizia	Quotidiana	SEMED	-
Bagni	Sostituzione sciacquone	Quando necessario	Scuola	50
	Sostituzione lavandino	Quando necessario	Scuola	120
	Sostituzione porte	Quando necessario	Scuola	130
	Compra sapone	Semestrale	Scuola/SEMED	18 (5 L)
	Acquisto distributore sapone	-	Scuola	50-135
	Carta	Quotidiana	SEMED	43 (8 rotoli)
	Porta carta igienica	Quando necessario	SEMED	50
Acque di scarico	Manutenzione tubi	Quando necessario	SEMED	-
	Pulizia scarico	Quando necessario	SEMED	-
Fossa	Pulizia	Annualmente	SEMED	200 (m ³)
	Raccolta differenziata	-	Scuola	-
Rifiuti	Destinazione finale	Quotidiana/settimanale	Comune	-
	Pulizia contenitori	Quotidiana	Scuola	-

Negli ultimi anni è aumentata la quantità di risorse economiche destinate alle scuole pubbliche. Lo *staff* della scuola ha acquisito autonomia con il decentramento delle decisioni, che in precedenza apparteneva alla segreteria di istruzione. Le risorse economiche non sono ancora sufficienti, però con l'espansione degli stanziamenti, cresce anche la responsabilità della loro gestione. E la destinazione corretta di solito rappresenta miglioramenti nell'insegnamento e nell'apprendimento.

Però, senza pianificazione e monitoraggio, beni e valori possono essere sprecati. Pertanto, il preside deve stabilire le priorità, sempre in collaborazione con il consiglio scolastico e l'Associazione dei Genitori e Insegnanti (APM). In molte scuole, il preside non ha una visione globale dei bisogni, non è in grado di pianificare le azioni e si limita a gestire le emergenze.

Fondamentale è anche conoscere le risorse e i materiali che arrivano alla scuola, i periodi in cui vengono messi a disposizione, le scadenze per il loro utilizzo e le limitazioni di uso. Nel caso del PDDE, una delle principali fonti di finanziamento della scuola, l'importo ricevuto può essere utilizzato, tra l'altro, per effettuare piccole riparazioni e acquistare beni permanenti, quindi potrebbe essere utilizzato anche per la manutenzione dei servizi WASH come cambiare i rubinetti, sostituire le porte, acquistare sapone, ecc.

Intanto, l'adeguato impiego delle risorse dipende anche dall'adozione e dal monitoraggio di misure economiche, come per esempio il controllo delle spese, nonché dalla conservazione delle attrezzature e dei beni permanenti che garantiscono la salute finanziaria dell'ente.

Poiché comprende così tanti dettagli, la gestione finanziaria, amministrativa e del personale è uno dei compiti principali della direzione della scuola e il preside deve investire nella propria formazione e nella formazione di persone del *team* che abbiano il profilo più appropriato per assisterlo in questi compiti.

Le principali fonti di spreco delle risorse nella gestione scolastica sono:

- inosservanza delle regole per acquisti e contratti: la scuola è un'istituzione pubblica e le acquisizioni devono essere eseguite ai termini della Legge sulle offerte e sui contratti (n° 8.666/93).
- uso irrazionale delle risorse naturali: é necessario un piano di azione per la manutenzione degli impianti idraulici e elettrici e contemplare pratiche sostenibili come il riutilizzo dell'acqua per lavare i marciapiedi anziché usare l'acqua trattata, spegnere le luci se la stanza è vuota, riparare le perdite d'acqua, ecc.
- mancanza di controllo e organizzazione dell'inventario: senza un monitoraggio regolare dell'utilizzo degli articoli, con schede di controllo in entrata e in uscita, le perdite sono imminenti.
- deterioramento e deprezzamento del patrimonio: da un punto di vista strutturale, i gestori devono avviare misure che garantiscano la conservazione del patrimonio.
- materiali immagazzinati e non utilizzati: alcune scuole valutate ad Anápolis hanno libri di letteratura conservati in scatole e materiale didattico per assistere le lezioni di

scienze, come microscopi, che non sono disponibili agli studenti a causa della mancanza di spazio fisico o di persone addestrate.

L'assenza o le debolezze di politiche pubbliche sul territorio, la scarsa conoscenza del tema WASH e il basso livello di coinvolgimento della comunità scolastica, sono tra i principali fattori legati alle scarse fonti di risorse per il mantenimento della fornitura di acqua potabile di qualità e dei servizi igienico-sanitari nelle scuole pubbliche di Anápolis (GO).

La figura 67 mostra un esempio di scuola “*non* Amica WASH” per la cattiva gestione dell’acqua potabile e servizio igienico-sanitario.

Con la valutazione WASH realizzata è stato possibile creare la linea guida “Scuola Amica WASH” e implementare buone pratiche per migliorare la gestione WASH nelle scuole.

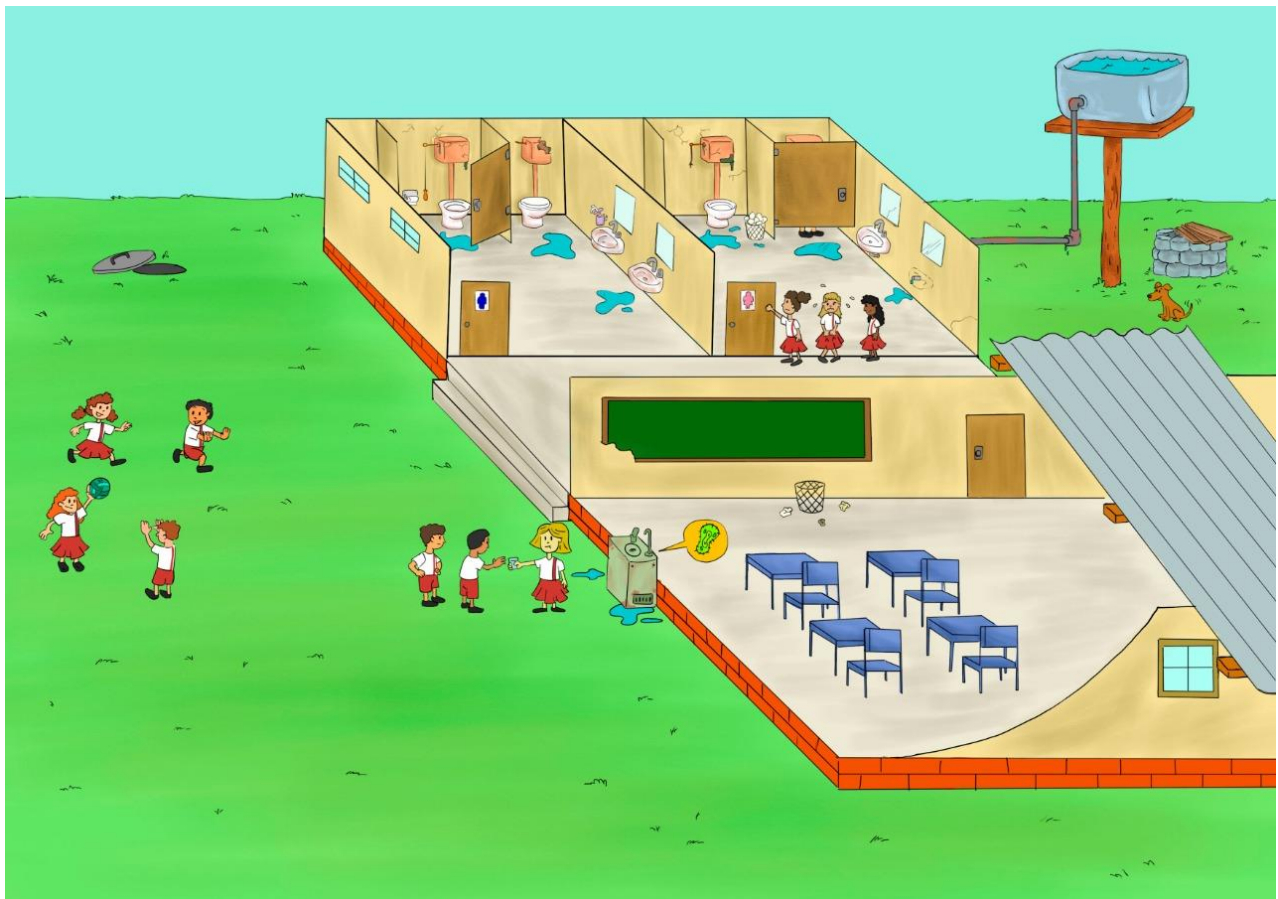


Figura 67. Esempio di scuola con cattiva gestione WASH

3.3 VALUTAZIONE DELLE ABITUDINI IGIENICHE DEGLI STUDENTI PRIMA E DURANTE IL COVID

La pandemia del coronavirus 2019 (COVID 19) ha innescato una crisi sanitaria ed economica globale senza precedenti, che ha colpito tutti i paesi, anche se in misura diversa e in modi diversi. La pandemia è ormai diffusa in più di 200 paesi e territori, il 30 novembre 2020, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO), ha segnalato 62,8 milioni di casi confermati e 1,5 milioni di decessi dall'inizio della pandemia.

E in Brasile l'ultimo bilancio, relativo al 30 novembre, è di 6,34 milioni di contagiati e 173 mila morti. Si tratta di un bilancio che pone il Brasile al secondo posto dietro agli USA come decessi e al terzo dopo USA e India per numero di contagi.

La risposta globale al COVID 19 ha anche sottolineato l'importanza dei servizi WASH, in particolare la promozione di una buona igiene, garantendo un lavaggio frequente e adeguato delle mani soprattutto nell'ambito familiare, nelle scuole e strutture sanitarie per ridurre la trasmissione di malattie infettive e proteggere la salute globale (UNICEF/WHO, 2020).

Le scuole di tutto il mondo sono state chiuse per ridurre la trasmissione, ma la chiusura prolungata delle scuole avrà un impatto negativo sulla sicurezza, il benessere e l'apprendimento dei bambini. Quindi, l'accesso ai servizi WASH è essenziale per un'efficace prevenzione e controllo delle infezioni nelle scuole e uno degli obiettivi principali delle strategie governative per la riapertura e il funzionamento sicuri delle scuole durante la pandemia globale in corso.

Per valutare le abitudini degli studenti delle scuole di Anápolis, prima e durante il COVID 19, è stata realizzata un'indagine da giugno a settembre 2020 usando un questionario *online* per la raccolta dei dati che è il modo più semplice di misurare il comportamento del lavaggio delle mani.

Al questionario hanno risposto 346 studenti di età compresa tra i 7 ed i 15 anni che frequentano le scuole coinvolte nel progetto, in cui, 57% sono del sesso femminile e 43% maschile (Fig. 68).



Figura 68. Numero di studenti e sesso

Quasi il 79% degli intervistati ha dichiarato di vivere con più di quattro persone a casa. E il reddito familiare nella grande maggioranza (41,6%) è di un salario minimo (1100 reais equivalente a 183 euro). Il 38% delle famiglie vive con due o tre stipendi e l'11% con metà stipendio (550 reais) che è equivalente a 90 euro mensili (Fig. 69).

La figura 69 mostra che il 54% riceve assistenza del Governo Federale (PBF) o l'aiuto di emergenza a causa della pandemia. Tuttavia, non possono accumulare sussidi e devono scegliere tra PBF o aiuto emergenziale.

Il 20% degli intervistati vivono con persone sopra i 60 anni, il 39% conosce qualcuno che ha avuto il COVID 19, però non hanno avuto contatto con loro (Fig. 69).

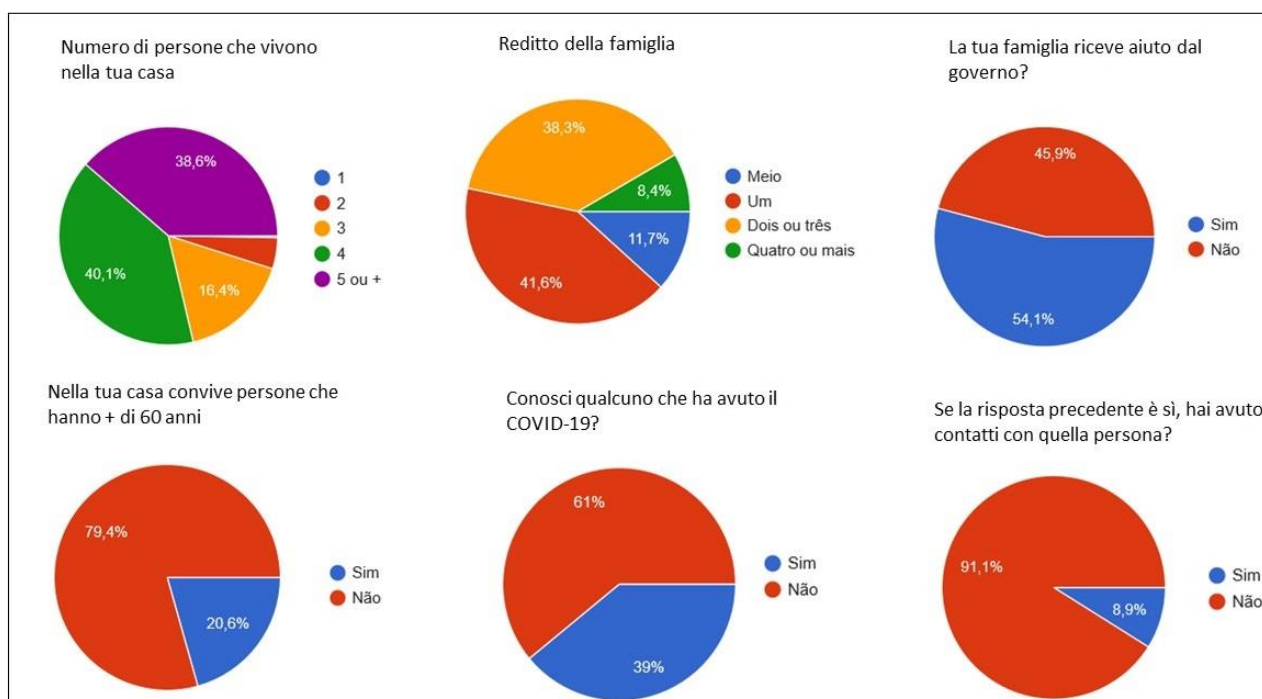


Figura 69. Informazione generale

Il questionario ha affrontato le abitudini igieniche a casa, prima e durante la pandemia, e a scuola prima della pandemia. La figura 70 mostra che la fonte di approvvigionamento idrico nelle abitazioni è di tipo migliorata e il 59% usa la rete pubblica di acqua potabile, il 33% pozzo e 8% ambidue: pozzo e rete pubblica.

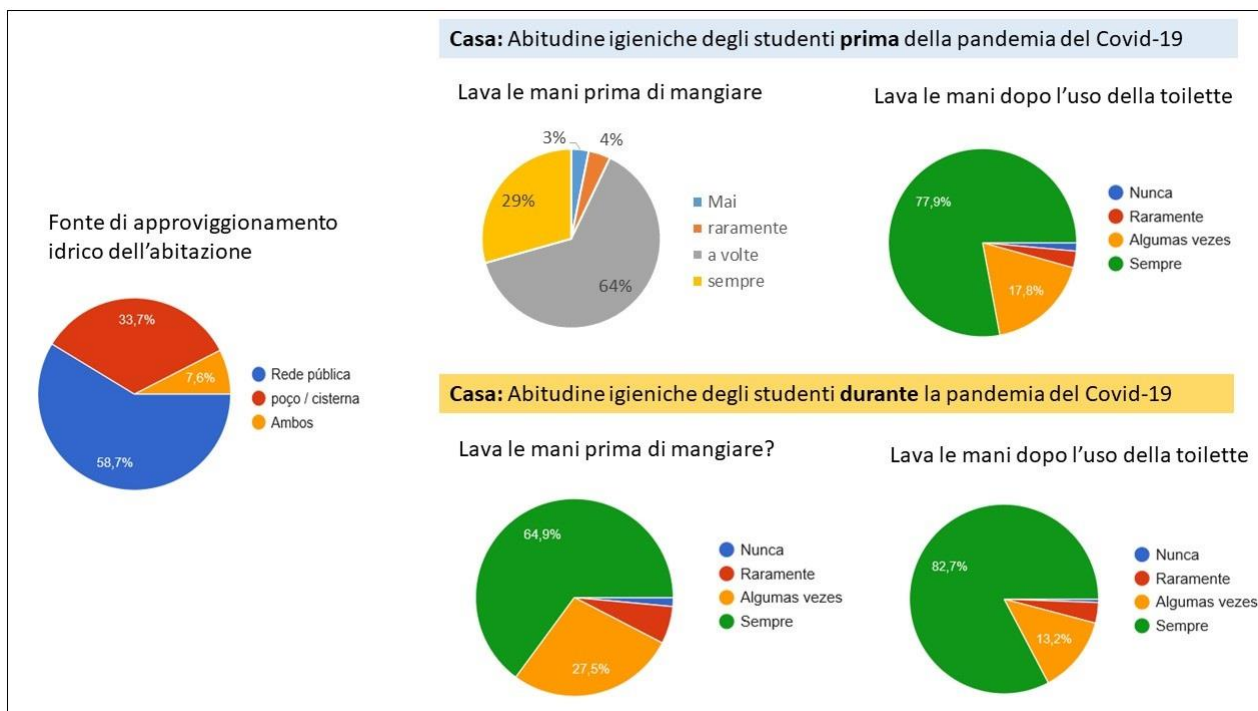


Figura 70. Abitudini igieniche degli studenti, a casa, prima e durante la pandemia

La figura 70 mostra chiaramente che dall'inizio della pandemia, il numero di studenti che si lavano le mani prima di mangiare è aumentato dal 29% al 65%. La stessa tendenza si osserva in relazione al lavaggio delle mani dopo aver usato il bagno, che è passato dal 77% al 83%.

In relazione alle abitudini igieniche durante la pandemia, il 78,3% degli studenti usa il gel igienizzante per disinfettarsi le mani, due (20%) o più volte (64%) al giorno e, il 30% lava le mani dopo aver starnutito o tossito, come mostra la figura 71.

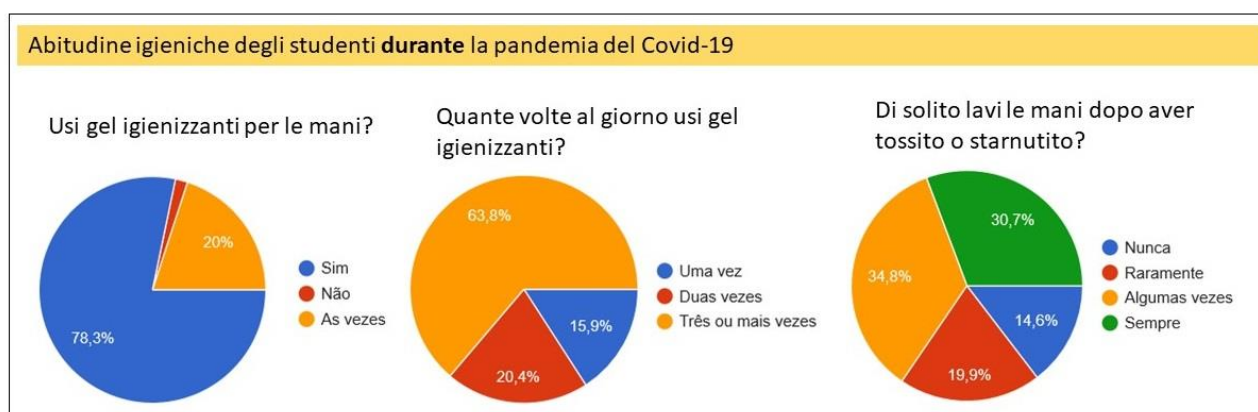


Figura 71. Abitudini igieniche degli studenti, a casa, durante la pandemia

Ai fini di fornire informazioni sull'igiene nella scuola, sono state poste domande sull'abitudine di lavarsi le mani prima di mangiare e dopo aver usato il bagno, su l'uso del sapone e soddisfazione in relazione agli impianti delle scuole.

Il 92% degli studenti ha risposto che esiste impianto per il lavaggio però il 30% non è soddisfatto degli impianti. Il 52% ha risposto che non esiste sapone disponibile e il 41% ha risposto che non ha ‘mai usato il sapone a scuola (Fig. 72).

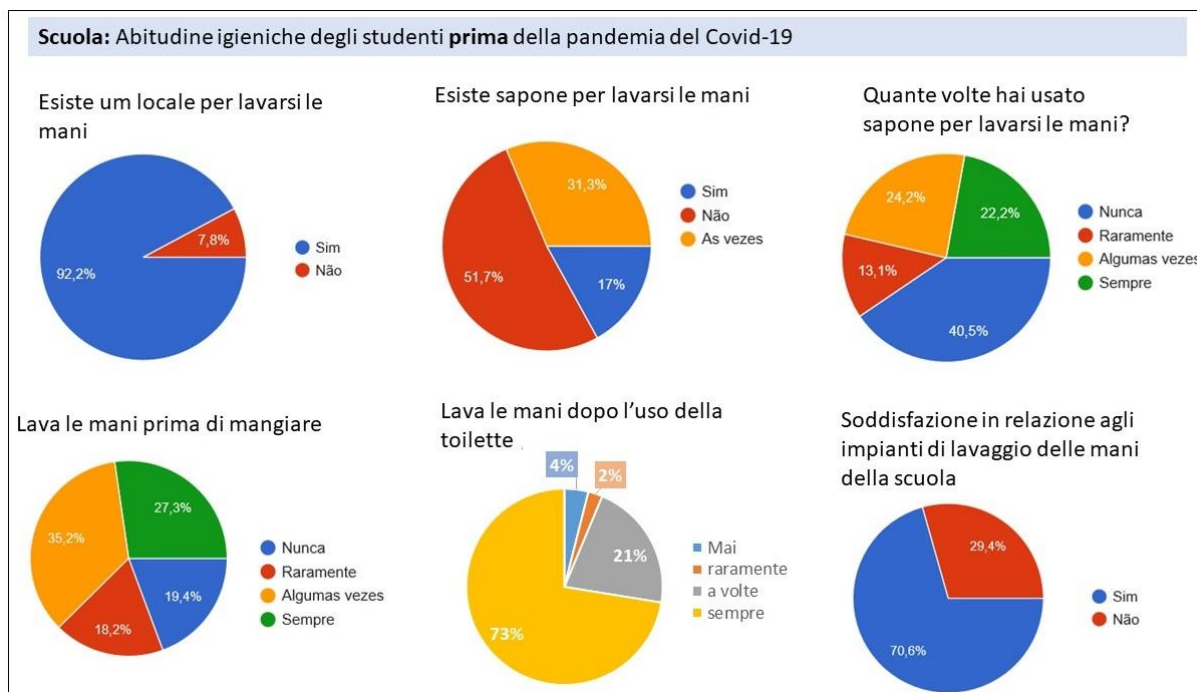


Figura 72. Abitudini igieniche degli studenti, a scuola, prima della pandemia

Per quanto riguarda il lavaggio delle mani prima di mangiare, il 38% ha risposto che ‘mai’ o ‘raramente’ lava le mani, sottolineando la necessità di azioni per incoraggiare l'incorporazione di questa abitudine.

La qualità dell'istruzione è profondamente legata alla disponibilità di acqua potabile, data l'importanza dell'igiene. La mancanza di strutture igienico-sanitarie adeguate nelle scuole è un ulteriore ostacolo per i bambini che cercano di sfuggire alla povertà. Da qui l'importanza non solo che gli edifici scolastici abbiano servizi igienici di qualità e acqua potabile, ma anche che la proposta pedagogica comprenda l'educazione ambientale e sanitaria degli studenti, con estensione alle loro famiglie e abitazioni.

Il lavaggio delle mani dopo aver usato il bagno o la *toilette* sembra essere l'abitudine più consolidata, dato che il 73% degli studenti ha riferito di lavare sempre le mani. Tuttavia, le osservazioni realizzate nelle scuole nel 2019 hanno mostrato che solo il 32% aveva l'abitudine di lavarsi le mani dopo aver usato il bagno.

Sfortunatamente, la consapevolezza della convenienza sociale del lavaggio delle mani può portare l'individuo a sovrastimare il suo comportamento di lavaggio delle mani. Questa

sovrastima è stata dimostrata quando il comportamento auto-riferito è stato confrontato con il comportamento osservato in 2019 nelle scuole.

Lavarsi le mani con il sapone è la pratica igienica più importante per la prevenzione della diarrea e può anche ridurre le infezioni respiratorie.

Le mani possono trasportare agenti patogeni dalle feci alle superfici, agli alimenti e ad altre persone e lavarsi le mani con il sapone è efficace nella rimozione degli agenti patogeni (Hutchinson, 1956; Ansari et al., 1988). Secondo Curtis e Cairncross (2003), il lavaggio delle mani dopo il contatto con le feci è relativamente raro. Hanno fatto riferimento a studi riportati nei paesi in via di sviluppo che hanno fornito tassi di lavaggio delle mani con sapone, dopo il contatto con le feci o dopo la pulizia del bambino, inferiori al 20%.

Un cambiamento positivo del comportamento umano porterà a una migliore igiene personale e della comunità e il funzionamento in modo integrato nelle strategie di riduzione del rischio umano in una prospettiva del sistema igienico-sanitario.

La figura 73 mostra se gli studenti bevono acqua nella scuola, se usano la *toilette* e la loro impressione sull'offerta dei servizi. Il 19% degli studenti ha risposto che non usa la *toilette* della scuola, i principali motivi sono: mancanza di carta igienica (29%), cattivo odore (22%), porta non si chiude (21%) e pulizia precaria (17%). Mentre il 24% ha risposto che i bagni non sono puliti.

In relazione alla ingestione di acqua il 14% ha detto che non beve l'acqua nella scuola perché ha cattivo sapore (63%), secondo il 23% ha odore cattivo e 14% ha risposto che non c'è acqua disponibile nella scuola.

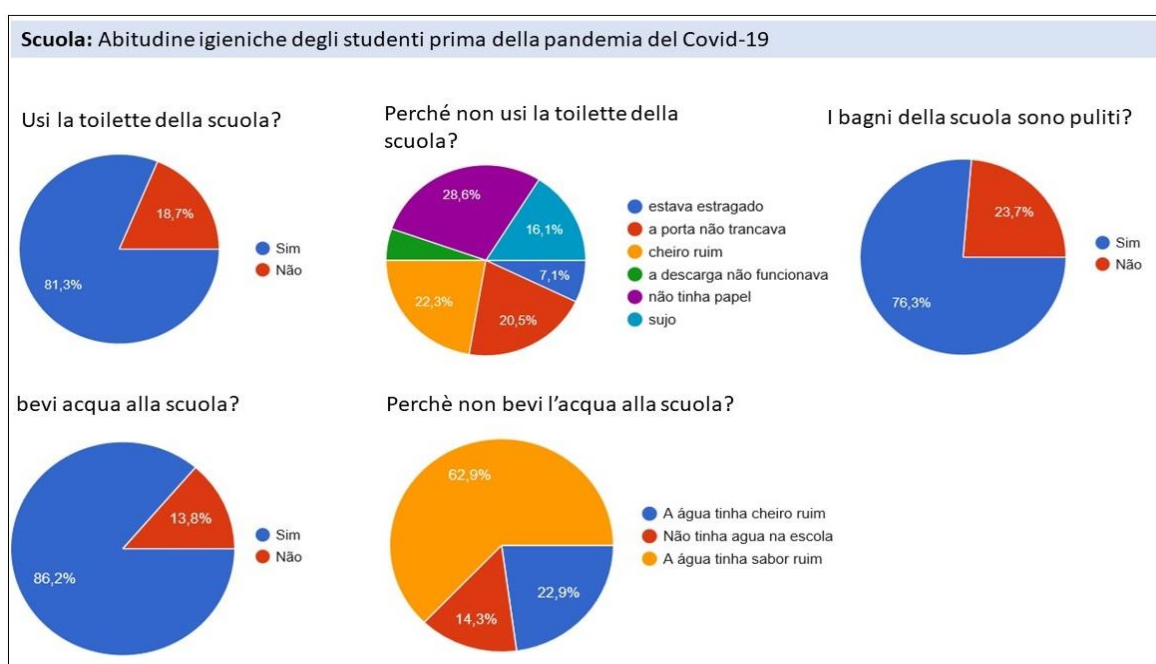


Figura 73. Abitudini igieniche degli studenti, a scuola, prima della pandemia

Quando sono stati chiesti se si ricordano di partecipare di alcuna lezione sull'igiene o sul lavaggio delle mani il 68% ha risposto 'si' e il 66% ha risposto che trasmettono nozione di igiene alla famiglia (Figura 74).

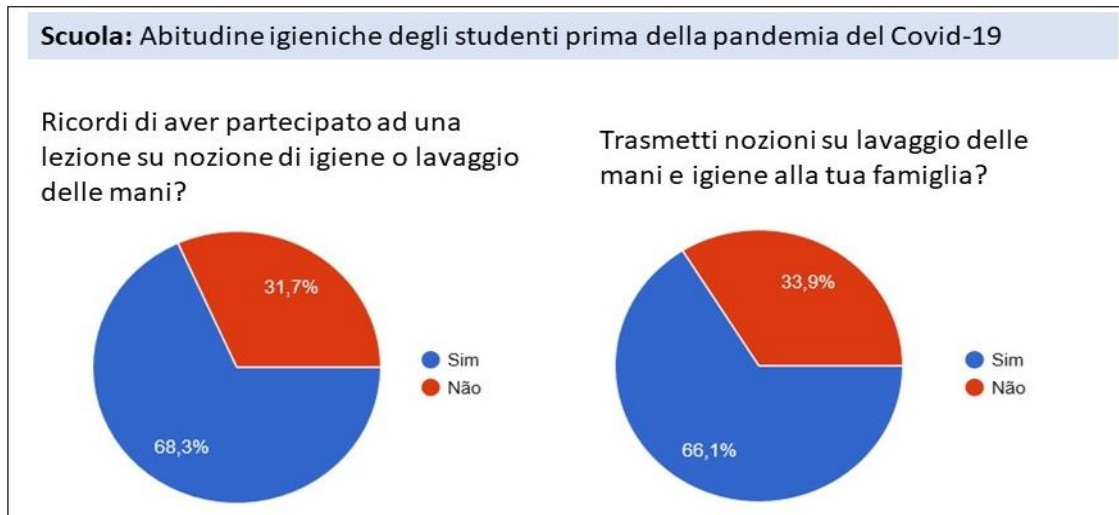


Figura 74. Nozione di igiene

Il riconoscimento dell'apprendimento precoce delle abitudini igieniche rivela il ruolo strategico della scuola nella sua incorporazione, con il vantaggio di trasformare gli studenti in potenziali diffusori di questo cambiamento di abitudini nell'ambiente familiare (Curtis et al., 2011).

I dati presentati nella figura 75 mostrano che durante la pandemia il 60% degli studenti brasiliani ha avuto mal di testa, 29% male di pancia e 16% mal di gola.



Figura 75. Sintomi durante la pandemia

Secondo i dati presentati nella Figura 76, riguardo allo stato d'anima degli studenti durante la pandemia, il 32% ha valutato il proprio sentimento come preoccupato, il 21% si sente triste, il 20% senza animo e il 18% si sente stressato.

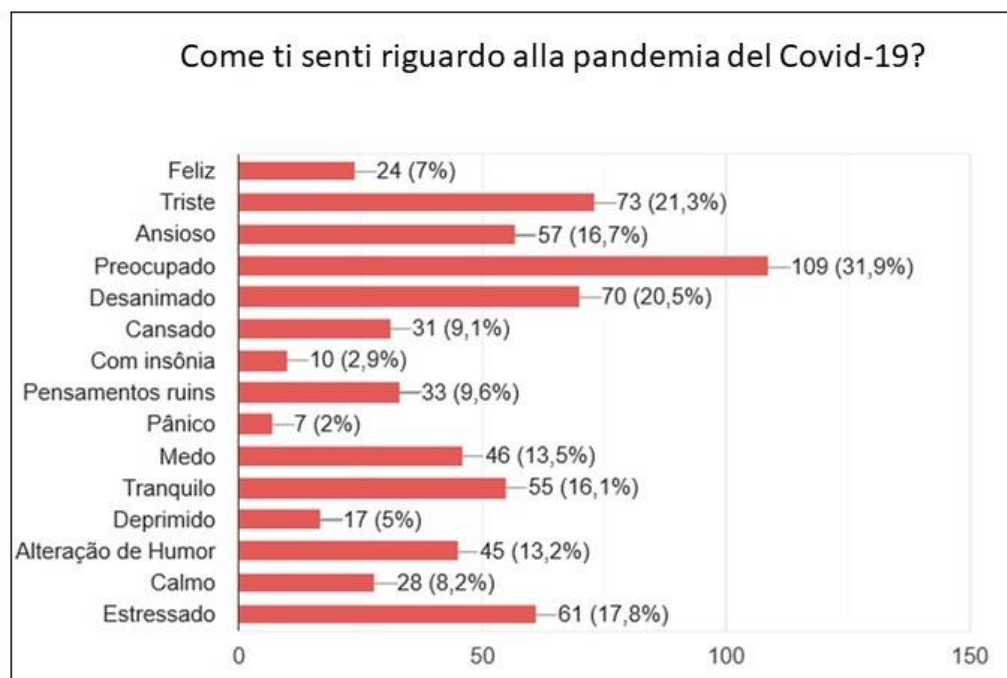


Figura 76. Sentimenti degli studenti durante la pandemia

L'autovaluzione è probabilmente una misura non valida del comportamento effettivo di lavaggio delle mani. D'altra parte, può essere utilizzata per ottenere informazioni rilevanti sui fattori comportamentali che possono facilitare o impedire il lavaggio delle mani; tali determinanti possono includere atteggiamenti, nonché fattori logistici, come l'accesso a quantità adeguate di acqua e sapone. Inoltre, è possibile misurare le conoscenze legate all'igiene che possono essere utili nell'ambito di una campagna per promuovere il lavaggio delle mani nelle scuole.

Tuttavia, l'assenza, nell'ambiente scolastico, tra le altre, di infrastrutture favorevoli al mantenimento di sane abitudini igieniche, come la mancanza di lavandino con rubinetti o sapone per il lavaggio delle mani, rende difficile il cambiamento.

Le mani possono trasportare agenti patogeni dalle feci alle superfici, agli alimenti e ad altre persone, e lavarsi le mani con il sapone è efficace nella rimozione degli agenti patogeni (Hutchinson, 1956; Ansari et al., 1988).

La pandemia COVID 19 ha sottolineato l'importanza di fornire ambienti di apprendimento sicuri ed efficaci e ha portato a rinnovate chiamate per accelerare il

potenziamento delle infrastrutture scolastiche in modo che le scuole possano riaprire e operare in sicurezza.

Molti studi mostrano l'importanza di concentrare l'attenzione sia sulla componente hardware, strutturale, che su quella software, gestionale. Antwi-Agyei (2017), Jimenez (2014), Deroo (2015), Saboori (2011) mostrano come la presenza di adeguate strutture WASH senza preparazione e consapevolezza da parte degli utenti può non portare alcun beneficio a lungo termine. Tuttavia, l'assenza di impianti opportuni diventa impossibile trasmettere corrette pratiche igienico sanitarie e riuscire a mantenerle (Bulled et al., 2017; Grimes et al., 2017; Ngywenia et al., 2018; Morgan et al., 2017; Karon et al., 2017).



CAPITOLO IV

CASO STUDIO SCUOLA WADY CECILIO

L'analisi presentata in questo capitolo si propone di applicare il metodo WSSP (Water and Sanitation Safety Plan), come inteso dalle linee guida dell'OMS, come strumento per creare, da un lato, un approccio di gestione dell'acqua potabile e dei servizi igienico-sanitari in grado di identificare, ridurre al minimo o prevenire i rischi associati alla cattiva gestione WASH della scuola Wady Cecilio e, dall'altro, aumentare la consapevolezza della comunità scolastica sui temi delle buone pratiche igienico-sanitarie.

4.1 DESCRIZIONE DEL SISTEMA WASH

La scuola Wady Cecilio si trova nella zona rurale della città di Anápolis e ha 241 utenti (213 studenti, 13 insegnanti e 15 dipendenti). Il sistema di approvvigionamento idrico è costituito da captazione, stoccaggio e distribuzione, mentre il sistema di smaltimento delle acque reflue è suddiviso in raccolta, trattamento, trasporto e trattamento finale (Fig. 77).

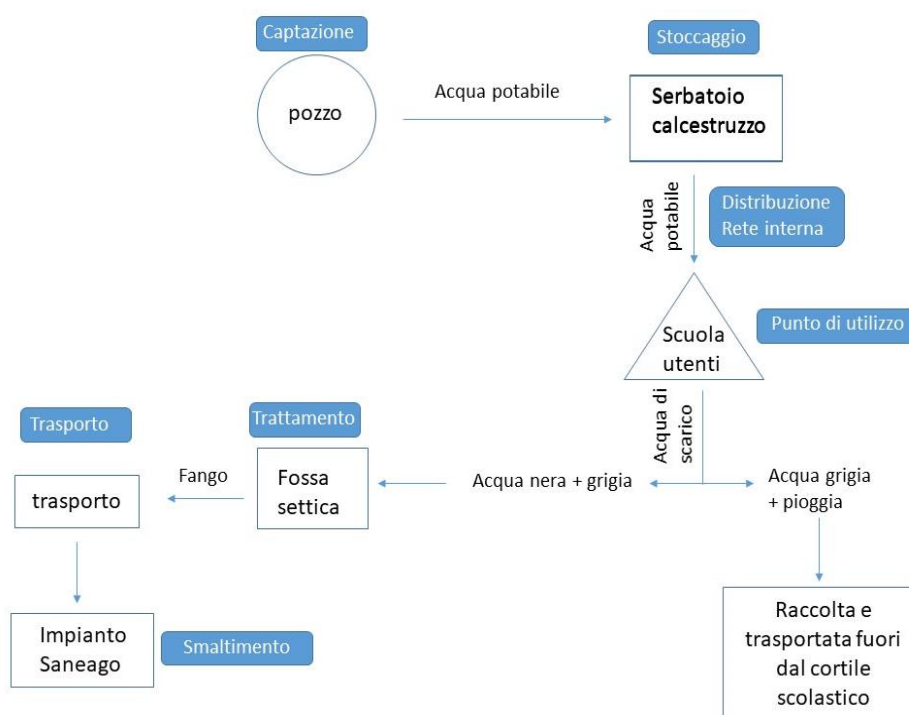


Figura 77. Filiera idropotabile e igienico sanitaria della scuola Wady Cecilio

La captazione è realizzata da un pozzo protetto situato circa 20 m dall'edificio scolastico, 15 m a valle della fossa e, con profondità pari a 60 m. Il pozzo è stato perforato su un suolo del tipo Oxisols formato principalmente da argille caoliniche le cui particelle sono rivestite con ossidi di ferro responsabili delle tipiche colorazioni rossastre.

La struttura del suolo è composta da aggregati di forma arrotondata e dimensioni molto ridotte (da 0,5 a 3,0 mm), e sono alloggiati in modo tale da lasciare tra loro una grande quantità di macropori, fornendo un'elevata permeabilità all'acqua, anche se il suolo ha un alto contenuto di argilla (Britto et al, 2014). Sebbene richieda poca frequenza nella sua manutenzione la scuola non ha mai realizzato la manutenzione preventiva del pozzo.

Dal pozzo l'acqua viene pompata, tramite una pompa centrifuga elettrica, a una portata di 5 m³/h, direttamente in un serbatoio di stoccaggio realizzato in calcestruzzo con capienza di 5000 L. Il serbatoio si trova a 40 m dal pozzo e rialzato da terra 4 m, nella parte inferiore l'umidità fuoriesce e il coperchio permette l'ingresso sia di acqua piovana sia di sedimenti e vettori come le zanzare del genere *Aedes aegypt* e *Culex*. Il serbatoio ha più di 30 anni e non ha mai subito ristrutturazione e viene pulito dal Comune due volte all'anno (luglio e dicembre).

Il serbatoio, oltre al tubo di ingresso ci sono altri tre tipi di collegamento (Figura 78): il tubo di uscita di acqua che porta l'acqua alla struttura scolastica, il tubo per la pulizia del serbatoio e il troppo-pieno che si trova nella parte superiore del serbatoio, la cui funzione è quella di evitare che l'acqua trabocchi in caso di guasto nella valvola galleggiante. Per questo motivo il diametro del troppo-pieno è maggiore del tubo di ingresso.

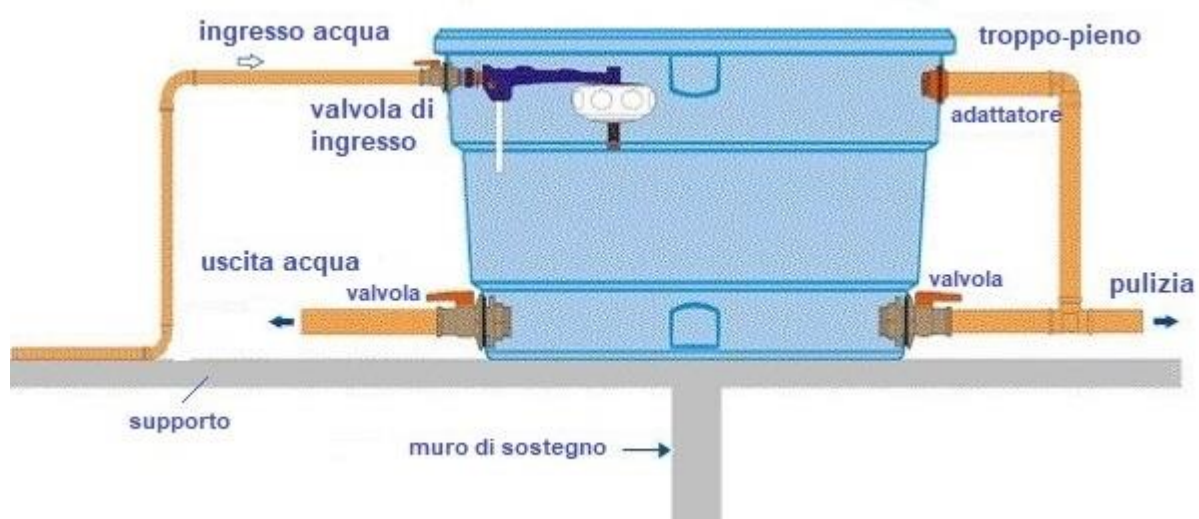


Figura 78. Serbatoio di immagazzinamento di acqua in calcestruzzo

Nel serbatoio della scuola il tubo di ingresso ha 25 mm, mentre il troppo-pieno e il tubo di pulizia 32 mm. Quest'ultimo si trova esattamente in basso, molto vicino al bordo, e la sua funzione è quella di svuotare completamente il serbatoio per la pulizia o la manutenzione e rimuovere le particelle sedimentate. A tale scopo la tubazione di lavaggio dispone di un registro, da aprire solo ed esclusivamente in questa occasione.

Il tubo di uscita di acqua (distribuzione) si trova almeno 10 cm sopra il fondo del serbatoio per evitare di utilizzare acqua contaminata dai depositi che si formano sul fondo. Dal serbatoio l'acqua viene distribuita alla scuola senza nessun trattamento e è utilizzata per bere, cucinare, pulire, lavarsi le mani, ecc. La rete di distribuzione è realizzata in PVC.

Le analisi microbiologiche realizzate nel 2019 hanno rivelato contaminazione da coliformi fecali, del genere *Escherichia coli* e *Shigella*, nella filiera idropotabile della scuola: pozzo, serbatoio, fontanella e rubinetto (vedi tabella cap 3, p. 100) e non è adatta al consumo umano. Il metodo utilizzato per realizzare le analisi microbiologiche è descritto nel cap. 2.

Nel cortile della scuola è disponibile una fontanella in acciaio inossidabile con tre rubinetti, provvisto di un filtro a carboni attivi che viene sostituito una volta all'anno. La fontanella è accessibile alle persone con mobilità ridotta e ai bambini di bassa statura e ha un serbatoio di 150 litri che soddisfa il fabbisogno di acqua potabile per un flusso medio di 380 persone al giorno.

L'acqua è usata anche nei bagni. In tutti i bagni ha un WC con sciacquone composto da una tazza in cui vengono depositati gli escrementi e un serbatoio annesso che fornisce 10 litri d'acqua per lo scarico.

Nel bagno maschile esistono tre toilette con sciacquone però solo uno funzionante, negli altri manca la porta di accesso lo sciacquone non funziona, inoltre il direttore ha tolto il lavandino dovuto all'alto indice di vandalismo nella scuola. Gli studenti maschi lavano le mani in un lavandino esterno al bagno che è inadeguato ai bambini piccoli.

Anche il bagno femminile è composto da tre toilette con sciacquone e uno non funziona, inoltre esiste un lavandino per il lavaggio delle mani. Nei bagni degli studenti non è presente la carta igienica né il sapone per il lavaggio delle mani e ha un contenitore per i rifiuti senza coperchio. Al momento del monitoraggio la pulizia era scarsa e il bagno dei ragazzi aveva cattivo odore.

Le acque di scarico del bagno vengono inviate a una fossa settica per il trattamento primario. Nella fossa il liquame subisce l'azione dei batteri anaerobici e, durante il processo, la parte solida (fango) si deposita sul fondo, mentre sulla superficie si forma uno strato di schiuma, costituito da sostanze insolubili più leggere. La fase liquida è inviata ad un pozzo di infiltrazione

che si trova a 2 m della fossa per lo smaltimento definitivo degli effluenti che si infiltrano nel terreno.

Secondo lo standard tecnico brasiliano (NBR 7229/1992) che stabilisce i parametri per la progettazione, la costruzione e il funzionamento delle fosse settiche, compreso il trattamento e lo smaltimento degli effluenti e dei fanghi sedimentati. La fossa deve rispettare le seguenti distanze orizzontali minime: a) 1,50 m da costruzioni, pozzo assorbenti e ramo d'acqua dell'edificio; b) 3,0 m da alberi e qualsiasi punto di approvvigionamento idrico pubblico; c) 15,0 m da pozzo di acqua sotterranee e corpi idrici di qualsiasi natura.

La fossa della scuola rispetta la distanza minima dell'edificio scolastico e dal pozzo di acqua potabile, però è posizionata a meno di 1 m degli alberi le cui radici stanno provocando danni alla sua struttura. La fossa viene svuotata semestralmente da un'azienda specializzata che trasporta i fanghi all'impianto di depurazione della città. E, secondo il preside, ogni sei mesi deve svuotare la fossa e spende troppo soldi.

L'acqua piovana non può essere inviata alla fossa e viene condotta in canaline a terra che la trasportano assieme alle acque grigie della cucina fuori dall'ambiente scolastico dove vengono disperse.

4.2 VALUTAZIONE DEL RISCHIO

I servizi WASH sono più essenziali che mai per supportare la prevenzione e il controllo delle infezioni, ma sono anche fondamentali per garantire un ambiente sicuro per il rientro a scuola in tempo di COVID 19.

Il risultato della valutazione WASH nella scuola Wady Cecílio (presentati nel cap. 3) sono stati utilizzati per identificare le lacune più critiche nella fornitura di servizi WASH e valutare il rischio connesso alla qualità dell'acqua potabile e dei servizi igienico-sanitari.

La metodologia del lavoro utilizzata per la valutazione dei rischi è basata su sopralluoghi finalizzati a individuare le principali sorgenti di rischio all'interno della filiera idropotabile e di acque di scarico della scuola.

Nelle linee guida per la qualità dell'acqua potabile (WHO, 2009) e nel piano per la sicurezza dell'acqua (Rosen, et al., 2007) vengono utilizzate le seguenti definizioni di rischio e pericolo:

- un *pericolo* è una fonte di potenziale danno o una situazione con un potenziale di danno, ad esempio un agente biologico, chimico, fisico o radiologico o circostanze che hanno il potenziale di avere un effetto negativo in un sistema.

La tabella 31 descrive i principali pericoli qualitativi che si possono trovare nel sistema WASH della scuola presa in esame.

Tabella 31. Descrizione dei principali pericoli qualitativo e scala di punteggio

Gravità	Pericolo	Descrizione
2	Odore e sapore	In generale, l'odore e il sapore dell'acqua non rappresentano un pericolo per il consumatore. Tuttavia, la presenza di odori o sapori particolari può essere indicativa di una qualche forma di contaminazione che potrebbe anche avere ripercussioni sulla salute o di qualche malfunzionamento del sistema che potrebbe comportare l'immissione nella rete di distribuzione di acqua non sicura dal punto di vista della qualità.
4	Agente chimico Cloruro di vinile	Il cloruro di vinile viene utilizzato per produrre il cloruro di polivinile (PVC). Il PVC viene sempre più utilizzato in Brasile nei sistemi di distribuzione dell'acqua potabile e nei serbatoi di immagazzinamento di acqua. L'esposizione attraverso l'acqua potabile causa angiosarcomi epatici, ma solo a dosi elevate.
4	Agente fisico (particelle, sedimenti, feci di uccelli)	Gli agenti fisici possono influenzare la sicurezza dell'acqua rappresentando un pericolo diretto per la salute del consumatore. Il pericolo di natura fisica, più comune è costituito dalla presenza di particelle e sedimenti nell'acqua che possono derivare dal rilascio di materiale proveniente dai rivestimenti delle tubature o dovuti alla formazione di biofilm durante la fasi di stoccaggio. Fra i pericoli fisici sono spesso inclusi, anche se in maniera non propriamente corretta, quelli derivanti da danneggiamenti e rotture di infrastrutture.
4	Zanzare: <i>Aedes aegypti</i> e <i>Culex quinquefasciatus</i> .	Queste zanzare possono trasmettere la dengue, la chikungunya, il zica virus e la febbre gialla. La dengue è una malattia grave, con sintomatologia simil-influenzale, che colpisce i bambini, i giovani e gli adulti, ma raramente causa la morte. È trasmessa dalla puntura di una zanzara infetta, principalmente appartenente alla specie <i>Aedes aegypti</i> . La sua distribuzione è influenzata da piovosità, temperatura e urbanizzazione selvaggia. Le zanzare depongono le uova in contenitori con acqua. I sintomi, quando presenti, sono simili a quelli di una sindrome influenzale della durata di circa 4-7 giorni, a volte accompagnata da artralgia, mialgia, mal di testa e congiuntivite. Compaiono a distanza di 3-13 giorni dalla puntura della zanzara vettore. Raramente è necessario il ricovero in ospedale.
5	Batteri coliformi a 37° C	Nei sistemi di distribuzione la presenza dei coliformi totali indica una possibile ricrescita e la formazione di biofilm o la contaminazione attraverso l'ingresso di materiale esterno.
	<i>E. coli</i>	La presenza di <i>E. coli</i> indica un inquinamento fecale, che potenzialmente può provocare la diarrea. I bambini sotto i 5 anni sono maggiormente a rischio.

Fonte: ISS, 2014

- un *evento pericoloso* è un evento che può causare danni (ad esempio un incidente o una situazione che può portare alla presenza di un pericolo, cosa può accadere e come).
- il *rischio* è una combinazione della frequenza, o probabilità del verificarsi e della conseguenza di uno specifico evento pericoloso (Rosen, et al., 2007) e la probabilità di causare danni alle popolazioni esposte in un periodo di tempo specificato (WHO, 2009).

La valutazione dei rischi è impostata sulla stima della probabilità o frequenza del verificarsi delle conseguenze (P) e la gravità del danno (S) come mostrano le tabelle 32 a 34.

$$R = \int (P, S)$$

Tabella 32. Probabilità e Gravità del danno

Classificazione	Descrizione
Probabilità di accadimento (P)	
1 Raro	È molto improbabile che accada nei prossimi 12 mesi
2 Improbabile	Teoricamente possibile, non può essere escluso
3 Moderatamente probabile	Plausibile, soprattutto in certe circostanze che possono realisticamente verificarsi
4 Probabile	Avvenuto in passato, plausibile che si ripetano le condizioni
5 Quasi certo	Avvenuto ripetutamente in passato, probabile che si continui a verificare
Gravità del danno (S)	
1 Insignificante	Pericolo o evento pericoloso che non ha alcun effetto o è trascurabile sulla salute
2 Minore	Pericolo o evento pericoloso che potenzialmente ha un effetto ridotto sulla salute
3 Moderato	Pericolo o evento pericoloso che potrebbe potenzialmente avere un effetto limitato sulla salute nel tempo o causare una malattia lieve
4 Grave	Pericolo o evento pericoloso che potrebbe potenzialmente provocare malattie (ad esempio, dengue, chikungunya, zica, agente fisico, microbi)
5 Molto grave	Evidenza di effetti sulla salute, spesso correlabile a parametri microbiologici (E. coli, batteri coliformi)

Fonte: ISS, 2014/WHO, 2016

Di seguito si indica lo schema dei valori di rischio possibili individuati in corrispondenza della probabilità di accadimento di un pericolo e della gravità delle conseguenze.

Tabella 33. Scala di valore del livello di rischio associato a un pericolo o evento pericoloso

Grado di Probabilità (P)	Gravità delle conseguenze (S)				
	Insignificante	Minore	Moderata	Grave	Molto grave
Raro	1	2	3	4	5
Improbabile	2	4	6	8	10
Moderatamente probabile	3	6	9	12	15
Probabile	4	8	12	16	20
Quase certo	5	10	15	20	25

Il tipo di azioni da intraprendere (Tabella 34) vanno definite sulla base del grado di priorità e di urgenza legato al valore risultante del rischio, così come rilevabile dalla corrispondente cella della tabella sopra riportata:

Tabella 34. Punteggio del rischio ($R = P \times S$) e azione da intraprendere

R = 1 Trascurabile	Le eventuali azioni da programmare sono solo per migliorare una situazione di partenza di per sé non pericolosa significativamente.
R ≤ 5 Basso	Azioni correttive o migliorative da programmare nel medio o lungo termine
5 < R < 10 Medio	Azioni correttive o migliorative da programmare nel breve o medio termine
10 ≤ R < 16 Alto	Azioni correttive da programmare con urgenza, perchè necessarie
R > 15 Elevato	Azioni correttive indilazionabili ad intervento immediato

Il campo verde mostra i rischi che sono considerati accettabili e il campo rosso indica che i rischi sono inaccettabili e non possono essere tollerati, cioè devono essere ridotti immediatamente. I campi giallo e arancione indicano la regione ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*). Ciò significa che nel campo arancione il rischio è tollerabile solo se la riduzione del rischio è impraticabile o se il suo costo è molto sproporzionato rispetto al miglioramento ottenuto, mentre nel campo giallo il rischio può essere accettato nell'ipotesi che il costo della riduzione supera i miglioramenti ottenuti. Gli scenari che già rientrano nel campo verde non necessitano di alcun intervento.

In questa analisi, i diversi gruppi di utenti e non utenti che interagiscono con il sistema WASH della scuola sono: (1) Utenti, (2) Lavoratori interni, (3) Operatori. Gli utenti sono gli studenti, il gestore scolastico, lo staff e il personale che utilizza regolarmente la tecnologia. Il lavoratore è la persona responsabile della manutenzione, della pulizia, del funzionamento della tecnologia. L'operatore è il fornitore di servizi occasionale, per esempio, l'azienda responsabile per lo spurgo della fossa settica.

4.2.1 Identificazione dei pericoli degli eventi pericolosi e valutazione del rischio

Il monitoraggio WASH realizzato presso la scuola Wady Cecilio ha permesso di realizzare la valutazione del rischio e costruire una matrice che raccoglie e riassume in modo chiaro e schematico le informazioni sui pericoli, eventi pericolosi e sua origine (design, operazione, fattore esterno), il pericolo (biologico, chimico, fisico), le conseguenze, la probabilità di accadere, la gravità e la stima del rischio, inoltre sono state individuate le misure di controllo esistente.

L'identificazione dei pericoli è stata condotta per la zona di captazione, stoccaggio, distribuzione dell'acqua nella scuola e per la filiera dei servizi igienico-sanitari.

I pericoli sono stati identificati attraverso osservazione e visite *in situ*. La Tabella 35 mostra una lista di eventi pericolosi e pericoli potenziali nel sistema WASH della scuola.

Tabella 35. Evento pericoloso e pericolo nella filiera idropotabile e dei servizi igienico-sanitari della scuola

<i>Captazione</i>	
<u>Evento pericoloso</u>	<u>Pericolo</u>
Inquinamento dell'acqua	Contaminazione microbiologica
Malfunzionamento delle pompe	Bassa pressione, contaminazione della acqua
Interruzione di fornitura elettrica	Interruzione del flusso idrico
<i>Stoccaggio</i>	
<u>Evento pericoloso</u>	<u>Pericolo</u>
Intrusione di contaminanti e esposizione dell'acqua alla luce dovuta alla mancanza di una copertura adeguata	Contaminazione microbiologica, chimica, fisica e vettore di malattia
Assenza di clorazione dell'acqua	Contaminazione
Reattività nell'utilizzo degli aggregati di calcestruzzo che può causare danni alla struttura del serbatoio per mancanza di manutenzione	Contaminazione fisica e chimica
<i>Distribuzione</i>	
<u>Evento pericoloso</u>	<u>Pericolo</u>
Atti di vandalismo	Sospensione dell'utilizzo della risorsa idrica
Inadeguata manutenzione del sistema di tubazioni	Ingresso di contaminanti
Perdite/tubature intasate	Ingresso di contaminanti
Migrazione di sostanze da materiale polimerico - tubazioni in plastica	Contaminazione chimica (PVC)
<i>Punto di utilizzo</i>	
<u>Evento pericoloso</u>	<u>Pericolo</u>
Carenza di disinfettante residuo	Contaminazione microbiologica
Elemento filtrante con insufficiente capacità di filtraggio	Inadeguata rimozione delle particelle
Scarsa manutenzione del filtro della fontanella	Inadeguata rimozione di un determinato contaminante
Elemento filtrante scaduto e/o sporco	Contaminazione microbiologica
<i>Utilizzo del bagno</i>	
<u>Evento pericoloso</u>	<u>Pericolo</u>
Atti di vandalismo	Guasto nell'infrastruttura
Contatto con superficie sporca dovuto a scarsa pulizia dei servizi	Patogeni
Mancanza di manutenzione	Possibilità di contrarre microbi
Mancanza di sapone	Patogeni
<i>Trattamento delle acque reflue</i>	
<u>Evento pericoloso</u>	<u>Pericolo</u>
Impianto di trattamento delle acque reflue sottodimensionato	Patogeni
Sitio di riproduzione per le zanzare	Vettore, malattia
Danni alla struttura della fossa per mancanza di manutenzione	Patogeni

Captazione

Il pozzo della scuola Wady Cecilio comporta seri rischi alla salute degli utenti e lavoratori come unica fonte di acqua potabile. Non è stato possibile controllare se è stato realizzato da una ditta specializzata poichè il preside non ha documenti sulla costruzione e manutenzione dello stesso.

Solitamente i pozzi costruiti in modo disordinato non hanno rivestimenti, filtri o elementi di protezione sanitaria, e possono fungere da fonte di contaminanti attraverso il deflusso e le pareti permeabili (Piranha e Pacheco, 2004).

Inoltre, il pozzo della scuola si trova a valle della fossa settica e del suo sistema di infiltrazione. Le analisi microbiologiche realizzate nel 2019 hanno rivelato un alto indice di contaminazione da *Escherichia coli* e *Shigella* nelle acque (cap. 3 p. 100).

L'acqua di pozzo, anche se cristallina, inodore e apparentemente adatta al consumo, può contenere microrganismi patogeni (Colvara et al., 2009). Diversi studi riportano la presenza o tracce di contaminanti e patogeni, inclusi batteri, virus enterici e protozoi, nelle acque dei pozzi, sia quelli urbani sia quelli rurali.

In letteratura è riportata la contaminazione batterica da *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* ed *Enterococcus*, la contaminazione da adenovirus (AdV), enterovirus (EV), rotavirus (RV), virus dell'epatite A, norovirus ed echovirus; oltre ai protozoi e alla contaminazione dovuta all'uso di pesticidi o residui industriali (De Serres et al., 1999; Fout et al., 2003; Borchardt et al., 2007; Naik et al., 2007; Ribeiro et al., 2007; Colvara et al., 2009; Ogorzaly et al., 2010; Razzolini et al., 2011). Il consumo di acqua contaminata può causare dalle malattie enteriche all'epatite fino alla morte (Schijven et al., 2010).

Stoccaggio

Il serbatoio di immagazzinamento di acqua presenta un rischio per la salute degli utenti riguarda la ingestione di acqua contaminata.

Non esiste un piano di manutenzione della struttura del serbatoio e l'unica misura di controllo esistente è la pulizia ogni sei mesi. Le analisi microbiologiche realizzate nel 2019 hanno rivelato un alto livello di contaminazione da *E. coli* nell'acqua del serbatoio.

In Brasile, l'Associazione Brasiliana di Standard Tecnici (ABNT) non ha elaborato norme tecniche che trattano specificamente di serbatoi in calcestruzzo. Pertanto, i riferimenti che supportano la costruzione sono lo standard tecnico NBR 6118/2014 sulla procedura per la progettazione di strutture in calcestruzzo e lo standard NBR 14931/2004 sulla procedura per l'esecuzione di strutture in calcestruzzo.

Oltre a questi materiali, la NBR 15577/2018 offre una guida per valutare e prevenire la potenziale reattività nell'utilizzo degli aggregati di calcestruzzo, fenomeno che può portare a fessurazioni o deformazioni strutturali. La manutenzione dei serbatoi in calcestruzzo deve essere effettuata almeno due volte all'anno, con intervalli di sei mesi. Per controllare la potabilità dell'acqua è necessario che i campioni vengano prelevati direttamente dagli impianti, come raccomandato da NBR 5626/1996 (installazione in edificio di acqua fredda).

Nel serbatoio può verificarsi anche l'accumulo di sostanza organica, inorganica e microbiologica che possono contaminare l'acqua, inoltre, se non viene realizzata un'adeguata

manutenzione, il serbatoio può diventare un sito di riproduzione per le zanzare che trasmettono la dengue.

Una buona pulizia del serbatoio aiuta a prevenire varie malattie, come la proliferazione della zanzara *Aedes aegypti*, del virus Zika, della Chikungunya e persino della febbre gialla, inoltre è fondamentale sigillare il serbatoio.

In Brasile i serbatoi che non sono adeguatamente coperti hanno un elevato rischio di proliferazione della zanzara *Aedes aegypti*, responsabile della trasmissione della dengue.

Distribuzione

Il rischio per la salute riguarda la ingestione di acqua contaminata dovuto all'inadeguata manutenzione del sistema, inoltre, la tubazione è realizzata in polivinilcloruro (PVC) e questo può migrare nell'acqua potabile causando la sua contaminazione da cloruro di vinile.

Punto di utilizzo

Il rischio per la salute riguarda la ingestione di acqua contaminata. L'unico sistema di trattamento delle acque potabili della scuola è il filtro a carboni attivi della fontanella. La mancanza di manutenzione della fontanella e dei rubinetti può causare l'accumulo di sostanza organica, inorganica e anche microbi (principalmente batteri e funghi) che può contaminare l'acqua, oltre agli agenti biologici che possono essere presenti nelle mani degli utenti.

Le analisi microbiologiche hanno rivelato un alto indice di contaminazione da *E. coli* nell'acqua della fontanella e del rubinetto della cucina.

Utilizzo del bagno

Nella filiera dei servizi igienico-sanitari. I rischi per la salute riguardano l'utilizzo del bagno e il trattamento delle acque reflue.

Il rischio collegato al bagno è dovuto alla cattiva pulizia della toilette, nella quale gli utenti possono entrare in contatto con la superficie sporca e trasferire i patogeni in bocca, sia accidentalmente sia per un lavaggio inadeguato delle mani per la mancanza di sapone. Gli utenti (studenti, docenti e gestore) possono anche ingerire agenti patogeni toccando con le mani i sedili, il lavandino, la serratura delle porte e trasferirli alla bocca.

Le feci possono accumularsi nella tazza se non è assicurata una quantità adeguata di acqua per lo sciacquone. Se la curva a U del sifone è bloccata, possono verificarsi fuoriuscite dalla tazza del WC. L'ostruzione della curva a U può esporre gli studenti e gli addetti alle pulizie ad agenti patogeni.

Gli agenti patogeni possono persistere per diverse settimane nella tazza e su diverse superfici della toilette (Gerba et al., 1975; Barker e Bloomfield, 2000). Questi agenti patogeni possono essere ingeriti durante un flusso attraverso gli aerosol (Fewtrell e Kay, 2007).

Le ragazze possono salire sopra la tazza per paura di essere infettati sporcandole e mettendo a rischio gli utenti successivi. Il lavaggio delle mani dopo il contatto con gli escrementi viene raramente eseguita nella scuola Wady Cecilio e nessuno studenti usa sapone perchè questo non è disponibile.

WHO/UNICEF (2020) avvertono che non offrire sapone per lavarsi le mani impedisce agli studenti di avere adeguate condizioni igieniche nell'ambiente scolastico. Questo scenario espone anche bambini e adolescenti al rischio di trasmettere diversi tipi di malattie, quindi le mani dovrebbero essere sempre lavate prima dei pasti e dopo l'uso dei servizi igienici.

Trattamento delle acque reflue

In relazione all'impianto di trattamento delle acque reflue (acque nera e grigia della toilette) l'esposizione si riferisce principalmente allo "svuotamento" della fossa con rischio basso per gli operatori del servizio di spurgo e eventuali soggetti presenti in prossimità del luogo di operazione. Anche per gli utenti il rischio è basso e è correlato a fattori tecnici come guasti nella fossa settica a causa di sovraccarico, cattiva costruzione e scarsa manutenzione.

I pozzi di infiltrazione possono avere un impatto maggiore sulle acque sotterranee che rimane un'importante via di contaminazione per la fuoriuscita di acque sporche dalle fosse settiche. Tuttavia, il rischio di contaminazione aumenta anche durante gli eventi di precipitazioni estreme (inondazioni) che può contaminare il suolo e le acque sotterranee.

Oltre alla contaminazione delle acque sotterranee, le fosse settiche possono anche fornire siti di riproduzione per le zanzare tra cui *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus* (Chang et al., 1993) che sono vettori di trasmissione della dengue e zica virus, rispettivamente (Charlwood, 1994).

La tabella 36 mostra la valutazione dei rischi considerando il peggior scenario per il sistema idrico e igienico-sanitario, ovvero l'assenza di qualsiasi misura di controllo che ha consentito di evidenziare a quali rischi il sistema WASH è potenzialmente esposto, differenziandoli per base di priorità attraverso l'attribuzione di un punteggio. La fase successiva rileva quali misure di controllo sono già in atto nel sistema e se queste sono effettivamente in grado di tenere sotto controllo i rischi ritenuti importanti.

Tabella 36. Valutazione del rischio nella filiera idropotabile e igienico-sanitaria

	Evento pericoloso	Pericolo	Conseguenza	P	G	R	Misure di controllo esistente	Validazione	P	G	R
Captazione	Inquinamento dell'acqua	Contaminazione microbiologica	Acqua con scarsa qualità microbiologica	5	5	25	Nessuna	Analisi microbiologica	5	5	25 Elevato
	Malf funzionamento delle pompe	Bassa pressione, contaminazione della acqua	Insufficiente erogazione di acqua > 12 h	3	5	15	Pompa di riserva	Ispezione visiva	1	5	5 Basso
	Interruzione di fornitura elettrica	Interruzione del flusso idrico	Insufficiente erogazione di acqua	3	5	15	Serbatoio di immagazzinamento di acqua	Accumulo di 5 mila litri di acqua	1	5	5 Basso
Stoccaggio	Intrusione di contaminanti e esposizione dell'acqua alla luce dovuta alla mancanza di una copertura adeguata	Contaminazione microbiologica	Acqua con scarsa qualità	5	5	25	Pulizia semestrale del serbatoio	Analisi microbiologica	4	5	20 Elevato
		Vettore di malattia	Trasmissione della dengue, chikungunya e zica virus	5	5	25	Pulizia semestrale del serbatoio	Rapporto del servizio sanitario sul numero di casi di dengue	4	5	20 Elevato
		Agente fisico	Accumulo di fanghi nel serbatoio/acqua con scarsa qualità	5	4	20	Pulizia semestrale del serbatoio	Ispezione visiva	4	4	16 Elevato
	Assenza di clorazione dell'acqua	Contaminazione microbiologica	Acqua con scarsa qualità	5	5	25	Nessuna	-	5	5	25 Elevato
	Reattività nell'utilizzo degli aggregati di calcestruzzo che può causare danni alla struttura del serbatoio per mancanza di manutenzione	Agente fisico	Accumulo di fanghi nel serbatoio/acqua con scarsa qualità	4	5	20	Nessuna	-	4	5	20 Elevato
		Chimico	Acqua con scarsa qualità; fessurazione o deformazione strutturale del serbatoio	5	4	20	Nessuna	-	5	5	20 Elevato
Distribuzione	Atti di vandalismo	Sospensione dell'utilizzo della risorsa idrica	Insufficiente erogazione di acqua	3	4	12	Guardia notturna	Contratto	1	4	4 Basso
	Inadeguata manutenzione del sistema di tubazioni	Agente fisico	Acqua con scarsa qualità	4	4	16	Ricerca dei problemi e sistemazione	Ispezione visiva	1	4	4 Basso
	Perdite/tubature intasate	Bassa pressione	Insufficiente erogazione di acqua e acqua con scarsa qualità	3	4	12	Ricerca perdita e sistemazione	Ispezione visiva e quantità di acqua erogata	1	4	4 Basso
	Migrazione di sostanze da materiale polimerico - tubazioni in plastica	Contaminazione chimica (PVC)	Acqua con scarsa qualità	4	4	16	Uso di materiale di qualità	Ispezione visiva	1	4	4 Basso

Tabela 36. cont...

	Evento pericoloso	Pericolo	Conseguenza	P	G	R	Misure di controllo esistente	Validazione	P	G	R
Punto di utilizzo	Carenza di disinfettante residuo	Contaminazione microbiologica	Acqua con scarsa qualità	5	5	25	Nessuna	-	5	5	25 Elevato
	Elemento filtrante con insufficiente capacità di filtraggio	Inadeguata rimozione delle particelle	Acqua con scarsa qualità	4	4	16	Sostituzione del filtro ogni 12 mesi	Analisi microbiologica	4	4	16 Elevato
	Scarsa manutenzione del filtro della fontanella	Agente fisico	Accumulo di fanghi nel filtro/acqua con scarsa qualità	4	4	16	Sostituzione del filtro ogni 12 mesi	Ispezione visiva e analisi microbiologica	4	4	16 Elevato
	Elemento filtrante scaduto e/o sporco	Contaminazione microbiologica	Crescita / rilascio di microrganismi dal filtro a carbonio attivo, acqua con scarsa qualità	5	5	25	Sostituzione del filtro ogni 12 mesi	Analisi microbiologica	5	5	25 Elevato
Utilizzo del bagno	Contatto con superficie sporca dovuto a scarsa pulizia dei servizi	Patogeni	Possibilità di contrarre microbi	5	5	25	Pulizia giornaliera prima delle lezioni	Ispezione visiva	4	5	20 Elevato
	Atti di vandalismo	Guasto nell'infrastruttura	Mancanza di adeguata infrastruttura	4	5	20	Nessuna	-	4	5	20 Elevato
	Mancanza di sapone	Patogeni	Scarsa igiene delle mani e possibilità di contrarre microbi	5	5	25	Nessuna	-	5	5	25 Elevato
	Mancanza di manutenzione dei servizi	Qualità dell'infrastruttura	Possibilità di contrarre microbi e infrastruttura inadeguata	5	5	25	Nessuna	-	5	5	25 Elevato
Trattamento delle acque reflue	Impianto di trattamento delle acque reflue sottodimensionato	Trasmissione di patogeni	Traboccamento delle acque reflue e contaminazione del suolo e acqua di falda	5	5	25	Svuotamento della fossa ogni sei mesi	Documentazione della società che realizza la pulizia e ispezione visiva	3	5	15 Alto
	Sitio di riproduzione per le zanzare	Vettore, malattia	Trasmissione della dengue e zica virus	4	5	20	Nessuna	-	4	5	20 Elevato
	Danni alla struttura della fossa per mancanza di manutenzione	Trasmissione di patogeni	Traboccamento delle acque reflue e contaminazione del suolo e acqua di falda	5	5	25	Nessuna	-	5	5	25 Elevato

4.3 PIANO DI MIGLIORAMENTO PER LA GESTIONE DEI RISCHI PRIORITARI

I pericoli con punteggio medio ($5 < R < 10$), alto ($10 \leq R < 16$) o elevato ($R > 15$) sono state presi in esame (Fig. 37) per l'elaborazione del piano di miglioramento del sistema WASH della scuola Wady Cecilio di Anápolis.

Tabella 37. Rischi prioritari considerati nell'elaborazione del piano di miglioramento

<i>Evento pericoloso</i>	<i>Pericolo</i>	<i>Misure di controllo esistente</i>	<i>Punteggio</i>	<i>Rischio</i>
<i>Captazione</i>				
Inquinamento dell'acqua	Contaminazione microbiologica	Nessuna	25	Elevato
<i>Stoccaggio</i>				
Intrusione di contaminanti e esposizione dell'acqua alla luce dovuta alla mancanza di una copertura adeguata	Contaminazione microbiologica	Pulizia semestrale del serbatoio	20	Elevato
	Vettore di malattia	Pulizia semestrale del serbatoio	20	Elevato
	Agente fisico	Pulizia semestrale del serbatoio	16	Elevato
Assenza di clorazione dell'acqua	Contaminazione microbiologica	Nessuna	25	Elevato
Reattività nell'utilizzo degli aggregati di calcestruzzo che può causare danni alla struttura del serbatoio per mancanza di manutenzione	Agente fisico	Nessuna	20	Elevato
	Contaminazione microbiologica	Nessuna	25	Elevato
<i>Punto di utilizzo</i>				
Carenza di disinfettante residuo	Contaminazione microbiologica	Nessuna	25	Elevato
Elemento filtrante con insufficiente capacità di filtraggio	Inadeguata rimozione delle particelle	Sostituzione del filtro ogni 12 mesi	16	Elevato
Scarsa manutenzione del filtro della fontanella	Agente fisico	Sostituzione del filtro ogni 12 mesi	16	Elevato
Elemento filtrante scaduto e/o sporco	Contaminazione microbiologica	Sostituzione del filtro ogni 12 mesi	25	Elevato
<i>Utilizzo del bagno</i>				
Contatto con superficie sporca dovuto a scarsa pulizia dei servizi	Patogeni	Pulizia giornaliera prima delle lezioni	20	Elevato
Atti di vandalismo	Guasto nell'infrastruttura	Nessuna	20	Elevato
Mancanza di sapone	Patogeni	Nessuna	25	Elevato
Mancanza di manutenzione dei servizi	Qualità dell'infrastruttura	Nessuna	25	Elevato
<i>Trattamento delle acque reflue</i>				
Impianto di trattamento delle acque reflue sottodimensionato	Trasmissione di patogeni	Svuotamento della fossa ogni sei mesi	15	Alto
Sitio di riproduzione per le zanzare	Vettore, malattia	Nessuna	20	Elevato
Danni alla struttura della fossa per mancanza di manutenzione	Trasmissione di patogeni	Nessuna	25	Elevato

Nei prossimi paragrafi si illustrano le misure di controllo aggiuntive proposte per quei rischi che, anche con le misure di controllo esistenti, hanno mantenuto un punteggio medio ($5 <$

R < 10), alto ($10 \leq R < 16$) o elevato ($R > 15$) tali misure vengono introdotte, per le diverse fasi del sistema WASH all'interno del piano di miglioramento.

È stato necessario anche realizzare modifiche nella infrastruttura esistente, come ad esempio, l'allacciamento della rete idrica, la sostituzione del serbatoio di stoccaggio delle acque e la costruzione di un nuovo impianto di depurazione delle acque reflue. La figura mostra i diversi stadi della filiera idropotabile, dopo le modifiche realizzate, da tenere sotto controllo per garantire la qualità dei servizi WASH (figura 79).

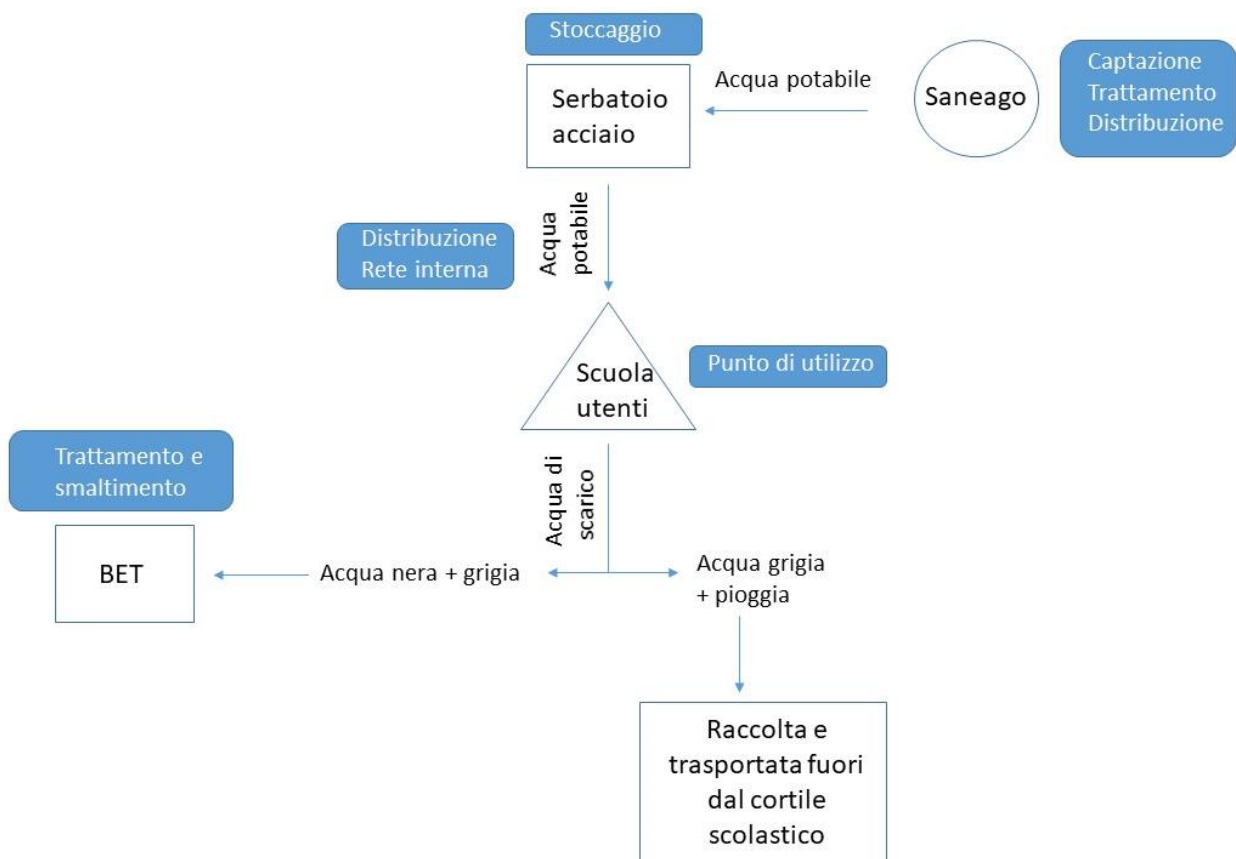


Figura 79. Filiera idropotabile e igienico sanitaria dopo l'intervento

Distribuzione

L'identificazione e la validazione delle misure di controllo esistenti ha permesso di identificare un alto tasso di contaminazione microbiologica da coliformi fecali/E.coli nell'acqua del pozzo attraverso la realizzazione di analisi microbiologiche effettuate presso il laboratorio dell'Università Statale di Goiás (vedi cap 3, p. 100). La contaminazione è probabilmente dovuta alla fossa settica che si trovava a 15 m a monte del pozzo.

Inizialmente si prevedeva di installare nel pozzo un sistema di clorazione per la depurazione dell'acqua, ma il problema sarebbe la manutenzione del sistema. Poi, durante un incontro con la società di trattamento delle acque potabili (Saneago) per studiare un

provvedimento per risolvere il problema della contaminazione, si è scoperto che c'era una rete idrica che passava davanti alla scuola e mancava solo una lettera del Comune chiedendo alla Saneago di allacciare la rete alla scuola.

In quel momento il documento è stato consegnato e dopo 15 giorni la scuola disponeva di una nuova fonte di approvvigionamento idrico, ovvero la rete idrica, e il pozzo è stato disattivato come fonte di acqua potabile.

L'acqua fornita da Saneago è sottoposta ad una serie di processi di trattamenti fisico-chimici prima di raggiungere l'utenza. L'analisi microbiologica effettuata sull'acqua della rete idrica ha dimostrato che è esente da contaminazione da coliformi fecali (vedi cap 3, p. 100).

Stoccaggio

Anche se la fonte d'acqua è potabile, la qualità dell'acqua può essere compromessa durante lo stoccaggio e il trasporto fino al punto di utilizzo se non c'è la manutenzione periodica e la pulizia del serbatoio.

Il serbatoio di cemento presentava una fessura e la perdita di acqua a causa della mancanza di manutenzione. Quindi, oltre a cambiare la fonte di approvvigionamento idrico, era necessario cambiare il serbatoio di stoccaggio, fonte di contaminazione microbiologica. L'ufficio comunale che si occupa di edifici scolastici ha sostituito il serbatoio in calcestruzzo con uno serbatoio cilindrico metallico, realizzato in lamiera di acciaio al carbonio con capienza di 5.000 litri e altezza di 6,3 m, che garantisce una maggiore durata e integrità strutturale.

Nel serbatoio metallico l'acqua viene immagazzinata nella parte superiore e l'altezza della colonna define l'intensità della pressione esercitata, maggiore è la colonna, maggiore è la sua resistenza durante la distribuzione dell'acqua.

Il Comune effettua la pulizia del serbatoio due volte all'anno (luglio e dicembre). L'analisi microbiologica realizzata ha rivelato che l'acqua del nuovo serbatoio era priva di contaminazione fecali.

Punto di utilizzo

Nel punto di utilizzo gli eventi pericolosi identificati sono stati: carenza di disinfettante nell'acqua, elemento filtrante con insufficiente capacità di filtraggio, scarsa manutenzione e crescita di microrganismi nel filtro e scarse condizioni igienica da parte degli utenti.

Con allacciamento della rete idrica l'acqua fornita alla scuola è potabilizzata e la quantità di cloro residuo è adeguata rispettando la legislazione brasiliana. Secondo l'ordinanza n. 2.914

del 12 dicembre 2011 del Ministero della Sanità "è obbligatorio mantenere almeno 0,2 mg/L di cloro residuo libero oltre l'intera lunghezza del sistema di distribuzione (serbatoio e rete)".

Non esiste una norma federale che stabilisca periodicità di pulizia e sanificazione delle fontanelle. Tuttavia, spetta a ciascuna scuola stabilire routine di pulizia e manutenzione per ogni fontanella per garantire la qualità dell'acqua utilizzata.

Pertanto, è importante che la pulizia periodica sia garantita in conformità con le istruzioni dei produttori e anche in conformità con il potenziale di esposizione a contaminanti nel luogo in cui si trova la fontanella. Allo stesso modo, la sostituzione del filtro della fontanella, sebbene non vi sia alcuna disposizione di legge al riguardo, dovrebbe avvenire anche ogni sei mesi o a seconda della frequenza di utilizzo (consumo di acqua), come stabilito dalla linea guida del produttore.

Quindi sono state adottate dalla scuola le seguenti misure:

- Sostituzione del filtro ogni sei mesi al posto di una ogni 12 mesi.
- Pulizia e disinfezione giornaliera della parte esterna della fontanella e ispezione per identificare possibile danni.
- Pulizia e disinfezione del filtro e parte interna della fontanella ogni 15 giorni.
- Realizzazione di interventi di manutenzione e riparazione della fontanella, quando necessario.

L'analisi microbiologica realizzata nel 2020 (cap. 3 p. 100) ha rivelato l'assenza di contaminazione dopo le misure adottate dalla scuola.

Utilizzo del bagno

Il bagno della scuola Wady Cecilio presentava scarza pulizia, atto di vandalismo e mancanza di sapone per il lavaggio delle mani. Come piano di miglioramento sono stati acquisiti dispensatori di sapone con risorse della Fondazione Sipec e, il Comune ha costruito due nuovi bagni con due toilette ciascuno e uno bagno per i disabili.

Il piano di miglioramento implementato nella scuola comprende:

- Pulizia e disinfezione giornaliera del bagno e di tutte le sue componenti (WC, lavandino, rubinetto, maniglie delle porte) prima e dopo le lezioni.
- Realizzazione di interventi di manutenzione e riparazione della rete di acqua potabile e di scarico.
- Controlli settimanale del funzionamento dei rubinetti, lavabi, scarichi, WC e chiusure porte.

- Riparazione/sostituzione delle componenti rotte (WC, sciacquone, porte, rubinetto, lavandino).
- Distribuzione di fumetto educativo sull'importanza di mantenere una toilette pulita.
- Campagna di sensibilizzazione sull'importanza dell'igiene, del lavaggio delle mani e sull'importanza di preservare i servizi della scuola.
- Posizionamento di schede nel bagno per ricordare agli studenti di: scaricare dopo l'uso, gettare la carta nel bidone, lavarsi le mani nei momenti critici e mantenere il bagno pulito.

Trattamento delle acque reflue

In relazione al trattamento delle acque reflue sono stati identificati come eventi pericolosi sottodimensionamento della fossa, sito di riproduzione per le zanzare, danni causati alla struttura per mancanza di manutenzione e per le radici degli alberi che si trovano a meno di 1 m di distanza della fossa.

A questo punto, è stata realizzata una ricerca sulle tecnologie usate in Brasile per il trattamento delle acque di scarico nelle piccole comunità rurali e venne alla conoscenza che l'Associazione Brasiliana di Ingegneria Sanitaria e Ambientale (ABES) ha creato nel 2007, la "Commissione Tecnica di Igiene e Salute in Comunità Isolate" con l'obiettivo di promuovere la discussione e creazione di politiche pubbliche che soddisfano le esigenze tecniche e la gestione dei servizi igienico-sanitari di base in comunità rurali/isolate.

Le linee guida nazionali per i servizi igienico-sanitari di base (Brasil, 2007) stabiliscono come principio fondamentale l'adozione di metodi, tecniche e processi che considerano le peculiarità locali e regionali, e il coinvolgimento della propria comunità nella discussione e scelta della migliore alternativa per il trattamento e lo smaltimento delle acque reflue e, la forma adeguata di gestione del sistema. Inoltre, le tecnologie devono essere semplici e seguire i principi della sostenibilità, essendo economicamente sostenibili, ambientalmente corrette e socialmente accessibili.

Prima di scegliere la tecnologia da implementare nella scuola Wady Cecilio è stata realizzata una riunione con il preside per capire le necessità della scuola. La tecnologia è stata scelta usando un diagramma di flusso per il "trattamento di acqua reflue domestica nelle comunità isolate", elaborato da Tonetti, et al. (2018). Il diagramma (Figura 80) considera il tipo di acque reflue da trattare suggerendo diverse opzioni di tecnologie.

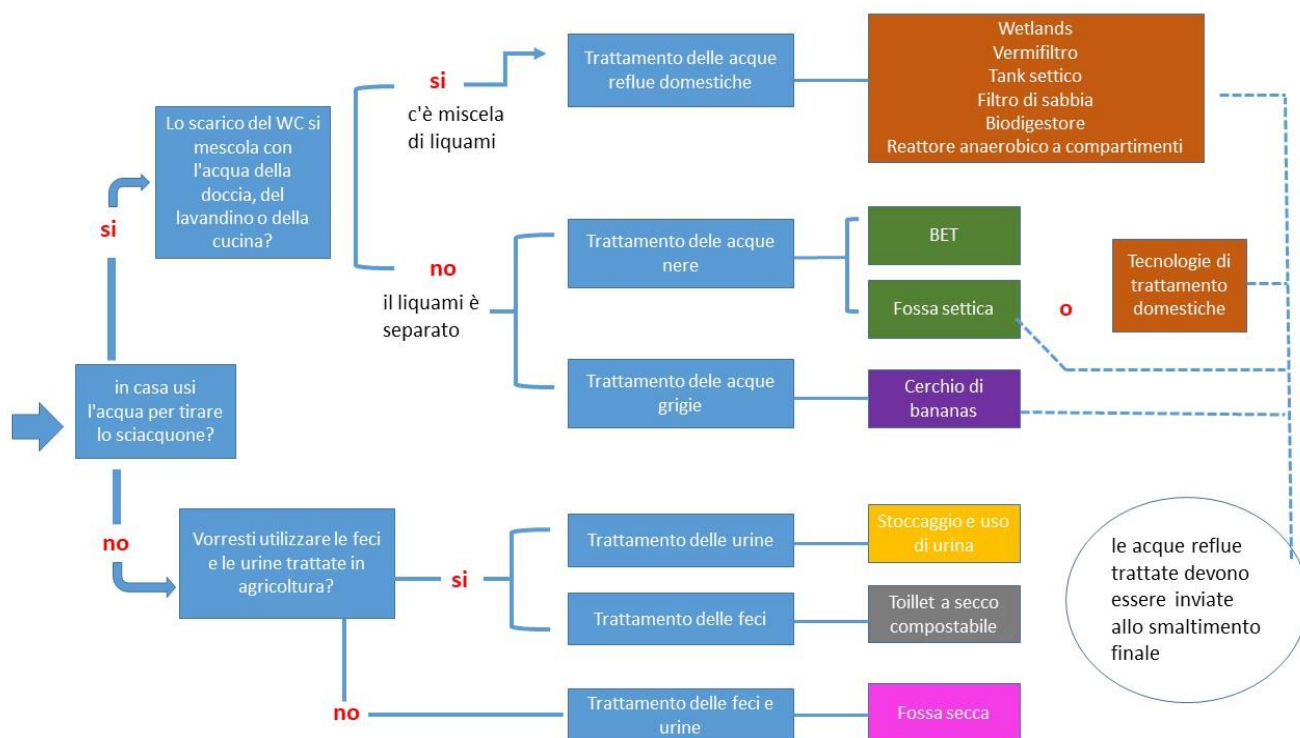


Figura 80. Diagramma di flusso di supporto per il processo decisionale sulla tecnologia per il trattamento delle acque reflue domestiche in comunità isolate. Fonte: Tonetti et al., 2018

È importante considerare che il trattamento delle acque reflue nelle comunità rurali non dipende solo della scelta della tecnologia però è necessario realizzare lo smaltimento del fango generato nel processo.

Seguendo il diagramma di Tonetti, et al. (2018) e considerando che nella scuola Wady Cecilio, le acque nere non si mescolano con le acque grigie sarebbe possibile usare solo due tecnologie: a) fossa verde o bacino di evapotraspirazione (BET) e, b) fossa settica biodigestora (FSB)⁴.

Sono stati presentati al preside gli aspetti di ogni tecnologia, come mostra la tabella 38, alla fine è stato scelto il bacino di evapotraspirazione, perché la frequenza di manutenzione è bassa e uno studio realizzato da Coelho et al (2018) in quattro residenze nello Stato del Ceará (Brasile) ha mostrato che un periodo di cinque anni è l'intervallo ideale per la rimozione del fango del sistema, se necessario.

⁴ La FSB è una tecnologia creata nel 2001 dall'Azienda Brasiliana di Ricerca Agricola (EMBRAPA) per trattare le acque nere. Il sistema è formato da tre serbatoi collegati dove occorrono la degradazione della materia organica delle reflue e la trasformazione di questo in biofertilizzante che può essere usato nell'agricoltura. L'efficienza del sistema è compromessa in locali dove la presenza degli utenti non è costante come le scuole.

Tabella 38. Differenza tra bacino di evapotraspirazione (BET) e fossa settica biodigestora (FSB)

Tecnologia	BET	FSB
Tipo di acqua di scarico	Acqua nera	Acqua nera
Necessario pre-trattamento	No	No
Remozione di materia organica	> 80%	50% a 79%
Frequenza di manutenzione	1 volta all'anno (bassa)	> 5 volte all'anno (alta)
Rimozione fango	Forse	No
Costo	\$ 500 (8 m ²)	\$ 500 (8 m ²)
Vantaggi	non produce effluente finale Non è necessario trattamento secondario	permette l'uso del biofertilizzante
Svantaggi	- può ostruirsi	- letame bovino deve essere usato ogni mese - non si può usare prodotti chimici per la pulizia del WC

Fonte: Tonetti, et al., 2018

4.3.1 Il bacino di evapotraspirazione (BET)

La tecnologia del bacino di evapotraspirazione è stato sviluppato dal permacultore americano John Watson (Vieira, 2010), che ha realizzato un sistema di evapotraspirazione per trattare le acque delle toilette eliminando la necessità di una fossa settica e di un fosso di infiltrazione (Jenkins, 2005). Questo sistema è diventato noto a livello internazionale come Watson Wick (Jenkins, 2005) e, nel 2000 è stato diffuso in Brasile da Scott Pitman (Pamplona e Venturi, 2004) e, alcuni anni dopo, da Jorge Timmerman (Galbiati, 2009), ma è stato Pamplona e Venturi (2004) responsabile della diffusione della tecnologia nel campo della permacultura⁵ (Campos, 2018).

I sistemi ad evapotraspirazione costituiscono un metodo di depurazione possibile e opzionale in quelle zone caratterizzate da un clima secco o dove l'aliquota del bilancio idrologico dovuta all'evapotraspirazione annuale supera quella di precipitazione. La scelta di tali sistemi è subordinata all'assenza di acque superficiali in zone vicine. In questa evenienza essi si pongono come una valida alternativa (a volte l'unica) per lo smaltimento dei reflui domestici.

Il meccanismo fondamentale alla base del funzionamento dell'impianto ad evapotraspirazione è la somma di due fenomeni distinti: l'evaporazione dell'umidità dalla superficie del suolo e la traspirazione ad opera delle piante. Le specie più adatte in Brasile sono: *Musa sp* (banana); *Carica papaya* (papaya), *Bambuseae* (bambu) e *Xanthosoma sagittifolium*

⁵ La permacultura, sviluppata in Australia nel 1978 come modello di agricoltura sostenibile, è un insieme di pratiche agronomiche atte a progettare ambienti umani simili agli ecosistemi naturali. Il principio fondamentale della permacultura consiste nella convinzione che applicando in maniera etica e responsabile i metodi ecologici nei sistemi produttivi agricoli, si possa ricreare quell'equilibrio perfetto tra uomo e natura indispensabile alla vita stessa.

(taio). Teoricamente tale sistema consentirebbe di eliminare grandi quantitativi di acqua in quelle zone contraddistinte da clima caldo-secco, specie nella stagione estiva.

Il BET (Figura 81) può essere suddiviso in tre parti: un vano centrale per la ricezione e la digestione iniziale dei liquami, uno strato filtrante e un'area piantumata (Tonetti, *et al.*, 2018).

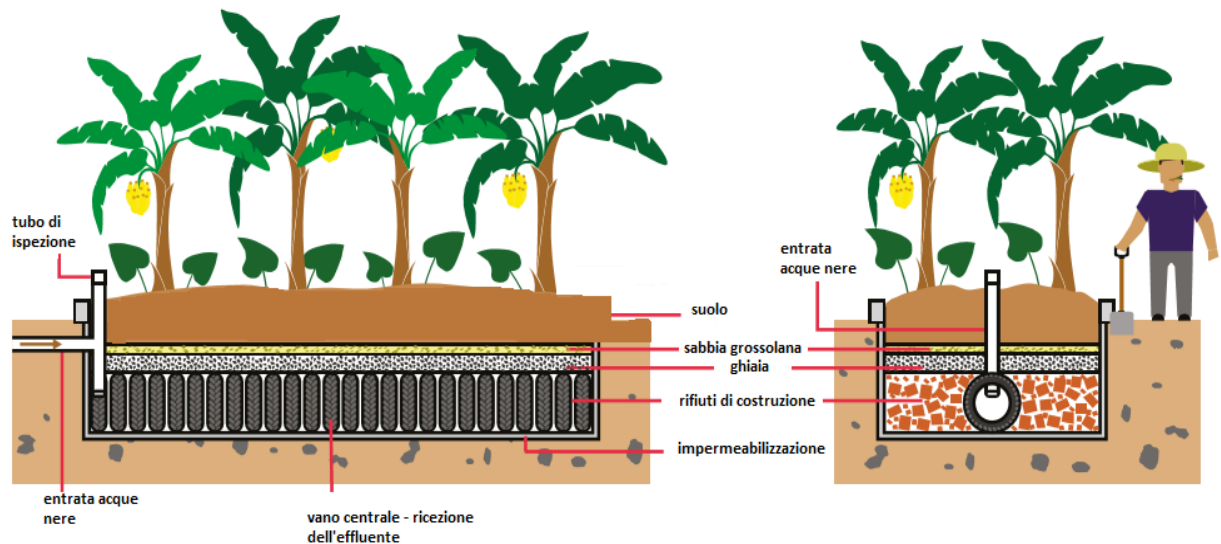


Figura 81. Schema di un bacino di evapotraspirazione (BET). Fonte: Tonetti *et al.*, 2018

Alcuni autori definiscono il BET come una forma di zona umida (Alcocer *et al.*, 2015; Paulo *et al.*, 2013), mentre altri lo considerano un sistema più complesso e completo che coinvolge un decantatore-digestivo, un filtro anaerobico e una zona di radici (FUNASA, 2018).

L'azione capillare che si sviluppa nel terreno genera la risalita in superficie dell'acqua e la sua successiva fuoriuscita come vapore acqueo; questo fenomeno è accelerato dalla vegetazione che, attirando e assorbendo acqua dalle radici, la trasporta fino all'apparato fogliare dove è evapotraspirata.

I sistemi ad evapotraspirazione rientrano fra i pochi sistemi di depurazione delle acque che non presentano alcuno scarico: lo smaltimento delle acque con tale sistema avviene mediante un'evapotraspirazione di tipo fisico unita al consumo biologico di acqua da parte dei vegetali.

Alcune pubblicazioni sottolineano che i fanghi accumulati sul fondo della vasca devono essere rimossi dal sistema in un intervallo di cinque anni (FUNASA, 2014; Coelho, Reinhardt e De Araujo, 2018), altre indicano che questo smaltimento non è necessario (FUNASA, 2018).

Alcune ricerche affermano che il sistema può ricevere piccole quantità di acqua grigia (FUNASA, 2018), effluenti sanitari misti (Coelho, 2013; Coelho, Reinhardt e De Araujo, 2018), o almeno acqua grigia da cucina (Soares e Legan, 2009). Però, la maggior parte delle esperienze riportate sull'implementazione del BET puntano al trattamento delle sole acque nere della toilette (Pamplona e Venturi, 2004).

Nonostante sia stato implementato per quasi 20 anni in Brasile e abbia acquisito sempre più visibilità e notorietà (Galbiati, 2009; Campos, 2018), ci sono pochi lavori scientifici su questa tecnologia (Tabella 39).

Tabella 39. Risultati delle principali ricerche sui sistemi di evapotraspirazione in Brasile

Fonte	Local da pesquisa e numero de amostras	Contributo di liquami
Galbiati (2009)	1 BET costruita in una residenza urbana a Campos Grande, MS. 2 punti di raccolta 10 campioni di effluenti in 8 mesi	Rimozione: 40% per COD; 80% per BOD; 90% per SST e 81% per torbidità. Poco effetto su pH, EC, cloruro ed E. coli. Nell'effluente sono state trovate uova di elminti e coliformi termotolleranti.
Pires (2012)	2 BET a Visconde do Rio Branco, MG. 3 punti di raccolta e monitorati per 4 mesi	Elevata rimozione della torbidità (dal 79 all'86%); SST (dal 97 al 99%) e COD (dal 95 al 97%). EC aumenta lungo il profilo verticale. Basse concentrazioni di OD. Rimozione di E.coli fino a 104 UFC.
Benjamin (2013)	1 BET a Carrancas, MG. 2 campioni di terreno, 1 campione di foglie e frutti di banana e un campione di effluente dalla fine della BET.	Il terreno all'interno del BET ha avuto un aumento del pH, un aumento della saturazione di basi e un conseguente aumento della disponibilità di alcuni nutrienti. C'è stato anche un aumento della EC. Nessun microrganismo è stato rilevato nei campioni di foglie e frutti di banani all'interno di BET o nel suolo.
Coelho (2013)	5 diverse BET sono state analizzate a Madalena, CE. È stato raccolto un campione del substrato da ciascun sistema	Il substrato con EC e P elevati non ha favorito lo sviluppo della vegetazione, pH del suolo compreso tra 7 e 8. Tutti i campioni di foglie e frutti avevano concentrazioni inferiori a 10 UFC di coliformi fecali e assenza di Salmonella.
Bernades (2014)	1 BET a Campo Grande, MS. 2 punti di raccolta valutati per un mese (totale 12 campioni)	Rimozione media di COD del 76% e torbidità dell'86%. Ci sono stati trabocchi nel periodo delle piogge. I risultati variano ampiamente a seconda delle condizioni ambientali e di utilizzo del sistema.
Coelho, Reinhardt e Araújo (2018)	4 BET in Ceará sono stati utilizzati per valutare i fanghi. 20 campioni di frutti e foglie da diversi sistemi	Tutti i campioni di foglie e frutti (banana) presentavano valori inferiori a 10 UFC di coliformi fecali e assenza di Salmonella. La valutazione dei fanghi ha consentito di suggerire la frequenza di manutenzione degli impianti (5 anni e 3 mesi)

COD: domanda chimica di ossigeno; BOD: domanda biologica di ossigeno; SST: solidi sospesi totali; EC: conducibilità elettrica; OD: ossigeno disciolto; PMN: numero molto probabile; UFC: unità formanti colonie.

Diversi studi effettuati dimostrano che i frutti e le foglie prodotti dal bacino di evapotraspirazione sono esenti da contaminazione da agenti patogeni (batteri del gruppo coliformi e Salmonella) e adatti al consumo umano (Benjamin, 2013; Paulo et al., 2013; Coelho, 2013; Coelho, Reinhardt e De Araujo, 2018).

Altri nomi per la tecnologia sono: Eco-fossa, Fossa Verde, Bacino di evapotraspirazione (BET), Fossa di Bananeiras.

4.3.1.1 Dimensionamento del bacino di evapotraspirazione della scuola Wady Cecilio

Il dimensionamento del bacino di evapotraspirazione ha seguito le disposizioni della NBR 7229/1993, dell'Associazione Brasiliana di Norme Tecniche (ABNT) per quanto riguarda la costruzione e il funzionamento dei sistemi di fosse settiche perché non esistono ancora *standard* specifici per la realizzazione di un bacino di evapotraspirazione.

La progettazione del sistema è data dalla formula

$$V = 1000 + N (C.T + K.Lf)$$

Dove,

V = volume utile in litri;

N = numero di utenti o popolazione equivalente;

C = contributo fognario in litri per persona al giorno (Tabella 40);

T = periodo di ritenzione in giorni (Tabella 41);

K = tasso di accumulo dei fanghi (in giorni) in base all'intervallo di pulizia della vasca e alla temperatura del mese più freddo (Tabella 42). La concentrazione considera che il volume del fango è diminuito per l'azione di compattazione e digestione, corrispondente al volume del fango in digestione e del fango già digerito;

Lf = contributo di fanghi freschi in litri per persona al giorno (Tabella 40).

Tabella 40. Contributo unitario di liquami (C) e dei fanghi freschi (Lf) per tipologia di edificio e occupanti (L/d)

Edificio	Unità	Contributo di liquami C	Fango fresco Lf
1. Occupanti permanenti			
Residenza	Persona	100-160	1,00
Albergo	Persona	80	1,00
2. Occupanti temporanei			
Scuole	Persona	50	0,20
Cinema, teatri	Locali	2	0,02
Fabbriche	Operai	70	0,30
Ristoranti	Pasto	25	0,10

Fonte: Jordão, et al., (2017)

4.3.1.2 Parametri del progetto

Popolazione equivalente della scuola (N): 200

Il contributo fognario in litri per persona al giorno (C) è 50 L/d conforme la tabella 40

Il periodo di ritenzione in giorni (T) è stato calcolato attraverso la portata: $N \times C = 200 \times 50 = 10000$ L/d. Come riportato nella Tabella 41, il periodo in giorni per valore superiore a 9000 L/d è 0,50.

Tabella 41. Periodo di ritenzione (T) in funzione della portata (N x C)

Contributo (N.C) L/d	Periodo di detenzione	
	Ore	Giorni
Fino 1500	24	1,00
Da 1501 a 3000	22	0,92
Da 3001 a 4500	20	0,83
Da 4501 a 6000	18	0,75
Da 6001 a 7500	16	0,67
Da 7501 a 9000	14	0,58
Superiore a 9000	12	0,50

Fonte: Jordão, et al., (2017)

Per il calcolo del tasso di accumulo dei fanghi (K), tabella 42, è stato considerato un intervallo di pulizia di 5 anni dato che studi dimostrano che il BET non necessita di pulizia della vasca, e, considerando la temperatura del mese più freddo 15°C ($10 < T < 20$), il tasso di accumulo dei fanghi (K) è 225.

Tabella 42. Tasso di accumulo totale dei fanghi K (in giorni)

Intervallo di pulizia (anni)	Temperatura, °C		
	< 10	10 < T < 20	> 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

Fonte: Jordão, et al., (2017)

Il contributo di fanghi freschi (Lf) nella scuola è 0,20 L/d a persona. Quindi il volume del bacino di evapotraspirazione è 15 m³

$$V = 1000 + N (C \times T + K \times Lf)$$

$$V = 1000 + 200 (50 \times 0,50 + 225 \times 0,20)$$

$$V = 15 \text{ m}^3$$

Per le fosse settiche rettangolari sono osservati i seguenti criteri:

- larghezza interna minima: 0,80 m;
- rapporto tra lunghezza e larghezza: 2 a 4;
- profondità utilizzabile in funzione del volume come indicato in Tabella 43:

Tabella 43. Criteri di misure per le fosse retangolari

Volume m ³	Profondità utile minima	Profondità utile massima
Fino 6 m ³	1,20 m	2,20 m
Da 6 m ³ a 10 m ³	1,50 m	2,50 m
Superiore a 10 m ³	1,80 m	2,80 m

Fonte: Jordão, et al., (2017)

Le dimensioni finale dei bacini della scuola Wady Cecilio sono (Appendice III):

- larghezza: 2 m
- lunghezza: 4 m
- profondità: 1,5 m
- Volume finale: 12 m³

Per evitare possibili trabocchi durante le piogge sono state costruite due BET in parallelo da 12 m³ ciascuna.

4.3.1.3 Costruzione del bacino di evapotraspirazione della scuola Wady Cecilio

Il bacino è stato costruito nella zona settentrionale della scuola, e senza ostacoli come vegetazione alta, in modo da non fare ombra e avere ventilazione perché l'evapotraspirazione dipende dall'incidenza dei raggi solari. La figura 82 mostra un schema del bacino costruito nella scuola Wady Cecilio.

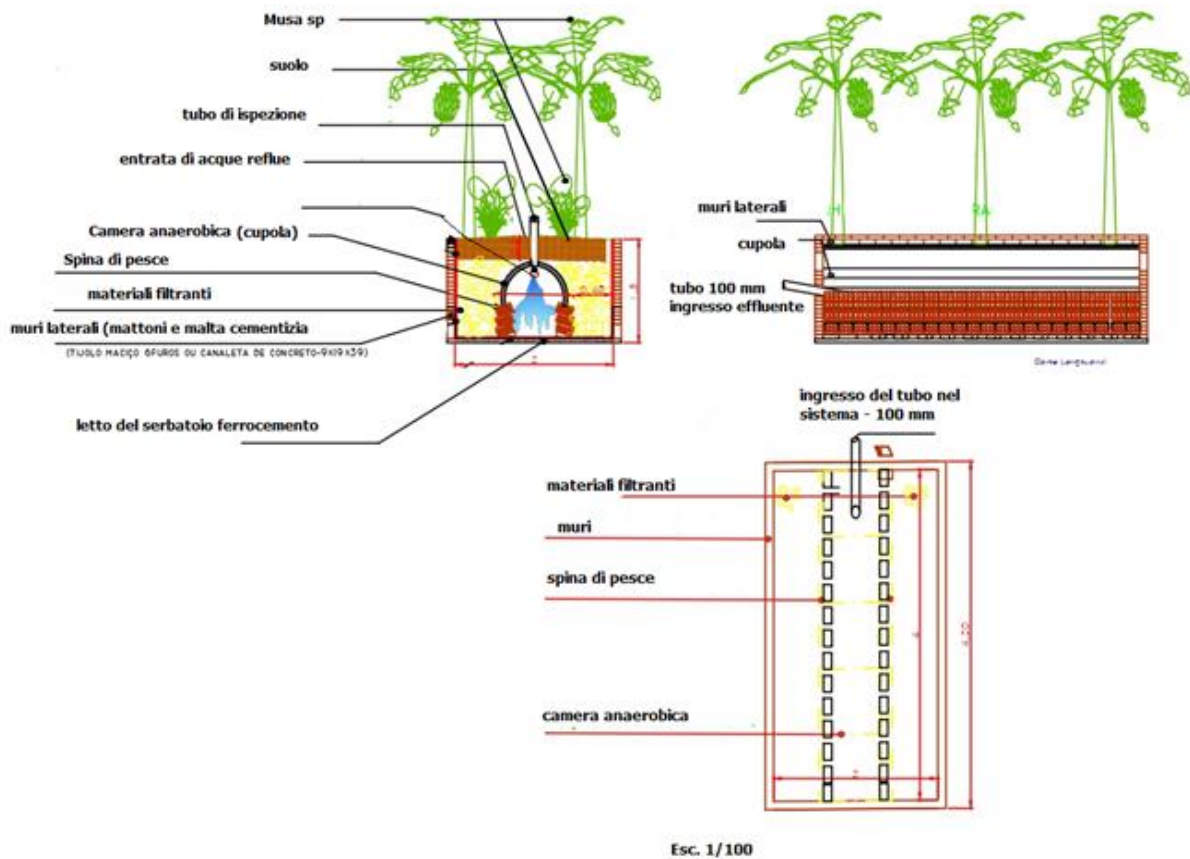


Figura 82. Schema del bacino costruito nella scuola Wady Cecilio

Il BET (Fig. 83) è stato costruito in ferrocemento nella proporzione 1:3:6 (cemento, sabbia e ghiaia) su una trincea aperta nel terreno con l'ausilio di una terna. Il fondo è stato livellato nelle dimensioni di 1,5 m di profondità, 2 m di larghezza e 4 metri di lunghezza. I muri laterali sono stati costruiti in mattoni ricoperti con malta cementizia nella proporzione 1:2:9 (cemento, calce, sabbia) e impermeabilizzato. Per impedire l'ingresso di acqua piovana è stato costruito un muro di 50 cm intorno al bacino.

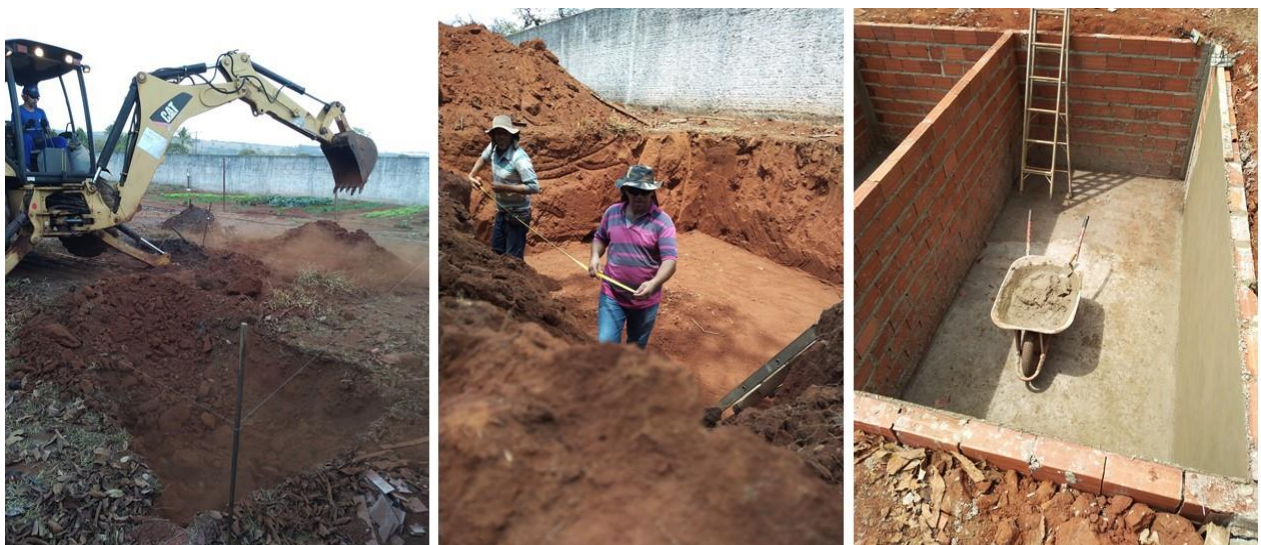


Figura 83. Scavazione, livellamento e muratura BET. Foto del proprio autore

Nella parte centrale longitudinale del letto è stato costruito un compartimento per il ricevimento delle acque nere, conosciuto come fermentatore, camera anaerobica o compartimento settico che può essere costruito con diversi materiali. In Brasile vengono usati pneumatici o mattoni forati. Nella scuola Wady Cecilio sono stati usati mattoni forati in forma di spina di pesce e una chiusura fatta in metallo ricoperta con gesso e carta in forma di cupola (Figura 84). Nella cupola è stato collegato 1 tubo PVC di 100 mm, in forma di T, per l'entrata dell'acqua e ispezione.



Figura 84. Spina di pesce e fermentatore. Foto: del proprio autore

Gli spazi vuoti al lato del compartimento sono stati riempiti con materiali filtranti. Il primo strato di 50 cm è stato realizzato, dal basso all'alto, con pietre di grande dimensioni come per esempio frammenti di piastrelle e mattoni (rifiuti edili), per creare un ambiente con spazio libero per la proliferazione di batteri che romperanno la materia organica in micronutrienti. Il secondo strato di 40 cm è stato costruito con pietre più piccole e in questo strato è stato messo 1 tubo PVC di 100 mm per ispezione e per il campionamento di acqua. L'ultimo strato (60 cm) è stato riempito con suolo.

L'effluente entra nel sistema attraverso il compartimento localizzato nella parte centrale del sistema, attraversa la spina di pesce e gli strati di materiale filtrante dove si verifica la digestione anaerobica. Il *surplus* passa alla seconda vasca attraverso un tubo da 50 mm.

Dal momento che il flusso dentro del sistema è ascendente, è importante che gli strati siano organizzati di forma che la granulometria dei materiali siano discendente (Pires, 2012).

Con l'aumento del volume di acqua reflue, l'effluente comincia a riempire gli strati e a muoversi in salita capillare fino alla superficie dove si trovano le radici delle piante e, l'acqua è eliminata dal sistema attraverso l'evapotraspirazione e i nutrienti sono ritenuti nella biomassa della "bananeira" (Galbiati, 2009).

Nell'ultimo giorno alcuni studenti sono stati invitati a piantare le "bananeiras". In questi bacini sono stati piantati 10 bananeiras, il suolo finale è stato ricoperto con vegetazione morta per isolare la superficie dell'influenza della pioggia.

Il sistema di evapotraspirazione è stato costruito nel settembre 2019 e da marzo a maggio 2020 doveva essere realizzato il monitoraggio dei seguenti parametri: turbidità, COD, BOD, SST, OD, coliformi totali e E. coli nell'effluente all'ingresso e all'interno del sistema. I nutrienti nel terreno all'interno e all'esterno del bacino e, il numero di microrganismo (coliformi fecali, E. coli e salmonella) nelle foglie e frutti delle piante.

Purtroppo, a causa della pandemia del COVID 19 non è stato possibile valutare l'efficienza del sistema. Nonostante, le piante non sono un indicatori di efficienza del bacino, a livello visivo è stato possibile constatare che il sistema sta funzionando, suggerendo che le loro condizioni nutrizionali e idriche erano soddisfatte (Figura 85). Le attività di monitoraggio saranno realizzate in futuro, appena finisca la pandemia del Covid 19.



Figura 85. Bananeiras in ottobre 2019 e marzo 2020. Foto: Leonardo Cairo

La costruzione del bacino di evapotraspirazione è stato finanziato dalla Fondazione Sipec di Brescia e ha avuto un costo di 1830 euro, con il 40% del budget speso per la manodopera (Tabella 44).

Tabella 44. Spesa di costruzione e manodopera

Voce di spesa	Quantità	Valore (R\$)
Mattone 9x19x4	100	42
Mattone 14x24x9	1240	543
Tubo PVC 100 mm	43 m	467
Tubo PVC 50 mm	12 mm	53
Cemento	800 kg	431
Sabbia fina	1,5 m ³	126
Sabbia grossolana	2,5 m ³	275
Ghiaia	0,5 m ³	100
Calce	80 kg	65
Tubo connessione PVC 100 mm	5	25
Colona in ferro	30 m	275
Impermeabilizante	33 kg	300
Filo galvanizzato	1 kg	14
Colla per PVC	175 g	16
Bananeiras	10	80
Cupola	4	990
Terna		280
Altri material	-	641
Rete di metallo	20 m	200
Rifiuti edili	3 m ³	0
Manodopera	2	3310
Totale in reais		8233
Totale in euro		1829,5

Il bacino di evapotraspirazione (BET) si inserisce nell'ambito della sanificazione ecologica. La sua realizzazione prevede l'impermeabilizzazione della vasca al fine di evitare l'infiltrazione dell'effluente nella falda acquifera; tale tecnologia, diventa un'importante alternativa laddove non ci siano le condizioni favorevoli per effettuare lo smaltimento definitivo dell'effluente nel terreno.

4.4 MONITORAGGIO DELLE MISURE DI CONTROLLO ADOTTATE

Le misure di controllo proposte nel piano di miglioramento devono essere successivamente monitorate; qualora venga identificata qualche anomalia, infatti, devono essere presi dei provvedimenti in maniera tempestiva per fare in modo che gli obiettivi di qualità del sistema WASH non vengano compromessi.

Per raggiungere questi scopi, è stato proposto il piano di monitoraggio, presentato nelle tabelle 45 a 49, con l'obiettivo di garantire la corretta ed efficace funzionalità delle misure di

controllo adottate nel sistema WASH della scuola Wady Cecilio, individuando la misura di controllo da monitorare (Che cosa?), il modo di realizzare il monitoraggio (Come?), la frequenza (Quando?) e quali figura professionali o enti siano responsabili del monitoraggio (Chi?).

Tabella 45. Piano di monitoraggio del sistema di distribuzione interna

Fase del processo	Distribuzione interna				
Misura di controllo adottate:	Allacciamento della rete idrica alla scuola				
<i>Che cosa?</i>	<i>Come?</i>	<i>Quando?</i>	<i>Chi?</i>	<i>Limiti critici</i>	<i>Azioni correttive</i>
Qualità dell'acqua	Analisi microbiologica	Mensile Semestrale	Saneago ONG locale	Presenza di E. coli oltre 2 UFC/100 mL	Risolvere il problema immediatamente
Perdita nella rete	Ispezione visiva	Bisettimanale	Adetto alla pulizia	Insufficiente erogazione di acqua	Riparare le perdite entro 24h

Tabella 46. Piano di monitoraggio del processo di stoccaggio di acqua

Fase del processo	Stoccaggio				
Misura di controllo adottate:	Sostituzione del serbatoio				
<i>Che cosa?</i>	<i>Come?</i>	<i>Quando?</i>	<i>Chi?</i>	<i>Limiti critici</i>	<i>Azione correttive</i>
Qualità dell'acqua	Analisi microbiologica	Mensile Semestrale	Saneago ONG locale	Presenza di E. coli oltre 2 UFC/100 mL	Pulizia del serbatoio e clorazione
Struttura del serbatoio	Ispezione visiva	Bisettimanale	Adetto alla pulizia	Perdita di acqua, corrosione	Riparazione immediata

Tabella 47. Piano di monitoraggio nel punto di utilizzo

Fase del processo	Punto di utilizzo				
Misura di controllo adottate:	Pulizia e disinfezione del filtro e parte interna della fontanella ogni 15 giorni Sostituzione degli elementi filtranti, semestralmente				
<i>Che cosa?</i>	<i>Come?</i>	<i>Quando?</i>	<i>Chi?</i>	<i>Limiti critici</i>	<i>Azione correttive</i>
Qualità dell'acqua	Analisi microbiologica	Mensile Semestrale	Saneago ONG locale	Presenza di E. coli oltre 2 UFC/100 mL	
Analisi della quantità di cloro	Analisi fisico-chimica	Mensile Semestrale	Saneago ONG locale	Cloro residuo oltre il limite di 0,2 mg/L	
Misura di controllo adottate:	Pulizia e disinfezione giornaliera della parte esterna della fontanella e ispezione per identificare possibile danni				
<i>Che cosa?</i>	<i>Come?</i>	<i>Quando?</i>	<i>Chi?</i>	<i>Limiti critici</i>	<i>Azione correttive</i>
Qualità della pulizia	Ispezione visiva	Giornalmente	Preside	-	-
Misura di controllo adottate:	Realizzazione di interventi di manutenzione e riparazione della fontanella, quando necessario.				
<i>Che cosa?</i>	<i>Come?</i>	<i>Quando?</i>	<i>Chi?</i>	<i>Limiti critici</i>	<i>Azione correttive</i>
Stato di conservazione	Ispezione visiva	Giornalmente	Preside	Perdita d'acqua Rubinetti non funzionante	Sostituzione delle parte rotte

Tabella 48. Piano di monitoraggio del processo di utilizzo del bagno

Fase del processo	Utilizzo del bagno				
Misura di controllo adottate:	Pulizia e disinfezione giornaliera del bagno e di tutte le sue componenti prima e dopo le lezioni, posizionare schede informative nel bagno				
<i>Che cosa?</i>	<i>Come?</i>	<i>Quando?</i>	<i>Chi?</i>	<i>Limiti critici</i>	<i>Azione correttive</i>
Efficacia della pulizia	Ispezione visive	Giornalmente	Preside	Cattivo odore, pavimento bagnato, bagno sporco	Realizzare una nuova pulizia
Misura di controllo adottate:	Campagna di sensibilizzazione degli studenti				
<i>Che cosa?</i>	<i>Come?</i>	<i>Quando?</i>	<i>Chi?</i>	<i>Limiti critici</i>	<i>Azione correttive</i>
Livello di apprendimento	Quiz	Dopo ogni campagna	Responsabile per la campagna	Alto indice di diarrea Vandalismo	Riunione con i genitori, rafforzare le campagne
Misura di controllo adottate:	Acquisto di dispensatori di sapone				
<i>Che cosa?</i>	<i>Come?</i>	<i>Quando?</i>	<i>Chi?</i>	<i>Limiti critici</i>	<i>Azione correttive</i>
Quantità di sapone	Ispezione visiva	Giornalmente	Adetto alla pulizia	Dispensatore rotto	Campagna di sensibilizzazione
Misura di controllo adottate:	Realizzazione di interventi di manutenzione e riparazione della rete di acqua potabile e di scarico; controllo settimanale del funzionamento dei rubinetti, lavabi, scarichi, WC e chiusure porte;				
<i>Che cosa?</i>	<i>Come?</i>	<i>Quando?</i>	<i>Chi?</i>	<i>Limiti critici</i>	<i>Azione correttive</i>
Stato di conservazione dei servizi	Ispezione visiva	Settimanalmente	Preside	Funzionamento inadeguato	Sostituzione delle componenti rotte

Tabella 49. Piano di monitoraggio del processo di trattamento delle acque reflue

Fase del processo	Trattamento delle acque reflue				
Misura di controllo adottate:	Costruzione di un bacino di evapotraspirazione per sostituire la fossa				
<i>Che cosa?</i>	<i>Come?</i>	<i>Quando?</i>	<i>Chi?</i>	<i>Limiti critici</i>	<i>Azioni correttive</i>
Efficacia del bacino	Analisi fisico-chimica e microbiologica	Annualmente	ONG locale	-	-
Le piante di banana	Ispezione visiva	Mensilmente	Adetto alla pulizia	Grappolo di banana maturo	Tagliare i grappoli

La verifica dell'efficacia del piano di miglioramento implementato è stata realizzata dall'autora attraverso l'analisi microbiologica, intervista con gli utenti e questionario di valutazione WASH.

L' Istituto 4 Elementos sarà responsabile per il supporto del piano di miglioramento per garantire che sia attuato di forma corretta. Sarà di responsabilità dell'Istituto la formazione del personale della scuola sulla tematica WASH e la realizzazione di campagna di sensibilizzazione agli studenti.



CAPITOLO V

CRITICITÀ E BUONE PRATICHE IMPLEMENTATE NELLE SCUOLE

La valutazione WASH nelle scuole di Anápolis è servita per classificare le scuole secondo i loro servizi offerti, implementare buone pratiche e tecnologia e sviluppare una linea guida WASH per migliorare la loro gestione. Il monitoraggio ha rivelato che la gestione (software) e l'infrastruttura (hardware) esistenti non garantiscono la sicurezza di tale servizi.

I principali problemi incontrati nelle scuole, durante il monitoraggio realizzato nel 2018/2019, prima di implementare le buone pratiche sono stati:

1) per quanto riguarda l'infrastruttura:

- a) elemento filtranti scaduti;
- b) serbatoio di immagazzinamento di acqua con coperchio rotto e struttura danneggiata;
- c) numero di fontanelle e di toilette insufficienti;
- d) bagni non funzionali con scarichi rotti o intasati, sciacquone che non funzionava, porte non chiudibili, bagni sporchi con cattivo odore;
- e) assenza di bagni e infrastrutture per disabili e bambini piccoli;
- f) fossa settica con problema strutturale;
- g) mancanza di dispensatori di sapone;
- h) mancanza di gestione dei rifiuti.

2) per la componente gestione:

- a) acqua potabile contaminata da coliformi fecali del tipo E. coli;
- b) mancanza di conoscenza sull'importanza dei servizi WASH nelle scuole;
- c) gestione della risorse finanziaria inefficace.

5.1 BUONE PRATICHE IMPLEMENTATE NELLE SCUOLE

Le pratiche igieniche personali sono considerate importanti per ridurre i rischi di diffusione di malattie trasmissibili e migliorare la salute pubblica. Le malattie attribuibili ad acqua e ai servizi igienico-sanitari (WASH) sono motivo di preoccupazione a livello globale

(Anthonj et al., 2016). Ad esempio, la diarrea è tra le prime dieci cause di morte tra i giovani da 10 a 19 anni (WHO, 2017c). Gli studenti della scuola primaria nei paesi in via di sviluppo sono tra la sottopopolazione più vulnerabile (Dube e January, 2012). Ciò è dovuto a strutture inadeguate per l'approvvigionamento idrico, nonché a cattive condizioni dei servizi igienico-sanitari (Ansari e Warbhe, 2014; Greene et al., 2012; Shrestha e Angolkar, 2014).

La promozione di migliori comportamenti di igiene personale come il lavaggio delle mani e lo smaltimento dei rifiuti sono gli apici per migliorare la salute pubblica (Ansari e Warbhe, 2014; Wijk e Murre, 1995). I comportamenti possono essere promossi attraverso interventi di educazione all'igiene, che sono una componente fondamentale della salute pubblica. Migliorare l'igiene personale tra i bambini in età scolare è importante in quanto può promuovere una migliore frequenza scolastica e un migliore apprendimento (Caruso et al., 2014; Shrestha e Angolkar, 2014).

In questo contesto, sono state implementate nelle scuole di Anápolis azioni per migliorare la fornitura di servizi WASH nelle scuole. Nella maggioranza delle scuole le azioni implementate sono state minime, in altre, sono state necessarie delle azioni strutturali come la costruzione di un impianto per la depurazione delle acque reflue, sostituzione di serbatoi di immagazzinamento di acqua e allaccio della rete idrica pubblica alla scuola. Sono state realizzate anche campagne di sensibilizzazione sull'igiene e l'importanza del lavaggio delle mani nei momenti critici.

La tabella 50 mostra i principali problemi riscontrati nelle scuole e le azioni implementate per migliorare i servizi WASH.

Tabella 50. Monitoraggio e interventi realizzati 2018-2020

Scuole	1° monitoraggio (ottobre-dicembre 2018)	Interventi realizzate	2° monitoraggio (marzo-giugno 2019)	Interventi realizzate	3° monitoraggio (febbraio 2020)
Souza Ramos	Acqua della fontanella e rubinetto della cucina contaminata da E. coli. Sapone non disponibile. Numero di toilette insufficiente	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio degli elementi filtranti (gennaio 2019)	Acqua del pozzo, fontanella, rubinetto e serbatoio contaminate da E. coli. Toilette accessibile però in quantità insufficiente. Sapone non disponibile. Punti per il lavaggio delle mani insufficiente.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua (luglio 2019 e gennaio 2020) e cambio dei filtri (luglio e dicembre 2019) Fornitura di dispensatore di sapone. Distribuzione di fumetti	Contaminazione solo nel rubinetto della cucina
Wady Cecilio	Acqua della fontanella e rubinetto della cucina contaminata da E. coli. Toilette maschile senza porta e sciacquone non funzionante. Numero di toilette insufficiente e non accessibile. Sapone non disponibile Bagni con cattivo odore.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua (gennaio 2019) e cambio dei filtri (febbraio 2019) Sistemazione delle porte dei bagni e sciacquone.	Acqua del pozzo, rubinetto della cucina, fontanella, serbatoio contaminata da E. coli. Serbatoio con coperchio rotto. Numero di toilette insufficiente, non accessibile a bambini piccoli e disabile. Esiste rete pubblica di acqua ma non è allacciata alla scuola. La fossa settica presenta struttura rotta con fuoriuscita di acqua reflue, localizzata a monte del pozzo. Sapone non disponibile.	Allacciamento della rete pubblica di acqua nell'edificio scolastico (luglio 2019). Sostituzione degli elementi filtranti (gennaio 2020). Sostituzione del serbatoio di immagazzinamento di acqua (settembre 2019). Pulizia del serbatoio (dicembre 2019) Costruzione di nuove bagni accessibile ai disabili e piccoli (sett.-dic. 2019). Costruzione di un impianto per trattare le acque reflue (settembre-ottobre 2019). Fornitura di dispensatore di sapone. Distribuzione di fumetti e campagna di sensibilizzazione (sett.2020)	Acqua libera di contaminazione
Inacio Sardinha	Acqua della fontanella e rubinetto della cucina contaminata da E. coli. Numero di toilette insufficiente. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua (gennaio 2019) e cambio dei filtri (gennaio 2019)	Acqua del pozzo, fontanella, rubinetto e serbatoio contaminate da E. coli. Numero di toilette insufficiente e non accessibile ai disabili. Mescolamento dell'acqua del pozzo con l'acqua della rete pubblica nei serbatoi. Edificio dove si accumula i rifiuti ingombranti. Sapone non disponibile.	Sostituzione del serbatoio di immagazzinamento di acqua (sett. 2019). Sostituzione dei filtri delle fontanelle (luglio 2019 e gennaio 2020). Costruzione di nuove bagni accessibile ai disabili (ottobre 2019-gennaio 2020). Sostituzione del pozzo per rete pubblica. Demolizione dell'edificio che accumulava rifiuti e costruzione di un parco gioco e un campo sportivo (ott. 2019-gen. 2020). Fornitura di dispensatore di sapone. Distribuzione di fumetti.	Acqua libera di contaminazione

Tabella 50. Monitoraggio e interventi realizzati 2018-2020 (cont...)

Scuole	1° monitoraggio (ottobre-dicembre 2018)	Interventi realizzate	2° monitoraggio (marzo-giugno 2019)	Interventi realizzate	3° monitoraggio (febbraio 2020)
Raimunda Oliveira	Acqua senza contaminazione. Numero di toilette insufficiente. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio degli elementi filtranti (gennaio 2019)	Acqua senza contaminazione. Numero di toilette insufficiente. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio dei filtri (luglio e dicembre 2019) Fornitura di dispensatore di sapone. Distribuzione di fumetti.	-
Dinalva Lopes	Acqua senza contaminazione. Numero di toilette insufficiente. Sapone non disponibile	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio dei filtri (gennaio 2019)	Acqua senza contaminazione. Numero di toilette insufficiente e non accessibile ai disabili. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio dei filtri (luglio 2019 e gennaio 2020) Fornitura di dispensatore di sapone Distribuzione di fumetti.	-
Josephina Simoes	Acqua della fontanella e rubinetto cucina contaminata da E. coli. Numero di toilette insufficiente. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua (gennaio 2019)	Acqua della fontanella contaminate da E. coli. Il filtro non è mai stato cambiato. Toilette non accessibile ai disabili. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua (luglio 2019 e gennaio 2020) e cambio degli elementi filtranti scaduti (gennaio 2020) Riforma del bagno per studenti disabili. Fornitura di dispensatore di sapone Distribuzione di fumetti.	Acqua senza contaminazione
Tasso Barros	Acqua del rubinetto della cucina contaminata da E. coli. Numero di toilette insufficiente. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio dei filtri (gennaio 2019). Cambio dei rubinetti della cucina.	Acqua senza contaminazione. Numero di toilette insufficiente. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua (luglio 2019 e gennaio 2020) e cambio dei filtri (gennaio 2020) Fornitura di dispensatore di sapone. Distribuzione di fumetti.	-
Francisca Miguel	Acqua della fontanella e rubinetto cucina contaminata da E. coli. Numero di toilette insufficiente e non accessibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio dei filtri (gennaio 2019)	Acqua senza contaminazione. Numero di toilette insufficiente e non accessibile. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio filtro (luglio 2019/ gennaio 2020). Costruzione di nuovi bagni accessibili ai disabili. Distribuzione di fumetti.	-
Afonsina Mendes	Acqua senza contaminazione. Numero di toilette insufficiente. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua (gennaio 2019)	Non ha mai cambiato il filtro della fontanella. Acqua senza contaminazione. Numero di toilette insufficiente. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio del filtro (luglio 2019 e gennaio 2020). Costruzione di nuovi bagni. Fornitura di dispensatori di sapone. Distribuzione di fumetti.	-

Tabella 50. Monitoraggio e interventi realizzati 2018-2020 (cont...)

Euripedes Almeida	Acqua senza contaminazione. Numero di toilette insufficiente e non accessibile a disabile. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio dei filtri (gennaio 2019)	Numero di toilette insufficiente e non accessibile. Sapone non disponibile. Acqua senza contaminazione.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio filtro (luglio 2019 e gennaio 2020). Fornitura di dispensatore di sapone.	-
Ayrton Senna	Acqua senza contaminazione. Numero di toilette insufficiente. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio dei filtri (gennaio 2019)	Numero di toilette insufficiente Sapone non disponibile. Acqua senza contaminazione.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua (luglio 2019 e dicembre 2019) e cambio filtro gennaio 2020 Campagna di sensibilizzazione (nov. 2020) Distribuzione di fumetti.	-
L. S. Francisco	Acqua della fontanella contaminata da E. coli. N. toilette insufficiente. Sapone non disponibile.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua e cambio dei filtri (gennaio 2019)	N. toilette insufficiente e non accessibile ai disabili. Sapone non disponibile. Acqua senza contaminazione.	Pulizia del serbatoio di immagazzinamento di acqua (luglio 2019 e dicembre 2019) e cambio filtro gennaio 2020. Distribuzione di fumetti.	-

5.2 TECNOLOGIE IMPLEMENTATE NELLE SCUOLE

Le buone pratiche igienico-sanitarie (software) alleate alle tecnologie (infrastruttura) sono fondamentali non solo per prevenire le malattie - soprattutto quelle trasmissibile dell'acqua - ma anche per promuovere la salute, proteggere l'ambiente e aumentare la qualità di vita della popolazione. Tuttavia, l'utilizzo dei servizi igienico-sanitari come strumento per promuovere la qualità di vita presuppone il superamento delle barriere tecnologiche, politiche e gestionali (FUNASA, 2007) che ostacolano la fornitura dei servizi WASH principalmente alle scuole rurali quelle della periferia della città.

Inoltre, il diritto umano all'acqua potabile e ai servizi igienici è essenziale per uno standard di vita adeguato ed è correlato al diritto alla vita e alla dignità umana, come sottolineato dalle Nazioni Unite (PNSR, 2018).

I - Acqua potabile

a) Sostituzione di serbatoio rotto e allacciamento della rete pubblica di acqua

Dalle 12 scuole coinvolte nel progetto, due scuole rurali avevano serbatoi di immagazzinamento delle acque costruito in cemento (scuola Wady Cecilio) e in cemento e in PVC (scuola Inacio Sardinha) in pessime condizioni, i quali erano fonti di contaminazione delle acque potabile. Nel 2019 il Comune di Anápolis ha sostituito i serbatoi delle scuole per serbatoi in acciaio (Figura 86), un materiale che favorisce la pulizia e la manutenzione, essendo pure resistente alle azioni esterne come sole, pioggia e che garantisce una maggiore resistenza e durata del prodotto.



Figura 86. Serbatoio in acciaio

Tra 2018 (inizio del progetto) a 2020 (fine progetto) la proporzione di scuole con serbatoio di immagazzinamento di acqua adeguatamente coperto è aumentata da 83% a 100%. Inoltre, è stata allacciata la rete pubblica di acqua nella scuola Wady Cecilio per eliminare la contaminazione del pozzo.

Tutti i serbatoi delle scuole vengono lavate dal Comune ogni sei mesi (luglio e gennaio).

b) Pulizia e sostituzione degli elementi filtranti scaduti

Le analisi microbiologiche realizzate nel 2018 su delle fontanelle di acqua potabile ha rivelato che sei scuole su dodici (50%) aveva l'acqua della fontanella contaminata da *Escherichia coli*, essendo che due scuole non aveva mai cambiato l'elemento filtrante, sei aveva cambiato due volte all'anno e quattro una volta.

Tra il 2019 e il 2020 tutti gli elementi filtranti scaduti sono stati cambiati dalle proprie scuole, che hanno firmato il termine di impegno, impegnandosi a cambiare i filtri ogni sei mesi. La contaminazione delle acque delle fontanelle si è azzerata in tutte le scuole dopo la sostituzione dei filtri.

II - Sanitation

a) Riparazione/pulizia delle toilette

Il 58% dei bagni delle scuole è risultato inadeguato all'uso nel 2018 a causa della mancanza di condizioni di igiene, difetti nelle maniglie di scarico, mancanza di porte, rubinetti difettosi. Nel 2019 i presidi hanno migliorato la pulizia dei bagni e il Comune ha apportato riparazioni nei bagni.

Le scuole firmarono un termine di impegno (Appendice IIa) in cui hanno accettato di promuovere una buona gestione WASH offrendo bagni puliti, luoghi per lavarsi le mani con sapone disponibile, acqua potabile priva di contaminazioni microbiologiche, oltre a pulire gli elementi filtranti ogni 15 giorni. Inoltre, hanno accettato di mettere a disposizione una parte del *budget* scolastico per la manutenzione WASH.

b) Costruzione di nuovi bagni

In tutte le scuole il numero di toilette è insufficiente, nel 2018, il rapporto tra numero di toilette era di 58:1, nel 2019 il Comune ha iniziato costruito 17 nuovi bagni in quattro scuole: Wady Cecilio, Inácio Sardinha, Francisca Miguel e Afonsina Mendes e il rapporto è passato da 58:1 a 47:1. Saranno necessarie la costruzione di 176 toilette per soddisfare i criteri dell'UNICEF e dell'OMS e allocazione di risorse finanziarie per la costruzione o la riforma dei bagni in tutte le 12 scuole.

Nella scuola Inacio Sardinha è stato dismesso e bonificato la struttura in amianto che accumulava sedie e tavolini rotti e creato un parco giochi per i bambini e un campo sportivo.

c) Costruzione di un impianto per il trattamento delle acque reflue

È stato costruito un bacino di evapotraspirazione nella scuola rurale Wady Cecilio per sostituzione la fossa settica che presentava danni nella struttura. La tecnologia è stata descritta nel punto 4.3.1.

III - Igiene

a) Acquisto di dispensatori di sapone

Nel 2019 solo una scuola disponibilizzava sapone per il lavaggio delle mani. A ottobre 2019 sono stati acquistati dispensatori di sapone per le scuole attraverso un contributo della Fondazione Sipec. Il Comune si è impegnato a fare una pianificazione a medio e lungo termine per colmare le lacune nell'acquisto di sapone.

b) Educazione all'ambiente e all'igiene

Nel dicembre 2019 è stato creato il fumetto "*Lolli e Flor in WASH in schools*" (Appendice I) e a gennaio 2020 sono state stampate 5.000 copie e distribuite alle 12 scuole coinvolte nel progetto. Il fumetto (Fig. 87) mostra i principali problemi incontrati nei bagni delle

scuole e richiama l'attenzione degli studenti sull'importanza di lavarsi le mani con il sapone e di avere bagni puliti e accessibili a tutti. Il fumetto è stato sponsorizzato dalla Fondazione Sipec di Brescia e dal Sindacato dei metallurgici di Anápolis.

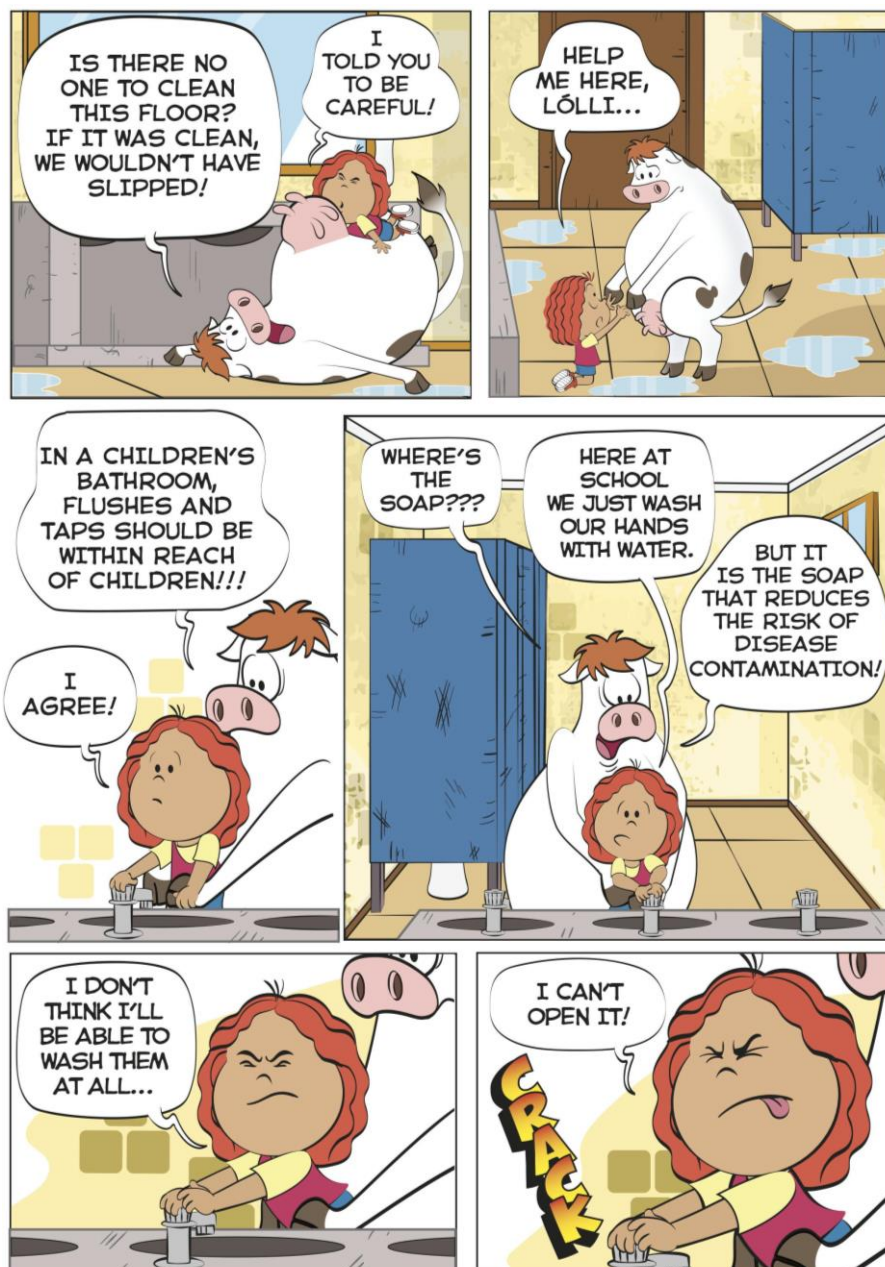


Figura 87. Fumetto Lólli e Flor in WASH nelle scuole
<https://www.flipsnack.com/washbrazil/quadrinho-l-lli-e-flor-ingl-s.html>

I fumetti contribuiscono a suscitare l'interesse per la lettura e la scrittura nei bambini. Poichè uniscono parola e immagine, contemplano sia gli studenti che già leggono fluentemente sia quelli che stanno appena iniziando poichè possono dedurre il significato della storia guardando i disegni.

La curiosità di sapere cosa c'è scritto all'interno dei palloncini crea gusto per la lettura e, quindi, i fumetti possono essere molto efficaci in classe e possono essere utilizzati in diverse discipline.

Le scuole stanno utilizzando il fumetto come parte delle attività formative nelle lezioni di portoghese, matematica, scienze e igiene (Allegato V).

Secondo Barbosa (2004), “per diversi decenni, i fumetti hanno fatto parte della vita quotidiana di bambini e giovani e la loro lettura è molto popolare tra loro. [...] I fumetti aumentano la motivazione degli studenti per il contenuto delle lezioni, stuzzicando la loro curiosità e sfidando il loro senso critico”.

Da settembre a novembre 2020 è stata realizzata l'educazione ambientale e all'igiene in modalità telematica per gli studenti delle scuole coinvolte nel progetto e, il 19 novembre 2020, la dottoranda ha tenuto conferenze sull'igiene per celebrare la giornata mondiale della toilette.

Il progetto WASH nelle scuole cerca di implementare non solo tecnologie appropriate per lo sviluppo, ma anche tecnologia appropriata per l'apprendimento attraverso la realizzazione dell'educazione ambientale che copre temi come salute, igiene, ambiente, rifiuti, acqua, consumismo e cerca di formare una coscienza critica negli studenti.

5.3 LINEA GUIDA SCUOLA AMICA WASH

La linea guida "Scuola Amica WASH⁶" (Appendice II) è un protocollo di gestione sviluppato come pratiche educative del progetto WASH nelle scuole e parte del riconoscimento che l'accesso all'acqua e ai servizi igienico-sanitari è tra i diritti umani fondamentali.

La parte empirica di questa ricerca sulla gestione della qualità dell'acqua potabile, servizio igienico-sanitario e igiene (WASH) è stata sviluppata tra il 2018 e il 2020, nelle scuole pubbliche del Comune di Anápolis (GO) e ha portato, tra gli altri lavori scientifici, alla costruzione della linea guida Scuola Amica WASH. Ma qual'è l'importanza di questo prodotto educativo e a chi è rivolto?

Nelle scuole pubbliche brasiliane, molti studenti sono ancora privati del diritto di frequentare ambienti sani e sicuri in termini di accesso all'acqua potabile per il consumo e igiene personale durante le attività scolastiche.

⁶ La linea guida è stata pubblicata come libro digitale e è accessibile al seguente link <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/585655>

Sappiamo che l'istruzione e la salute sono dimensioni interconnesse nel processo di costruzione della conoscenza umana. Pertanto, infrastrutture adeguate per i servizi igienico-sanitari, oltre alla fornitura di acqua trattata, interferiscono con le condizioni di salute degli studenti (Pereira, et al., 2020).

Tuttavia, quando frequentano questi ambienti durante la loro vita scolastica, molti studenti possono riscontrare problemi di salute a causa di condizioni inadeguate di igiene, approvvigionamento idrico e infrastrutture igienico-sanitarie nelle scuole. La precarietà di queste condizioni può compromettere i processi di apprendimento degli studenti a causa di frequenti assenze dai corsi o per problemi di salute causati dalla fornitura di acqua non trattata, nonché per malfunzionamenti dei servizi dei gabinetti e bagni delle scuole pubbliche (Pereira, et al., 2020).

In questo contesto, un progetto multidisciplinare, come il progetto pilota “WASH in schools” implementato nelle 12 scuole di Anápolis, dedicato allo sviluppo di buone pratiche educative volte a creare le condizioni per le infrastrutture igienico-sanitarie di base, oltre alla fornitura di acqua trattata, può consentire significativi miglioramenti delle condizioni di software e hardware delle scuole e dell'apprendimento degli studenti.

La linea guida “Scuola Amica WASH”, è rivolta ai dirigenti della segreteria di istruzione e scolastici, insegnanti, studenti e comunità, e si presenta come un Prodotto Educativo con il potenziale di promuovere lo sviluppo di pratiche di gestione scolastica collaborativa, infrastrutture igienico-sanitarie di base, orientamento per la manutenzione delle attrezzature per l'acqua trattata, serbatoio di immagazzinamento, fontanelle, bagni, lavabi, nonché pratiche di igiene pedagogica con gli studenti.

Se applicato come pratica formativa in contesti scolastici, la linea guida “Scuola amica WASH” può costituire un'azione di politica pubblica finalizzata allo sviluppo di adeguate strutture igienico-sanitarie di base, alla fornitura di acqua potabile sicura, alle buone pratiche igieniche nelle scuole e, di conseguenza, il miglioramento nella salute degli studenti, nelle loro condizioni di apprendimento e, quindi, nel processo di costruzione della cittadinanza.

Inoltre, la linea guida Scuola Amica WASH può far parte di un'iniziativa speciale per migliorare l'infrastruttura e la gestione scolastica o la riforma della scuola, nonché per sostenere un programma di governo locale, regionale o nazionale organizzato dai settori dell'istruzione e della salute, o far parte di un'iniziativa di sensibilizzazione guidato dalle ONG e dalla comunità, come la Giornata mondiale della toilette (19 novembre), la Giornata mondiale del lavaggio delle mani (15 ottobre), la Giornata mondiale dell'acqua (22 marzo), la Giornata mondiale dell'ambiente (5 giugno), ecc.

Nell'organizzazione della guida vengono presentati inizialmente i concetti di scuola amica WASH e la sua importanza. Di seguito vengono identificati gli elementi e le buone pratiche igieniche di una scuola amica WASH e viene anche spiegato il processo per diventarne “scuola amica WASH”: la fase di formazione del personale, il monitoraggio WASH della scuola e, infine, il riconoscimento della compatibilità WASH, dove ogni scuola riceve un certificato (Appendice IIb) con validità di 12 mesi.

Le scuole partecipanti al progetto hanno ricevuto un certificato con la classificazione del livello di servizi offerti che varia da 1 a 5 stelle (Tabella 51).

Tabella 51. Compatibilità WASH per tipologia di servizio offerto

Tipo di servizio WASH	N. stelle
Limitato e basico	1
Limitato, basico e avanzato	2
Basico	3
Basico e avanzato	4
Avanzato	5

Il certificato è un'iniziativa, sviluppata dalla dottoranda, che incoraggia le scuole e la segreteria di istruzione ad avviare politiche pubbliche per ridurre le disuguaglianze e far rispettare le disposizioni della Convenzione sui diritti umani dell'infanzia e dello statuto dell'infanzia e dell'adolescenza.

La tabella 52 mostra la classificazione delle scuole in base al monitoraggio realizzato durante l'anno 2019 e il tipo di servizio offerto. Quattro scuole hanno ricevuto una stella perchè forniscono servizio di base per acque e *sanitation* e limitato per l'igiene, sette hanno ricevuto due stelle e solamente una scuola ha ricevuto quattro stelle (servizio di base e avanzato).

Tabella 52. Classificazione delle scuole in base al tipo di servizio offerto nel 2019

Scuole	Acqua potabile	Sanitation	Igiene	N. stelle	Punteggio*	Classifica 2019
Souza Ramos	Di base	Di base	Limitato	1	16	9
Wady Cecilio	Di base	Di base	Limitato	1	11	12
Inacio Sardinha	Di base	Di base	Limitato	1	13	11
Raimunda Oliveira	Avanzato	Di base	Limitato	2	16	3
Dinalva Lopes	Avanzato	Di base	Limitato	2	15	5
Josephina Simoes	Di base	Di base	Limitato	1	14	10
Tasso Barros	Avanzato	Di base	Limitato	2	17	2
Francisca Miguel	Avanzato	Di base	Limitato	2	15	6
Afonsina Mendes	Avanzato	Di base	Di base	4	17	1
Euripedes Almeida	Avanzato	Di base	Limitato	2	13	7
Ayrton Senna	Avanzato	Di base	Limitato	2	16	4
Lar Sao Francisco	Avanzato	Di base	Limitato	2	11	8

* Punteggio è la somma di tutti 'si' delle tabelle 26, 27 e 29

La classifica finale (Tabella 53) è stata elaborata attraverso il numero di stelle ricevute (tabella 52) più il punteggio che è la somma dei servizi offerti dalle scuole per acqua potabile e servizi igienico-sanitari (tabelle 26, 27 e 29), le scuole con servizio avanzato per l'acqua potabile riceve una classifica maggiore. Si osserva nella tabella 52 che la scuola 'Souza Ramos' è riuscita ad ottenere 16 punti come le scuole 'Raimunda de Oliveira' e 'Ayrton Senna' però la scuola "Souza Ramos" è stata classificata al nono posto perchè non fornisce servizio di acqua potabile avanzato, ossia, senza contaminazione da E. coli. Lo stesso succede per la scuola 'Lar São Francisco' che nonostante aver ricevuto solamente 11 punti è stata classificata all'ottavo posto perchè fornisce acqua potabile priva di contaminazione.

Tabella 53. Classifica finale delle scuole di Anápolis 2019

Scuole	Classifica
Afonsina Mendes	1
Tasso Barros	2
Raimunda de Oliveira	3
Ayrton Senna	4
Dinalva Lopes	5
Francisca Miguel	6
Euripedes Almeida	7
Lar São Francisco	8
Souza Ramos	9
Josephina Simões	10
Inácio Sardinha	11
Wady Cecilio	12

La Scuola Amica WASH deve essere inclusive per tutti i bambini, abbracciare la diversità, e non escludere, non discriminare e fornire un apprendimento efficace, promuovendo processi di insegnamento e apprendimento di buona qualità con istruzioni personalizzate adeguate alle esigenze e alle abilità di ogni bambino, garantire un ambiente di apprendimento sano, igienico e sicuro, con strutture WASH adeguate e aule, politiche e pratiche sane e fornitura di servizi sanitari, con una prospettiva di genere e coinvolto le famiglie e le comunità per rafforzare i diritti umani (Pereira, et al, 2020).

Inoltre, la scuola Amica WASH deve insegnare e motivare gli studenti e gli insegnanti a praticare i tre principali comportamenti igienici: usare bagni puliti, lavarsi le mani con sapone nei momenti critici e bere acqua senza contaminazioni.

Si può concludere che la scuola Amica WASH deve (Figura 88):

1. Disporre di infrastrutture e gestione adeguate per l'acqua il che significa una fonte di acqua potabile sicura, un serbatoio di immagazzinamento di acqua correttamente coperto e pulito, elementi filtranti pulito e non scaduto.
2. Disporre di tecnologia adeguata per il trattamento delle acque reflue, bagni puliti, funzionante, accessibili a tutti, con sapone disponibile, così come risorse per la manutenzione e riparazione delle infrastrutture.
3. Fornire infrastruttura accessibile alle persone disabili.
4. Insegnare buone pratiche di igiene e WASH all'interno e all'esterno della classe. E, infine cercare di collaborare con i genitori, le famiglie e la comunità per migliorare i servizi WASH.



Figura 88. Esempio di scuola Amica WASH



CAPITOLO VI

CONCLUSIONE

Questo studio ha dimostrato che il progetto “WASH in schools” realizzato in dodici scuole di Anápolis tra il 2018 e il 2020 è riuscito a migliorare la gestione dell’acqua potabile nelle scuole garantendo un livello di servizio avanzato.

Nella maggioranza delle scuole, le azioni implementate durante questa ricerca sono state minime, in altre, sono state necessarie delle azioni strutturali come la costruzione di un impianto per la depurazione delle acque reflue, la sostituzione del serbatoio di immagazzinamento dell’acqua, l’allacciamento della scuola all’acquedotto pubblico.

Sebbene ci siano stati miglioramenti in relazione alla gestione delle acque potabili mancano alcuni elementi come la disponibilità di sapone nelle scuole per raggiungere il livello di base per l’igiene e rispettare i parametri del SDG 4 e i diritti umani degli studenti. La priorità è garantire un livello di servizio “di base” in tutte le scuole e, solo laddove sia già garantito, ambire al servizio avanzato.

Nel mondo circa 69% delle scuole fornisce un servizio di base per l’acqua potabile e nel 15% delle strutture scolastiche non esiste acqua potabile. Per i servizi igienico-sanitari la situazione non è migliore: il 18% degli istituti non hanno strutture migliorate, ovvero progettate per separare igienicamente gli escrementi dal contatto umano, nel 19% la defecazione è all’aperto e il 25% delle scuole non presenta nessuna struttura per lavarsi le mani.

In Brasile, la percentuale di scuola con servizio di base per l’acqua potabile, ovvero, con fonte migliorata è dell’83%, sopra la media mondiale. Per quanto riguarda i servizi igienico-sanitari, l’84% delle scuole brasiliane hanno servizio di base, mentre il 35% non dispone di sapone per lavarsi le mani.

a) Acqua potabile

Nel 2018, il 58% delle scuole (7/12) di Anápolis, partecipanti al progetto, aveva una fonte idrica migliorata (servizio di base) ma forniva acqua contaminata da E. coli e, il 42% (5/12) delle scuole aveva una fonte migliorata e forniva acqua senza contaminazione e sono state classificate con servizio avanzato.

All'inizio del 2019, sono state realizzati interventi volti a migliorare la qualità dell'acqua nelle scuole: sostituzione degli elementi filtranti delle fontanelle e la pulizia dei serbatoi di immagazzinamento di acqua potabile. Dopo gli interventi, ad aprile e giugno sono state realizzate nuove analisi microbiologiche che hanno rivelato un aumento nella percentuale di scuole che forniva acqua potabile senza contaminazione (servizio avanzato), che è aumentato da 42% (5/12) a 67% (8/12) e l'indice di contaminazione si è ridotto al 33% (4/12), infatti quattro scuole aveva ancora contaminazione e, pertanto, sono state classificate con servizio di base.

Tra settembre 2019 e gennaio 2020, sono stati sostituiti tutti gli elementi filtranti nelle dodici scuole e i serbatoi di immagazzinamento in due scuole rurali, inoltre è stata allacciata la rete idrica in una scuola rurale. All'inizio di febbraio 2020 sono stati realizzati nuovi campionamenti e analisi microbiologiche nelle quattro scuole che presentavano contaminazione nel 2019 e solo una (25%) ha presentato lieve contaminazione nel campione di acqua prelevato nel pozzo. Il 75% (3/4) delle scuole presentano servizio avanzato per l'acqua potabile.

Secondo la legislazione brasiliana, l'acqua fornita agli studenti deve essere sicura e rispettare gli standard microbiologici normativi (0 UFC/100ml), ma in gran parte delle scuole i presidi non conoscono l'importanza di mantenere una buona gestione dei filtri per una fornitura sicura di acqua potabile.

b) Servizi igienico-sanitari

In relazione ai servizi igienico-sanitari nel 2018 il 58% (7/12) delle scuole aveva toilettes non utilizzabili: mancavano pulizia e manutenzione adeguati, per esempio, alcuni presentavano sciacquone rotto, rubinetto con perdita d'acqua, queste scuole sono state classificate con servizio limitato e solo il 42% (5/12) sono state classificate con servizio di base. Inoltre, il 100% delle scuole non forniva sapone per il lavaggio delle mani e sono state classificate con servizio limitato per l'igiene.

Dal 2019, le scuole hanno cominciato a sistemare i bagni non utilizzabili e il Comune ha costruito nuovi bagni e nel 2020 il 100% delle scuole aveva un servizio di base, però in relazione alla fornitura di sapone, nel 2018/19 solo una scuola disponibilizzava sapone per il lavaggio delle mani. Nel 2020, sono state acquisiti dispensatori di sapone per tutte le scuole coinvolte nel progetto.

La valutazione delle abitudini igieniche degli studenti prima e durante la pandemia del coronavirus ha rivelato che il 30% degli studenti non è soddisfatto degli impianti igienico-sanitari della scuola, il 52% ha risposto che non esiste sapone disponibile e il 41% ha risposto che non ha mai usato il sapone a scuola. Dall'inizio della pandemia, il numero di studenti che si

lavano le mani prima di mangiare è aumentato dal 29% al 65%. La stessa tendenza si osserva in relazione al lavaggio delle mani dopo aver usato il bagno, che è passato dal 77% al 83%.

Un'altro fattore cruciale dei diritti umani che ha un impatto sui diritti sociali ed economici, inclusi salute, acqua, servizi igienici, istruzione e lavoro è la mancanza di gestione dell'igiene mestruale (MHM) nelle scuole di Anápolis.

Anche la mancanza di fondi ha rappresentato un grave ostacolo alla corretta manutenzione (riparazione o miglioramento) delle strutture WASH. I presidi e il personale delle scuole non erano consapevoli dell'importanza di una buona gestione di tali servizi WASH.

Nonostante in tutte le scuole siano presenti strutture di tipo “migliorato” per l'acqua potabile e per i servizi igienico-sanitari, l'utilizzo corretto e sicuro di tali servizi non è garantito. La presenza di componenti hardware (infrastruttura) e software (gestione) non ne implica l'utilizzo corretto, e l'assenza di sapone ne limita l'efficacia, quindi, affinché gli studenti abbiano gli strumenti per utilizzare in maniera corretta le strutture WaSH è necessaria una preparazione mirata sul tema da parte delle ONG e del governo locale attraverso un programma di educazione ambientale e all'igiene che coinvolga i presidi, gli insegnanti, gli studenti, le famiglie e la comunità.

Nonostante tutti i miglioramenti che sono stati realizzati nelle scuole, alla luce degli indicatori dell'OMS ci sono ancora punti critici da risolvere:

- per quanto riguarda la componente hardware: a) rendere il sapone disponibile agli studenti; b) aumentare il numero di bagni, prestando particolare attenzione all'infrastruttura per i disabili e bambini di bassa statura;
- per la componente software: a) creazione di comitato di valutazione WASH nelle scuole; b) corso di formazione in gestione delle risorse finanziaria e WASH per il personale e i docenti, c) migliorare la gestione della risorse finanziaria.

c) Analisi di rischio

La scuola rurale Wady Cecilio ha presentato un problema sia di hardware che di software come, per esempio, l'alto indice di contaminazione da E. coli, un numero insufficiente di fontanelle e di toilette, bagni non funzionali, assenza di infrastrutture per disabili e una fossa settica con problema strutturale che contaminava l'acqua del pozzo. La scuola è stata classificata come la peggiore di Anápolis.

Pertanto, è stata realizzata la valutazione del rischio WASH nella scuola Wady Cecilio che ha rivelato che la gestione e le infrastrutture esistenti non garantivano la sicurezza degli impianti. Tale analisi è servita per sviluppare buone pratiche di gestione WASH al fine di

mitigare i rischi esistenti e quelli futuri. A questo scopo sono stati sostituiti i serbatoi di immagazzinamento di acqua potabile, costruiti nuovi bagni accessibili ai bambini disabili e piccoli, costruito un sistema per il trattamento delle acque reflue (bacino di evapotraspirazione) e allacciata la rete pubblica di acqua potabile alla scuola.

d) Linea guida scuola Amica WASH

Nel lavoro di tesi si sono sviluppati due prodotti importanti: il fumetto “Lolli e Flor em WASH nas escolas”, che affronta alcuni problemi riscontrati nei bagni, come la mancanza di sapone e l'accessibilità e la linea guida “Escola Amiga WASH” rivolta ai dirigenti scolastici, insegnanti, studenti e comunità. Questi rappresentano un Prodotto Educativo con il potenziale di promuovere lo sviluppo di pratiche di gestione scolastica collaborativa, infrastrutture igienico-sanitarie di base, orientamento per la manutenzione degli impianti dell'acqua trattata, serbatoio di immagazzinamento, fontanelle, bagni, lavabi, nonché pratiche pedagogiche in campo igienico sanitario con gli studenti.

Il presente studio ha cercato non solo di proporre ed eseguire l'implementazione di tecnologie appropriate per migliorare l'infrastruttura, ma anche della tecnologia appropriata per l'apprendimento, il che significa che il progetto “WASH nelle scuole” realizzato a Anápolis può contribuire al miglioramento della qualità dell'acqua e dei servizi igienico-sanitario, e al tempo stesso essere un strumento per il cambiamento comportamentale attraverso la formazione continua dei dirigenti, degli studenti, degli insegnanti sui temi che riguardano le buone pratiche igieniche e la prevenzione delle malattie, a partire dall'accesso all'acqua trattata e della disponibilità di buone condizioni dei servizi igienico-sanitari negli spazi scolastici.

Inoltre, il progetto WASH costituisce un movimento educativo catalizzatore, con la capacità di mobilitare le autorità politiche, educative e sanitaria, attorno alle politiche e ai programmi che favoriscono azioni volte a creare e mantenere ambienti scolastici puliti e sani, oltre alla manutenzione di strutture igienico-sanitarie e servizi di approvvigionamento idrico adeguati nelle scuole.

Vale la pena ricordare che nelle scuole che sviluppano progetti educativi WASH, la conoscenza costruita dagli studenti non ha solo un impatto sulla loro vita, ma influenza positivamente anche il comportamento dei membri delle loro famiglie.

Con l'accesso all'acqua pulita, adeguate strutture igienico-sanitarie di base e buone pratiche igieniche nelle scuole, l'incidenza delle malattie trasmesse dall'acqua diminuisce e gli studenti iniziano a vivere una vita più sana.

Inoltre, la scuola che dispone di adeguate condizioni sanitarie diventa un modello per gli studenti, per gli insegnanti, il personale e l'intera comunità. Tuttavia, per ottenere buoni risultati è necessario cambiare abitudini, privilegiando la combinazione di istruzione e di manutenzione delle strutture, nonché il miglioramento delle strutture igienico-sanitarie.

La legge brasiliana dice che la salute è un diritto di tutti e un dovere dello Stato (Costituzione federale, articolo 196), da garantire attraverso le politiche sociali ed economiche. Quindi, indirettamente, la legislazione parla di igiene e istruzione.

L'istruzione deve essere un fattore di promozione e protezione della salute, oltre a stimolare la creazione di strategie per il raggiungimento dei diritti di cittadinanza. Pertanto, l'istruzione non deve limitarsi alla semplice informazione, poiché diventa efficace solo quando promuove cambiamenti comportamentali.

Una cosa è realizzare progetti per trattare l'acqua potabile, implementare tecnologia e insegnare igiene e salute. Un'altra cosa è garantire che tutti nell'ambiente scolastico acquisiscano, rafforzino o migliorino le abitudini, atteggiamenti e conoscenze relative all'igiene e alla salute.

Questo studio raccomanda partnership con parti interessate del settore pubblico e privato e la definizione dei ruoli, inclusa la condivisione dei costi. I dati saranno utilizzati anche per replicare il progetto in altre 36 scuole, durante i prossimi tre anni e serviranno per future ricerche sui progressi nell'implementazione e nel mantenimento dei servizi WASH nelle scuole.

SVILUPPO FUTURO

Nei prossimi tre anni (2021-2023) il progetto verrà replicato in 36 scuole di Anápolis in collaborazione con il CeTAmb Lab, la Fondazione Sipec, Acque Bresciane, l'Istituto "4 Elementos", l'Università Federale di Goiás (UFG) e l'Istituto Federale di Goiás (IFG). Verranno realizzate attività di hardware e software, come descritto a seguire:

a) Componente software

- Creazione di un comitato WASH coinvolgendo gli studenti, genitori, gestori e docenti per migliorare la comunicazione tra scuola e segreteria di istruzione.
- Educazione ambientale e all'igiene come cambiamento comportamentale.
- Formazione del personale e degli studenti sul lavaggio delle mani e sulle misure di mitigazione di malattie infettive.
- Formazione dei presidi, insegnanti e anche studenti e genitori, sull'importanza di avere una buona gestione dei servizi WASH a scuola e incoraggiare l'adozione di comportamenti sani in modo che le scuole possano ottenere servizi avanzati.
- Formazione sulla gestione delle risorse finanziaria e WASH per i gestori scolastici.
- Creazione di tre fumetti "Lólli e Flor in WASH nelle scuole" che affronta i temi dell'acqua, dell'igiene e dei rifiuti.

b) Componente hardware

- Acquisto e installazione di dispensatori di sapone nelle scuole.
- Miglioramento delle infrastrutture delle scuole, attraverso collaborazione con il Comune per la realizzazione di riforma delle scuole e costruzione di toilette.
- Sviluppo e implementazione di un APP per monitorare la scadenza degli elementi filtranti evitando così la contaminazione delle acque potabili. La tecnologia funzionerà con un microcontrollore (ESP32) che verrà installato dentro la fontanella e invierà i dati sulla portata al software *Blynk*. Nella parte esterna della fontanella verrà installato un dispositivo in forma di semaforo che sarà configurato conforme la capacità di filtrazione dell'elemento filtrante per cambiare il colore: verde significa che il filtro è nuovo, giallo che ha raggiunto la vita media e rosso che è il momento di essere sostituito. Nel 2022 la tecnologia sarà testata nelle 48 scuole.

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO

ABES. 2016. Saneamento e saúde em comunidades isoladas. Disponível em: <http://abes-sp.org.br/camaras/saneamento-e-saude-em-comunidades-isoladas> (último acesso em 06/01/2021)

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (2018). NBR 15577/2018 - Aggregates - Alkali-aggregate reactivity Part 1: Guide for the evaluation of potential reactivity of aggregates and preventive measures for its use in concrete

_____. (2017). NBR 12212/2017 – Tube well project for groundwater extraction – procedure. Brazil, Rio de Janeiro.

_____. (2014). NBR 6118/2014 - Design of concrete structures — Procedure. Brazil, Rio de Janeiro.

_____. (2004). NBR 14931/2004 - Execution of concrete structures – Procedure. Brazil, Rio de Janeiro.

_____. (1996). NBR 5626/1996 - Building installation. Cold water. Water supply. Brazil, Rio de Janeiro.

_____. (1993). NBR 7229/1993 - Project, construction and operation of septic tank systems – Procedure. Brazil, Rio de Janeiro.

ADAMS, J., SIMMS, J., CHARTIER, Y., BARTRAM, J. & WHO (2009). Water, Sanitation and Hygiene Standards for Schools in Low-Cost Settings. World Health Organization, Geneva, Switzerland. Available at: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/wash_standards_school.pdf

ADGER, W. N., AGRAWALA, S., MIRZA, M., CONDE, C., O'BRIEN K, et al. (2007). Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. See Ref. 114, pp. 717–43

ALAM, M. U; LUBY, S. P.; HALDER, A. K.; et al. (2016). Menstrual hygiene management among Bangladeshi adolescent schoolgirls and risk factors affecting school absence: results from a cross-sectional survey. *BMJ Open*.

ALCOCER, J. C. A.; COSTA, J. M. F.; RAMOS, K. M.; DUARTE JUNIO, A.; MOREIRA, K. DA S.; COAQUIRA, C. A. C.; GUIMARÃES, A. P.; DUARTE, J. B. F. (2015). Tratamento de esgoto doméstico de regiões rurais com tanques de evapotranspiração. *Revista SODEBRAS*: v. 10, n° 112.

ALEXANDER, K. T.; DREIBELBIS, R.; FREEMAN, M. C.; OJENY, B.; RHEINGANS, R. (2013). Improving service delivery of water, sanitation, and hygiene in primary schools: A cluster-randomized trial in western Kenya. *Journal Water Health*, Sep;11(3):507-19.

ALMEDOM, A. M; BLUMENTHAL, U.; MANDERSON, L. (1997). Hygiene evaluation procedures: approaches and methods for assessing water (and sanitation) related hygiene practices.

ANDRADE M. M. de (1993). Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo, Atlas.

ANSARI, S. Y., WARBHE, P. A. (2014). Assesment of knowledge and practice regarding personal hygiene among school children from an urban area. *Int. J. Curr. Med. Appl. Sci.* 4 (1), 1–12.

ANSARI, S. A.; SATTAR, S.A.; SPRINGTHROPEM, V. S.; WELLS, G. A.; TOSTOWARYK, W. (1988). Rotavirus survival on human hands and transfer of infectious virus to animate and nonporours inanimate surfaces. *J Clin Microbiol* 26(8):1513-1518.

ANTHONJ, C., RECHENBURG, A., KISTEMANN, T. (2016). Water, sanitation and hygiene in wetlands: a case study from the Ewaso Narok Swamp, Kenya. *Int. J. Hyg Environ. Health* 219 (7, Part A), 606–616.

ANTWI-AGYEI, P.; MWAKITALIMA, A.; SELEMAN, A.; TENU, F.; KUIWITE, T.; KIBERITI, S.; ROMA, E. (2017) Water, sanitation and hygiene (WASH) in schools: results from a process evaluation of the National Sanitation Campaign in Tanzania. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development* (2017) 7 (1): 140–150.

APHA (2012). Standard methods for the examination of water and wastewater. 22^a ed. Washington: American Public Health Association.

BARBOSA, A. et al (2004). Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Contexto.

BARKER, J. AND BLOOMFIELD, S. F. (2000). Survival of Salmonella in bathrooms and toilets in domestic homes following salmonellosis. *J Appl Microbiol* 89(1): 137-44.

BARTRAM, J.; BROCHLEHURST, C.; FISCHER, M. B.; LUYENDIJK, R.; HOSSAIN, R.; WARDLAW, T.; GORDON, B. (2014). Global Monitoring of Water Supply and Sanitation: History, Methods and Future Challenges. *International journal of nvironmental research and public health.* *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2014, 11(8), 8137-8165

BENJAMIN, A. M. (2013). Bacia de evapotranspiração: tratamento de efluentes domésticos e produção de alimentos. Dissertação (mestrado). UFPA: Lavras. 50 p.

BENTON, D. (2011). Dehydration influences mood and cognition: A plausible hypothesis? *Nutrients*, 3, 555–573.

BLANTON, E.; OMBEKI, S.; OLUOCH, G. O.; MWAKI, A.; WANNEMUEHLER, K.; QUICK, R. (2010). Evaluation of the role of school children in the promotion of point-of-use water treatment and handwashing in schools and households. Nyanza province, western Kenya, 2007.

BODEN, T. A.; MARLAND, G.; ANDRES, R. J. Carbon Dioxide Information Analysis Center. Environmental Sciences Division, Oak Ridge, Tennessee, U.S.A. Global, Regional, and National Annual Time Series.

BORCHARDT, M. A. et al (2007). Human Enteric Viruses in Groundwater from a Confined Bedrock Aquifer. *Environmental Science & Technology*, v.41, n.18, p.6606-6612, 2007.

BRASIL. (2020a). Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. 183 p. <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>>. Acesso 08/01/2020

_____. (2020b). Ministério Desenvolvimento Social (MDS). Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/RIV3/geral/index.php?file=entrada&relatorio=153>. Acesso em: 03 dez 2020

_____. (2019). Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Plansab: documento em revisão submetido à apreciação dos conselhos nacionais de saúde, recursos hídricos e meio ambiente. Brasília, 240p.

_____. (2018). Ministério do Desenvolvimento Social (MDS). Programa bolsa família. Brasília, 86p.

_____. (2016). Ministério da Saúde. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável SIDRA. Acessado em 3/02/2020 <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/898>>

_____. (2013). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Plano Nacional de Saneamento Básico- PLANSAB. 173 p.

_____. (2012). Lei complementar nº 141 de 13 de janeiro de 2012. Regulamenta o § 3º do art. 198 da Constituição Federal para dispor sobre os valores mínimos a serem aplicados anualmente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios em ações e serviços públicos de saúde; estabelece os critérios de rateio dos recursos de transferências para a saúde e as normas de fiscalização, avaliação e controle das despesas com saúde nas 3 (três) esferas de governo; revoga dispositivos das Leis nºs 8.080, de 19 de setembro de 1990, e 8.689, de 27 de julho de 1993; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp141.htm. Acesso em dezembro 2020.

_____. (2011). Ministério da Saúde. Portaria Nº 2914, de 12 e dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial [da] União, Brasília, n. 239, 14 dez. 2011, seção 1, p. 39-46.

_____. (2010). Lei nº 12305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em dezembro 2020.

_____. (2010). Lei nº 7404 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em dezembro 2020.

_____. (2010). Lei nº 7217 de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras

providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em dezembro 2020.

_____. (2009). Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em dezembro 2020.

_____. (2007). Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em dezembro 2020.

_____. (2004). Lei nº 10836 de 9 de janeiro de 2004. Cria o Programa Bolsa Família e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.836.htm. Acesso em dezembro 2020.

_____. (2001). Lei nº 10257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em dezembro 2020.

_____. (1997). Lei nº 9433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em dezembro 2020.

_____. (1995). Ministério da Educação. Resolução FNDE/CD nº12, de 10 de maio de 1995. Brasília: FNDE, 1995.

_____. (1993). Lei nº 8666 de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm. Acesso em dezembro 2020.

_____. (1990). Lei nº 8080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em dezembro 2020.

_____. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em dezembro 2020.

BRITTO, F. B.; MENEZES NETO, E. L.; AGUIAR NETTO, A. O.; CALASANS, N. A. Sustentabilidade Hídrica da Sub-Bacia do Rio Sangradouro, Sergipe; Revista Brasileira de Geografia Física V. 07, N. 01, 2014, p. 155-164.

BULLED, N.; POPPE, K.; RAMATSISTI, K.; SITSULA, L.; WINEGAR, G.; GUMBO, J.; DILLINGHAM, R.; SMITH, J. (2017). Assessing the environmental context of handwashing among school children in Limpopo, South Africa. *Water International*. 2017; 42(5): 568–584.

CAMPOS, P. E. R. 2018. O sistema de saneamento ecológico evapotranspirante- um legado permacultural ao saneamento básico. 14 p. Disponível em: <https://permaforum.wordpress.com/2018/05/07/o-sistema-de-saneamento-ecologico-evapotranspirante-um-legado-permacultural-ao-saneamento-basico/>

CARUSO, B. A., FREEMAN, M. C., GARN, J. V., DREIBELBIS, R., SABOORI, S., MUGA, R., RHEINGANS, R. (2014). Assessing the impact of a school-based latrine cleaning and handwashing program on pupil absence in Nyanza Province, Kenya: a cluster-randomized trial. *Trop. Med. Int. Health* 19 (10), 1185–1197. <http://dx.doi.org/10.1111/tmi.12360>.

CAVALLI, L. (2018). Agenda 2030 da globale a locale. Fondazione Eni Enrico Mattei. Itália.

CETESB (2018). Coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* Determinação pela técnica de tubos múltiplos. São Paulo.

CHARLWOOD, J. D. (1994) The control of *Culex quinquefasciatus* breeding in septic tanks using expanded polystyrene beads in southern Tanzania. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 88(4): 380.

CHANG, M. S. (1993). *Aedes* Larval Survey in Septic tanks in Taiwan Jaya and Foochow Road, Medical Department, Sarawak report.

CIEGIS, R. RAMANAUSKIENE, J. MARTINKUS, B (2009). The Concept of Sustainable Development and its use for Sustainable Scenarios- *Engineering Economics* vol 2 pag 28-37.

CIOLLI, M. (2009). *Lo Sviluppo Sostenibile e le sue implicazioni nell'ambito della pianificazione ecologica*, Università degli Studi di Trento.

COELHO, C. F. (2013). Impactos socioambientais e desempenho do sistema fossa verde no assentamento 25 de maio, Madalena (CE). Dissertação de Mestrado (UFC). 112 p.

COELHO, C. F.; REINHARDT, H.; ARAÚJO, J. C. (2018). Fossa verde como componente de saneamento rural para a região semiárida do Brasil. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v.23, n.4, jul/ago 2018, p. 801-810.

COLVARA, J. G. et al. Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul. *Brazilian Journal of Food Technology*, II SSA, 2009.

COOK, B.I.; ANCHUKAITIS, K.J.; TOUCHAN, R.; MEKO, D.M.; COOK, E. R. (2016). Spatiotemporal drought variability in the Mediterranean over the last 900 years. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, v. 121, p. 2060-2074

CORREA E. S., FILHO K. E., ALVES R. G. O. e VIEIRA, A. (2001). Desempenho reprodutivo em um sistema de produção de gado de corte. *Embrapa gado de corte: Mato Grosso*, 2001.

CRITIES, D. E., TCHOUBANOGLIOUS, G. 1998. *Small and decentralized wastewater management systems*. McGraw- Hill. 1084p.

CUNNINGHAM B. (1976). Action Research: Towards a Procedural Model, in Human Relations, n.3.

CURTIS, V.; VRIES, J. M. A.; SHEERIN, F. Developing leadership in nursing: Exploring core factors. British journal of nursing (Mark Allen Publishing), Mar, 20 ,(5): 306-9.

CURTIS, V. AND CAIRNCROSS, S. (2003). Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: a systematic review. Lancet Infect Dis 3(5):275-81.

DEROO, L., WALTER, E. & GRAHAM, J. (2015). Monitoring and evaluation of WASH in schools programs: lessons from implementing organizations. Water Sanitation and Hygiene for Development. Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development, 2015, 5(3).

DIAS, C. M. M.; ROSA, L. P.; GOMEZ, J. M.A.; D' AVIGNON, A. (2017). Achieving the Sustainable Development Goal 06 in Brazil: the universal access to sanitation as a possible mission. Annals of the Brazilian Academy of Sciences, 2018, 90 (2), p. 1337-1367.

DE SERRES, G. et al. Molecular confirmation of hepatitis A virus from well water: epidemiology and public health implications. The Journal of Infectious Disease, v. 179, n. 1, p. 37-43, 1999. <http://dx.doi.org/10.1086/314565>

DUBE, B., JANUARY, J. (2012). Factors leading to poor water sanitation hygiene among primary school going children in Chitungwiza. J. Publ. Health Afr. 3 (1), 25–28. <https://doi.org/10.4081/jphia.2012.e7>.

FOUT, G. S. et al. A multiplex reverse transcription-PCR method for detection of human enteric viruses in groundwater. Applied and Environmental Microbiology, v.69, n.6, p.3158-3164, 2003. <http://dx.doi.org/10.1128/AEM.69.6.3158-3164.2003>

DALY, H. E (1997). Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development.

ELLIOT, J. (1994). Research on teacher's knowledge and action research. Educational Action Research. Oxford, v. 2, n. 1, p. 133-137, 1994.

EMAS, R. (2015). GSDR 2015. The Concept of Sustainable Development: Definition and Defining Principles. Florida International University.

FERRERO, G. (2004). De los proyectos de cooperación a los procesos de desarrollo. Hacia una gestión orientada al Proceso. Ph.D. dissertation. Universidad Politécnica de Valencia, 2004. Dissertation Abstracts International. UMI Microform 3148051.

FEWTRELL, L.; KAY, D. (2007). Quantitative Microbial Risk Assessment with respect to Campylobacter spp. in toilets flushed with harvested rainwater. Water & Environment Journal, 21: 275-280.

FREEMAN, M. C., GREENE, L. E., DREIBELBIS, R., SABOORI, S., MUGA, R., BRUMBACK, B., RHEINGANS, R. (2012). Assessing the impact of a school-based water treatment, hygiene and sanitation programme on pupil absence in Nyanza Province, Kenya: a clusterrandomized trial. Trop. Med. Int. Health 17 (3), 380–391. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3156.2011.02927.x>.

FREIRE, P. *Creating knowledge: a monopoly*. Nova York: Harper, 1982.

FUNASA. (2018). Ministério de Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *CataloSan: Catálogo de soluções sustentáveis de saneamento - gestão de efluentes domésticos*. Brasília: Funasa. 50 p. Eds: Paulo, P.L.; Galbiati, A.F.; Magalhães, F.J.C.

_____. (2015). Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de Saneamento*. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. 4ª edição. Brasília: Funasa.

_____. (2014). Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. *Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares* – Funasa. 44 pgs.

_____. (2013). *Manual prático de análise de água*. 4. ed. Brasília. Funasa, 150 p.

_____. (2007). Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de Saneamento: orientações técnicas*. 3ª Edição. Brasília: Funasa.

GALBIATI, A. F. (2009). *Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração*. Campo Grande, MS, 2009. 38 f.

GERBA, C. P., WALLIS, C. ET AL., (1975) Microbiological hazards of household toilets: droplet production and the fate of residual organisms. *Appl Microbiol* 30(2): 229-37.

GIKAS, P.; TCHOUBANOGLIOUS, G. 2009. The role of satellite and decentralized strategies in water resources management. *Journal of Envir. Management* 90. Pgs 144-152.

GREENE L. E.; FREEMAN, M. C.; AKOKO, D.; SABOORI, S.; MOE, C.; RHEINGANS, R. (2012). Impact of a school-based hygiene promotion and sanitation intervention on pupil hand contamination in Western Kenya: a cluster randomized trial. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 84, p. 385–393. Available at: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2012.11-0633>

GRIMES, J.; TADESSE, G.; GARDINER, I. A.; YARD, E.; WULETAW, Y.; TEMPLETON, M. R.; HARRISON, W. E.; DRAKE, L. J. (2017). Sanitation, hookworm, anemia, stunting, and wasting in primary school children in southern Ethiopia: Baseline results from a study in 30 schools. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017 Oct 9;11(10).

HART, E.; BOND, M. *Action research for health and social care: a guide to practice*. Buckingham: Open University Press, 1997.

HAZELTINE, B; BULL, C. (2003). What is appropriate technology? In. *Field guide of appropriate technology*. Overview p1-16. Elsevier: 874 p.

HENRIQUES, R. P. B e CAVALCANTE R. J. (2004). Survey of a gallery forest primate community in the Cerrado of the Distrito Federal, Central Brazil. *Neotropical Primates: a Journal of the Neotropical Section of the IUCN/SSC Primate Specialist Group*. Center for Applied Biodiversity Science Conservation International, v. 12, n. 2, USA, 2004.

HUTCHINSON, R. I. (1956). Some observations on the spread of Sonne dysentery. *Monthly Bulletin of Ministry of Health Laboratory Service* 15, 110–118.

IBGE. (2019). Censo Escolar da Educação Básica 2018. Brasília. MEC/INEP. <<https://ces.ibge.gov.br/base-de-dados/metadados/inep/educacao-basica.html>>

_____. (2015). Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores 2013. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 296 p.

INSTITUTO TRATA BRASIL (2018). Benefícios Económicos e Sociais da Expansão do Saneamento no Brasil. http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/beneficios/sumario_executivo.pdf

IPEA (2020). Technical Note: Apontamentos sobre a dimensão territorial da pandemia da COVID 19 e os fatores que contribuem para aumentar a vulnerabilidade sócio espacial nas unidades de desenvolvimento humano de áreas metropolitanas brasileiras, April 2020. Available at: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/200423_nt_dirur%20n%2015_web.pdf

IRSA – Istituto di Ricerche sulle Acque (2018). Metodi Analitici per le Acque: metodi per la determinazione di microrganismi indicatori d'inquinamento e di patogeni. <<http://www.irsa.cnr.it/Metodi.html>>. Acesso il 25 agosto 2020.

ISS – Istituto Superiore di Sanità (2014). Linee guida per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei Water Safety Plans. A cura di Luca Lucentini, Laura Achene, Valentina Fuscoletti, Federica Nigro Di Gregorio e Paola Pettine 2014, XI, 89 p. Rapporti ISTISAN 14/20

JASPER, C.; LE, T.T.; BARTRAM, J. (2012). Water and sanitation in schools: A systematic review of the health and educational outcomes. *Int J Environ Res Public Health*. 2012 Aug. 9 (8): 2772-87

JENKINS, J. (2005). *The Humanure Handbook: a guide to composting human manure*. 3^o edition. Chelsea Green Publishing. Grove City, PA.

JIMÉNEZ, A.; MTANGO F. F.; CAIRNCROSS, S. (2014). What role for local government in sanitation promotion? Lessons from Tanzania. *Water Policy* (2014) 16 (6): 1104–1120.

JORDÃO, E. P e PESSÔA, C. A. (2017). *Tratamento de Esgotos Domésticos*, 8 ed. Rio de Janeiro, 916 p.

KAPLINSKY, R. (1990). *The economies of small: Appropriate Technologies in a changing world*. London, UK: Intermediate Technology Press.

KARON, A. J; CRONIN, A. A.; CRONK, R.; HENDRAWAN, R. (2017). Improving water, sanitation, and hygiene in schools in Indonesia: A cross-sectional assessment on sustaining infrastructural and behavioral interventions. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Jan. 220 (3)

LECHNER, N. (2000). Desafíos de un desarrollo humano: individualización y capital social. *Instituciones y desarrollo*, 7, 7-34.

LEMBO, R. (2020). *Acqua: nessuno senza* In Istituto Superiore di Sanità *Acqua e salute: elementi di analisi di rischio in nuovi scenari ambientali e climatici. Rapporti ISTISAN 20/19.* Roma, 2020, 214 p.

LEWIN, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2, 4, 34–46.

LIBRALATO, G; GHIRARDINI, A. V.; AVEZZÙ, F. 2012. To centralise or to decentralise: An overview of the most recent trends in wastewater treatment management. *Journal of Environmental Management* Vol. 94, pp. 61- 68.

MANCARELLA M., *Il diritto dell'umanità all'ambiente. Prospettive etiche, politiche e giuridiche*, Milano, Giuffré, 2004.

MARIOTTI, E.; IANNANTUONI, E. (2009). *Il nuovo diritto ambientale*, Maggioli editore, 419 p.

MARTINS G. A. (1997). Abordagens metodológicas em pesquisas na área de Administração. In *Revista de Administração*. São Paulo, v. 32, n. 3.

MASSOUD, M. A.; TARHINI, A.; NASR, J. A. 2009. Decentralized approaches to wastewater treatment and management: Applicability in developing countries. *Journal of Environmental Management*. Vol. 90, pp. 652–659

MEC/INEP (2017). Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2017). *Censo Escolar da educação básica 2017. Notas estatísticas.* Brasil. Brasília. Disponível em <<http://www.qedu.org.br/cidade/1076-apolis/censo-escolar>>. Acessado em maio 2020.

METCALF AND EDDY. (2003). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse.* TCHOBANOGLOUS, G.; BURTON, F. L.; STENSEL, H. D. (org). 4^a ed. New York: McGraw Hill-USA. 1819 p.

MORGAN, C.; BOWLING, M.; BARTRAM, J.; KAYSER, G. L. (2017). Water, sanitation, and hygiene in schools: Status and implications of low coverage in Ethiopia, Kenya, Mozambique, Rwanda, Uganda, and Zambia. *Int J Hyg Environ Health*. 2017 Aug, 220(6): 950-959.

MURPHY, H. M.; MCBEAN, E. A.; FARAHBAKHS, K. (2009). Appropriate Technology-A Comprehensive approach for water and sanitation in the developing world. *Technology in Society*, May, 31(2): 158-167.

NAIK, P. K.; DEHURY, N. B.; TIWARI, A. N. (2007). Groundwater pollution around an industrial area in the coastal stretch of Maharashtra State, India. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 132, n. 1-3, p. 207-233, 2007.

NANDRUP-BUS, I. (2009). Mandatory handwashing in elementary school reduces absenteeism due to infectious illness among pupils: A pilot intervention study. *American Journal of Infection Control*, 37(10), 820–826. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2009.06.012>.

NAWAB, B., NYBORG, I., ESSER, K. AND JENSSEN, P. (2006). Cultural Preferences in Designing Ecological Sanitation Systems in North West Frontier Province, Pakistan. *Journal of Environ. Psycho.* 26: 236-246

NELSON, D. R.; ADGER, W. N.; BROWN, K. (2007). Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 2007. 32:395–419.

NTIM, B. (1988). Introduction in: *Technology transfer-nine case of studies*. S. Buatsi (Ed.), London, UK (1988)

OGORZALY, L.; BERTAND, I.; PARIS, M.; MAUL, A.; GANTZER, C. (2010). Occurrence, Survival, and Persistence of Human Adenoviruses and F-Specific RNA Phages in Raw Groundwater. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 76, n. 24, p. 8019-8025, 2010.

ONYANGO-OUMA, W.; AAGAARD-HANSEN, J.; JENSEN, B. B. (2005). The potential of schoolchildren as health change agents in rural western Kenya. *Social Science & Medicine*. 2005 Oct;61(8):1711-22.

O'REILLY C. E.; FREEMAN M. C.; RAVANI, M.; MIGELE, J.; MWAKI, A.; AYALO, M.; OMBEKI, S.; HOEKSTRA, R. M.; QUICK, R. (2008). The impact of a school-based safe water and hygiene programme on knowledge and practices of students and their parents: Nyanza Province, western Kenya, 2006. *Epidemiology and Infection*, 136(1), 80-91. doi:10.1017/S0950268807008060

PAMPLONA, S.; VENTURI, M. (2004). Esgoto à flor da terra: sistema de evapotranspiração é solução simples, acessível e sustentável. *Permacultura Brasil: soluções ecológicas*. Ano VI, Número 16.

PAULO, P. L; AZEVEDO, C.; BEGOSSO, L.; GALBIATIA, F.; BONCZ, M. A. (2013). Natural systems treating greywater and blackwater on-site: Integrating treatment, reuse and landscaping. *Ecological Engineering* 50 (2013) 95– 10.

PIERANTONI, I. (2004). Measuring Sustainable Development: a few remarks on methodological aspects related to Sustainable Development. *OCSE*, 31 p.

PIRANHA, J. M.; PACHECO, A (2004). Vírus em águas subterrâneas usadas para abastecimento de comunidades rurais do município de São José do Rio Preto (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 13., 2004, Cuiabá. Livro de resumos. Cuiabá: DNPM, 2004. p. 1-15.

PIRES, F. J. (2012). Construção participativa de sistemas de tratamento de esgoto doméstico no Assentamento Rural Olga Benário-MG. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Viçosa- Viçosa, MG. 118p.

PIVELLO V. R., CARVALHO V. M. C., CARVALHO P. F., LOPES A. A., ROSSO S. (1999). Abundance and distribution of native and alien grasses in a “cerrado” (brazilian savanna) biological reserve, in *Biotropica*, vol. 31, pp. 71-82.

PNSR. (2018). Consulta pública: Programa Nacional de Saneamento Básico (versão preliminar). Disponível em: <http://pnsr.desa.ufmg.br/consulta>. Acesso em 18/12/2020.

PRINSLOO, S. (2006). Sexual Harassment and Violence in South African Schools. *South African Journal of Education* Vol. 26(2) 2006: 305–318

PRÜSS-USTÜN, A., BARTRAM, J., CLASEN, T., COLFORD, J. M., CUMMING, O., CURTIS, V., BONJOUR, S., DANGOUR, A. D., DE FRANCE, J. & FEWTRELL, L. (2014). Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene in low-and middle-income settings: a retrospective analysis of data from 145 countries. *Tropical Medicine and International Health*, Aug.19 (8): 894–905

RAZZOLINI, M. T. P.; GUNTHER, W. M. R.; PETERNELLA, F. A. S.; MARTONE-ROCHA, S.; BASTOS, V. K.; SANTOS, T. F. S.; CARDOSO, M. R. A. (2011). Quality of water sources used as drinking water in a Brazilian peri-urban area. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 42, n. 2, p. 560-566.

REIS, C. (2007). Gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na estação de tratamento de esgoto de Anápolis (GO). UFG, (Dissertação de mestrado)

RATTER, J. A. et al. (1995). Avanços no Estudo da Biodiversidade da Flora Lenhosa do Bioma Cerrado.

RIBEIRO, M. L.; LOURENCETTI, C.; PEREIRA, Y. S.; MARCHI, M. R. R. (2007). Contaminação de águas subterrâneas por pesticidas: avaliação preliminar. *Química Nova*, v. 30, n. 3, p. 688-694.

RICHARDSON, R. J. (1989). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 2 ed. São Paulo, Atlas, 1989.

ROESCH, S. M. A. (1999). *Projetos de estágio e de pesquisa em Administração*. 2ª ed. São Paulo: Atlas.

ROSÉN, L., P. HOKSTAD, A. LINDHE, S. SKLET, AND J. RØSTUM (2007) *Generic Framework and Methods for Integrated Risk Management in Water Safety Plans*, TECHNEAU.

SABOORI, S.; MWAKI, A.; PORTER, S. E.; OKECH, B.; FREEMAN, M. C.; RHEINGANS, R. D. (2011). Sustaining school hand washing and water treatment programmes: Lessons learned and to be learned. *Waterlines*. p. 298-311.

SANTO PADRE FRANCESCO. Lettera enciclica Laudato si del Santo Padre Francesco Sulla cura della casa Comune. Vaticano, 2015. <http://www.vatican.va/content/francesco/it/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html>

SANTOS, K. R, LEMES, S. S. (2007). Formas de relevo, ocupação e erosão acelerada no Bairro Geovanni Braga em Anápolis (GO). X Eregéo - Simpósio Regional de Geografia, Abordagens Geográficas do Cerrado. IESA - UFG. Acesso 24 agosto 2020.

SCHIJVEN, J. F.; HASSANIZADEH, S. M.; HUSMAN, A. M. R. (2010). Vulnerability of unconfined aquifers to virus contamination. *Water Research*, v.44, p.1170-1181.

SCHUMACHER, E. F. (1973). *Small is beautiful: economics as if people mattered*. Harper and Row, New York (1973)

SERAFIM, M. P.; DIAS, R. de B (2013). Tecnologia social e tratamento de esgoto na área rural. In: COSTA, A. B. (Org.). Tecnologia social e políticas públicas. São Paulo: Instituto Polis, 2013. Cap. 8. p. 184-206.

SHRESTHA, A., ANGOLKAR, M. (2014). Impact of health education on the knowledge and practice regarding personal hygiene among primary school children in urban area of Karnataka, India. *J. Dental Med. Sci.* 13 (4), 86–89.

SIWI (2020). The key role of water, sanitation and hygiene promotion in the response to COVID 19 in Brazil. SWI/World Bank /Unicef. August 2020. <<https://www.unicef.org/brazil/media/9746/file/policy-brief-wash-in-response-to-COVID-19.pdf>> Acesso 1 dezembro 2020.

SMITS, S.; MORIARTY, P.; FONSECA, C.; SCHOUTEN, T. (2007). Scaling up innovations in water, sanitation and hygiene. IRC International Water and Sanitation Centre, Delft (2007), pp. 3-18

SOARES, A.; LEGAN, L. (2009). De olho na água: Guia de referência. Construindo o canteiro bio-séptico e captando água da chuva. Projeto de Olho na água. Editora Mais Calango. 28 p.

SOMMER, M. (2010). Where the education system and women's bodies collide: The social and health impact of girls' experiences of menstruation and schooling in Tanzania. *J Adolesc* 33: 521–529. pmid:19395018

STENSTRÖM, T. A.; SEIDU R.; EKANE, N.; ZURBRÜGG, C. (2011). Microbial exposure and health assessments in sanitation technologies and systems. EcoSanRes Programme Stockholm Environment Institute (SEI). Stockholm, 165 p.

SOUSA, V. P. (2004). Concepção inovadora e avaliação de desempenho de um sistema compacto de tratamento de esgotos domiciliares. Dissertação de Mestrado. UGFM. 195 pgs.

TEIXEIRA, J. B. (2014). Saneamento Rural no Brasil. In: Panorama do saneamento básico no Brasil. Volume 7: Cadernos temáticos para o panorama do saneamento básico no Brasil. Sonaly Cristina Rezende (org). Ministério das Cidades: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília.

TCHOUBANOUGLOUS, G.; LEVERENZ, H. (2013). The rationale for decentralization of wastewater infrastructure. Chapter 8. In: Larsen, T. A.; Udert, K. M; Lienert, J. “Source Separation and decentralization for wastewater management”. IWA Publishing.

PEREIRA, C. T.; BRITO, W. A.; SORLINI, S. (2020). Escola amiga WASH: guia para gestão da água, de saneamento e higiene nas escolas. 1. Ed. Instituto 4 Elementos/CeTAmb Lab (UNIBS): Brescia, Itália, 2020. Acesso il 02 febbraio 2021 <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/585655>>

TONETTI, A. L. et al. (2018). Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções. Campinas, SP. Biblioteca/Unicamp. 153 p.

UN - UNITED NATIONS (2020). Progress towards the realization of the human rights to water and sanitation (2010-2020). Report of the Special Rapporteur on the human rights to safe drinking. A/HRC/45/11. United Nation Organization. New York, 19 p.

- _____. (2017). The Sustainable Development Goals Report 2017. New York. ONU.
- _____. (2015 a). The Millenium Development Goals Report 2015. New York. ONU.
- _____. (2015 b). Risoluzione adottata dall'Assemblea Generale il 25 settembre 2015. A/RES/70/1. Organizzazione delle Nazioni Unite. New York, 35 p.
- _____. (2011). Report of the Special Rapporteur on the human right to safe drinking water and sanitation, Catarina de Albuquerque. A/HRC/18/33. Human Rights Council. United Nations, General Assembly. New York, 22 p.
- _____. (2010). Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010. A/RES/64/292. The human right to water and sanitation. United Nations, General Assembly. New York, 3 p.
- _____. (2006). Millennium Indicators Database. Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division, New York. [[http:// mdgs.un.org](http://mdgs.un.org)]. Accessed october 2020.
- UNDP - United Nations Development Program (1990), Rapporto sullo sviluppo umano, Rosenberg & Sellier, Torino.
- UNICEF (2019). Guidance on Menstrual Health and Hygiene. New York: Programme Division/WASH.
- _____. (2018). Diarrhoea remains a leading killer of young children, despite the availability of a simple treatment solution. Available: <https://data.unicef.org/topic/child-health/diarrhoeal-disease/>.
- _____. (2016). Core Questions and Indicators for Monitoring WASH in Schools in the Sustainable Development Goals. Geneva: United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organization.
- _____. (2015). Advancing WASH in schools monitoring. New York, NY, USA, 65 p. Available at: <https://www.ircwash.org/resources/advancing-wash-schools-monitoring>
- _____. (2012). Raising Even More Clean Hands: Advancing Health, Learning and Equity through WASH in Schools. Available at: [https://www.unicef.org/wash/schools/files/Raising_Even_More_Clean_Hands_Web_17_October_2012\(1\).pdf](https://www.unicef.org/wash/schools/files/Raising_Even_More_Clean_Hands_Web_17_October_2012(1).pdf).
- _____. (2011). WaSH in schools monitoring package. New York: United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organization (WHO), 92p.
- _____. (2009). Child-friendly schools manual New York, 244 p. Available at: https://www.unicef.org/media/85731/file/Child_Friendly_Schools_Manual_EN_040809.pdf
- _____. (2007). Promoting the rights of children with disabilities. Florence, Italy: Innocenti Research Centre.
- _____. (2006). 1946-2006 Annual report. New York: United Nations Children's Fund. Available at:

<https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/49B30F8228A14B70492572F00016FF14-UNICEF%20Annual%20Report%202006.pdf>

UNICEF/WHO (2020). Progress on drinking water, sanitation and hygiene in schools: Special focus on COVID 19. New York: United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organization (WHO), 88 p.

_____. (2019). Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017. Special focus on inequalities. New York: United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organization (WHO), 140 p.

_____. (2015). Progress on sanitation and drinking water - 2015 update and MDG assessment. Geneva. World Health Organization, 90 p.

USEPA. (2013). Annual Report 2013. Decentralized Wastewater Program. United States Environmental Protection Agency.

_____. (2005). Handbook for Managing Onsite and Clustered (Decentralized) Wastewater Treatment Systems- An Introduction to Management Tools and Information for Implementing EPA's Management Guidelines. United States Environmental Protection Agency.

_____. (2002). Onsite Wastewater Treatment Systems Manual. Office of Water/ Office of Research and Development. United States Environmental Protection Agency. Washington, DC.

VALCÁRCEL, R. (2006). Génesis y evolución del concepto y enfoques sobre el desarrollo. Documento de investigación. Pontificia Universidad Católica de Perú.

VIEIRA, I. (2010). BET - Bacia de Evapotranspiração. Disponível em: <http://www.setelombas.com.br/2010/10/bacia-de-evapotranspiracao-bet/>. Último acesso em novembro 2020.

VOGLER, J. (2007). The International Politics of Sustainable Development, Chapters, in: Giles Atkinson & Simon Dietz (ed.), Handbook of Sustainable Development, chapter 26, Edward Elgar Publishing.

WCED (1987). Our Common Future. World Commission on Environment and Development. Oxford University Press, Oxford (1987)

WHO/UNICEF (2020). Handwashing data to inform the COVID 19 response. Available at <<https://data.unicef.org/resources/handwashing-data-COVID-19-response/>>

_____. (2018). Drinking water, Sanitation, and Hygiene in Schools: Global Baseline Report 2018. JMP. New York: United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organization, 84 p.

_____. (2017). Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines. Geneva: World Health Organization (WHO) and the United Nations Children's Fund (UNICEF), 116 p.

_____. (2016). Meeting the MDG drinking water and sanitation target: the urban and rural challenge of the decade. Geneva: World Health Organization (WHO) and the United Nations Children's Fund (UNICEF), 47 p.

_____. (2012) Consultation on draft long list of goal, target and indicator options for future global monitoring of water, sanitation and hygiene. Available at <https://washdata.org/sites/default/files/documents/reports/2017-06/JMP-2012-post2015-consultation.pdf>

WHO - World Health Organization (2019). National systems to support drinking-water, sanitation and hygiene: global status report 2019. UN-Water global analysis and assessment of sanitation and drinking-water (GLAAS) 2019 report. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

_____. (2018). Global Health Observatory. Child Mortality and Causes of Death World Health Organization. Available at http://www.who.int/gho/child_health/mortality/en/.

_____. (2017a). Safely managed drinking water - thematic report on drinking water 2017. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

_____. (2017b). Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. Geneva: World Health Organization.

_____. (2017c). Health for the World's Adolescents: Mortality, Morbidity and Disability in Adolescence. Retrieved from. <http://apps.who.int/adolescent/second-decade/section1>.

_____. (2016). Sanitation safety planning: manual for safe use and disposal of wastewater, greywater and excreta. Geneva: World Health Organization, 156 p. <https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/ssp-manual/en/>. Accesso 18 dicembre 2020.

_____. (2011). Drinking Water Equity, Safely and Sustainability: JMP Thematic Report on Drinking Water. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

_____. (2009). Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 108 p.

WIJK, C. V., MURRE, T. (1995). Motivating better hygiene behavior: importance for public health mechanisms of change. UNICEF, New York.

WWF (2016). Cerrado, in Terrestrial Ecoregions, World Wildlife Fund. URL Accesso il 24 agosto 2020.

ZURBRÜGG, C. (2018). SDG 6: Acqua pulita e servizi igienico-sanitari Dove siamo e dove ci porterà questo SDG 6? Sandec/Eawag.

3IE (2009). International initiative for Impact Evaluation. Synthetic Review 001. Hugh Waddington, Birte Snilstveit, Howard White, and Lorna Fewtrell. 2009. Water, sanitation and hygiene interventions to combat childhood diarrhoea in developing countries. Quoted in: UNICEF 2009. Evidence base: Water, Sanitation and Hygiene interventions; literature review Dec 2009.

APPENDICI

APPENDICE I

FUMETTO

LOLLI E FLOR IN WASH IN SCHOOLS

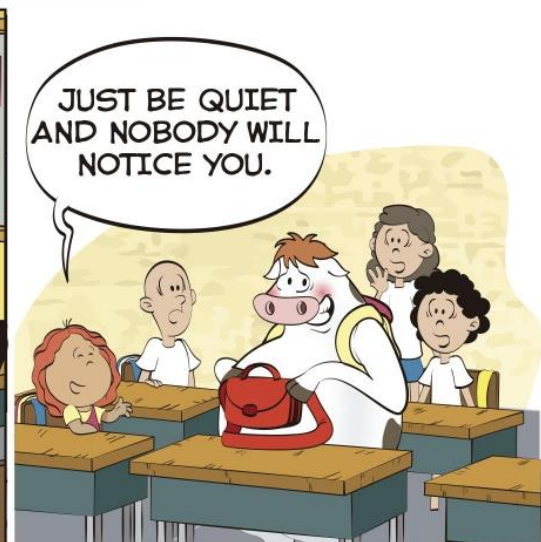
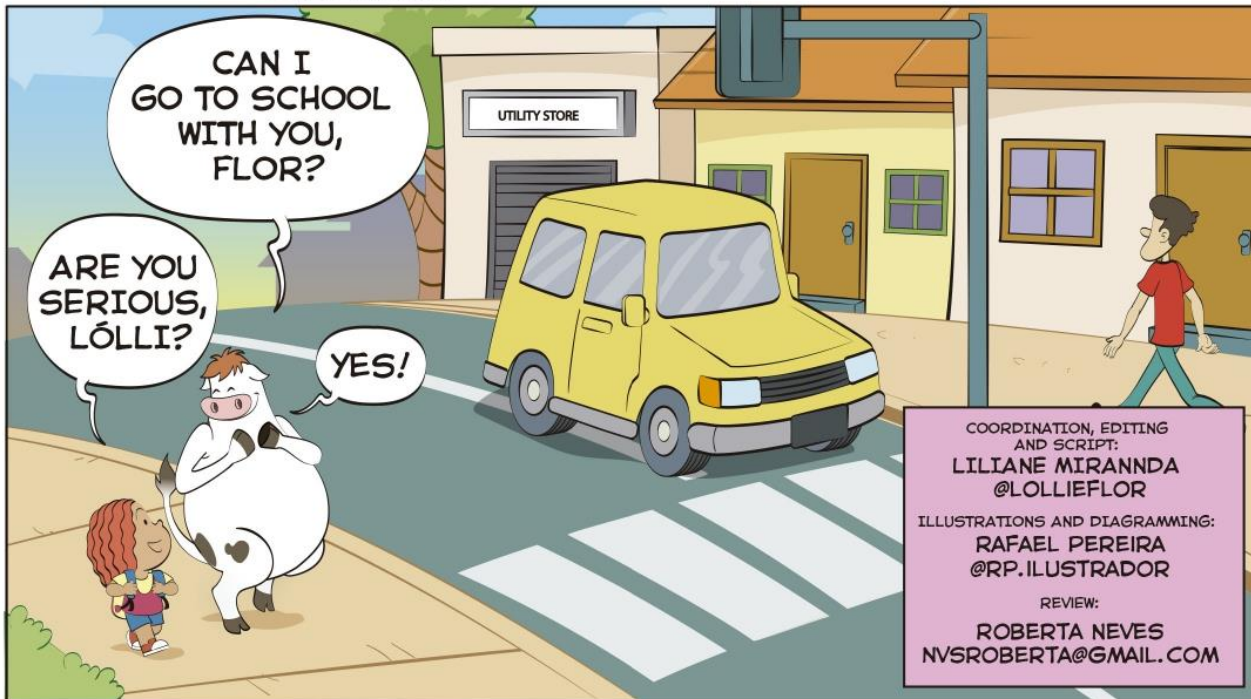
Lóllí & Flor

LILIANE MIRANANDA

IN

WaSH IN SCHOOLS







COME ON, LÓLLI, IT'S TIME FOR BREAK!

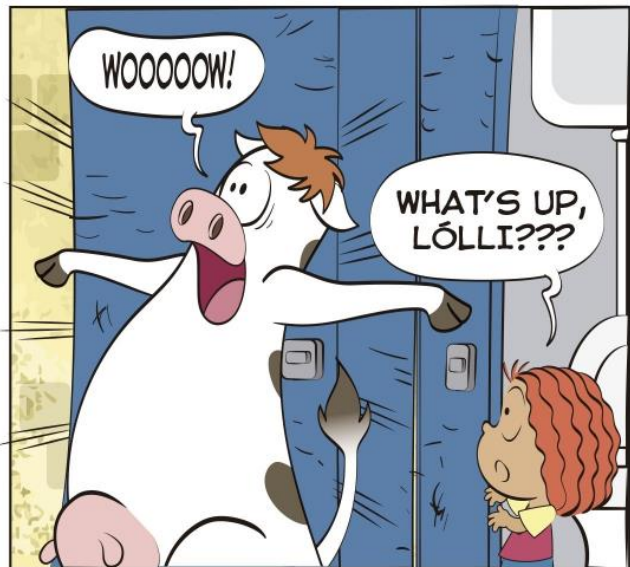
I WANT TO GO TO THE BATHROOM, I NEED TO PEE.



SO LET'S GO NOW BECAUSE AFTER LUNCH IT IS VERY FULL. THERE ARE FEW BATHROOMS!



IN THE BATHROOM...



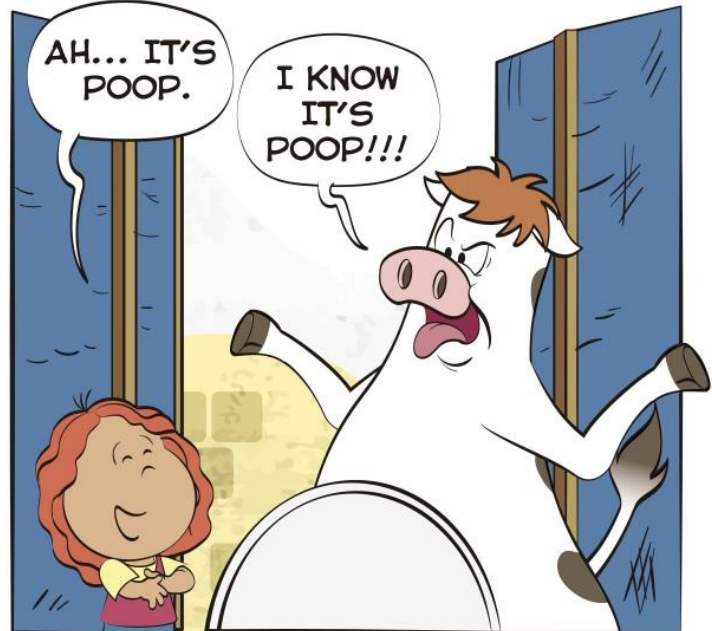
WOOOOOW!

WHAT'S UP, LÓLLI???



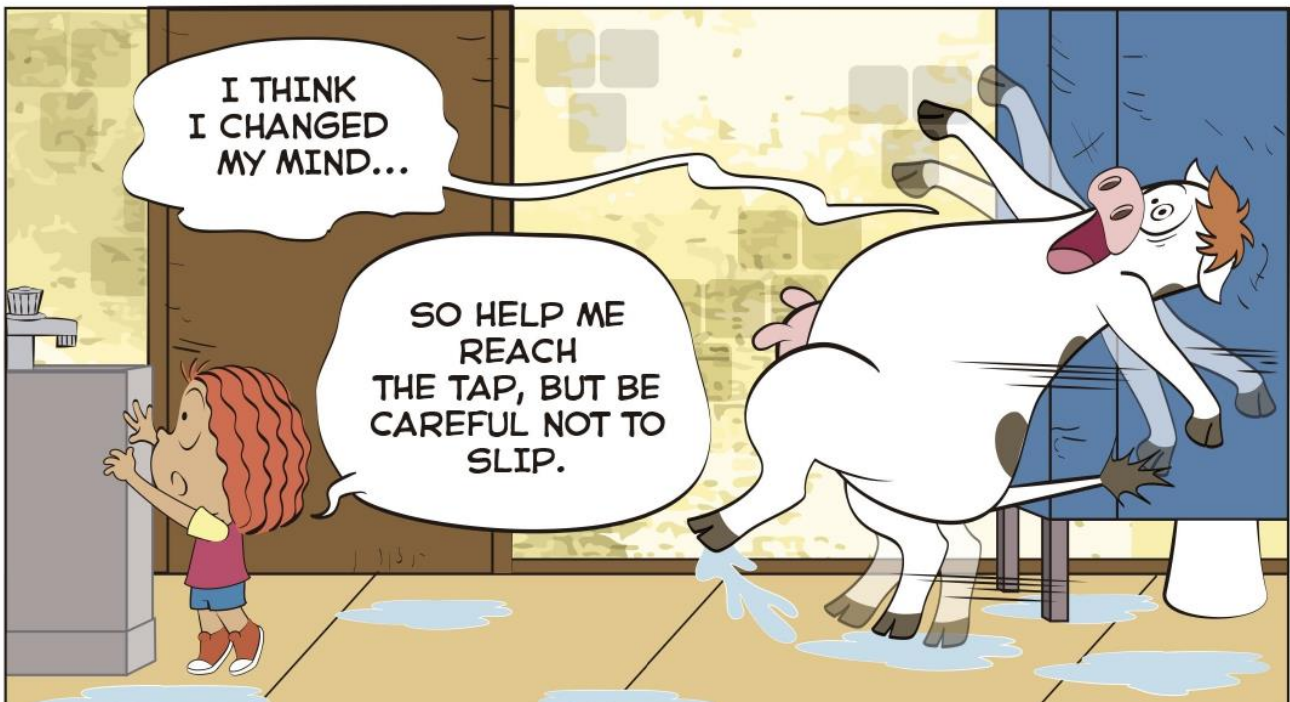
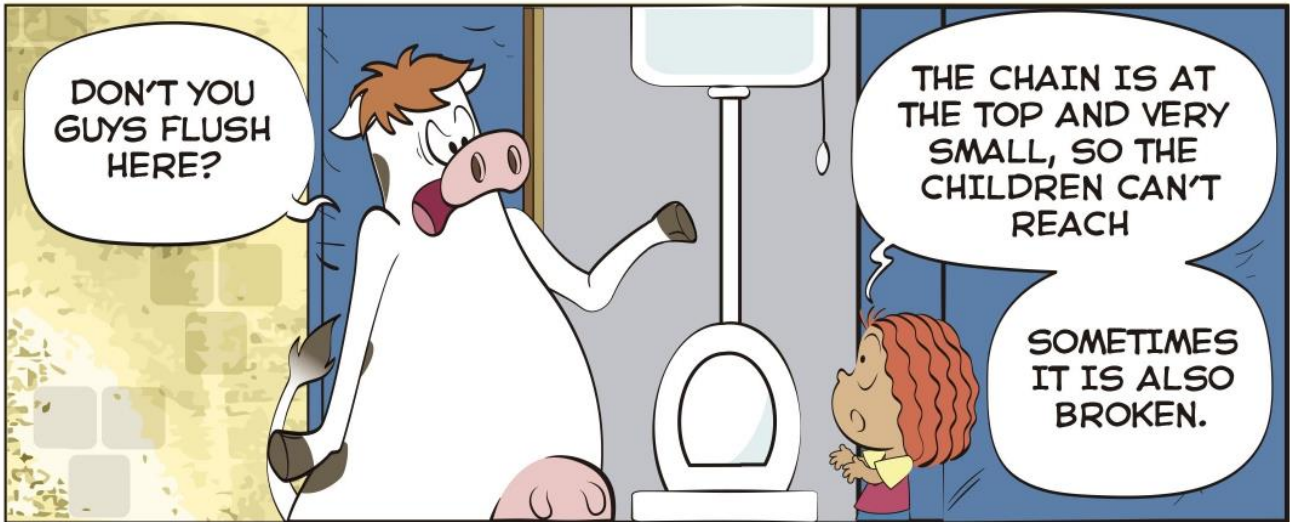
AN UNDERWATER TRAGEDY!!!

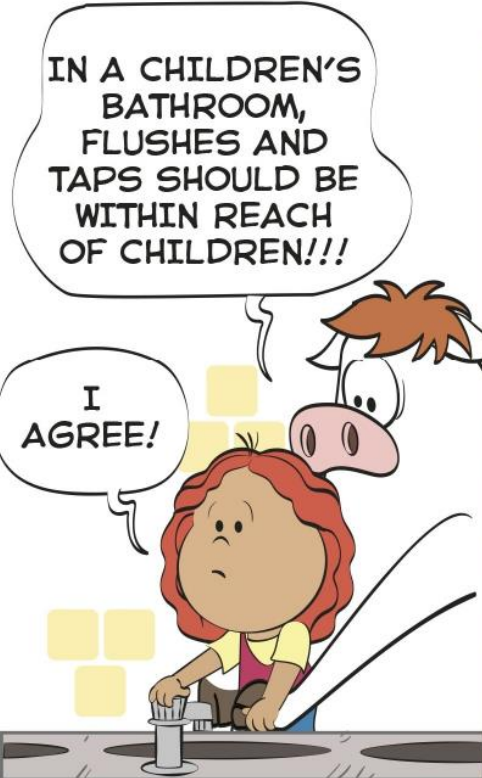
WHAAAAT???

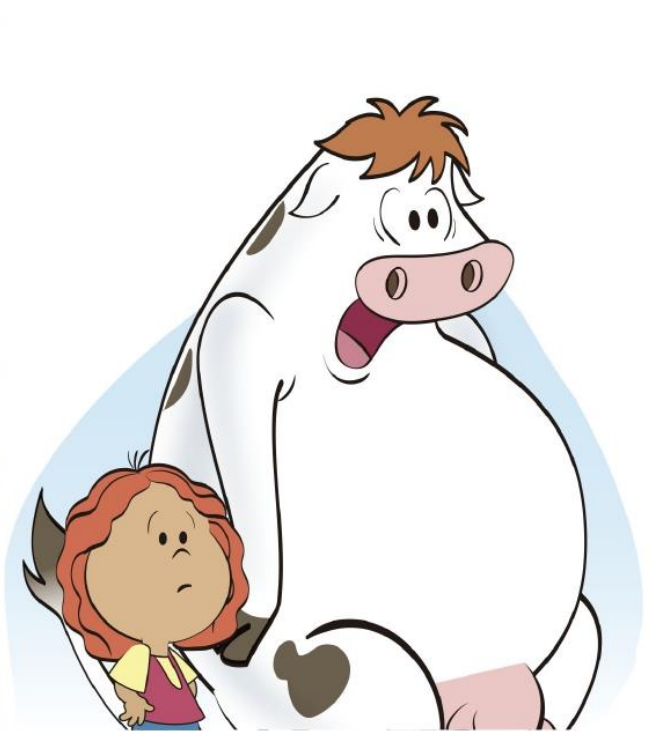


AH... IT'S POOP.

I KNOW IT'S POOP!!!









Lólli & Flor

LILIANE MIRANDA

This comic is part of the activities of the water management, sanitation and hygiene (WaSH) project in schools in Anápolis, which seeks to ensure safe access to WaSH services, improve learning and meet the 2030 Agenda for Sustainable Development.

ecocerrado.brasileiro@gmail.com | www.instituto4elementos.org

Created by:



CeTAmbLAB
Laboratório de pesquisa sobre tecnologia apropriada para a gestão do ambiente nos Países a recursos limitados

Sponsored by:



APPENDICE II

LINEA GUIDA SCUOLA AMICA WASH

GUIA ESCOLA AMIGA WASH



PROJETO WASH NAS ESCOLAS

CARMENCITA TONELINI PEREIRA

WANDERLEY BRITO

SABRINA SORLINI

WASH IN SCHOOL



ESCOLA AMIGA

WASH

Guia para a gestão da água,
de saneamento e higiene nas escolas

Outubro - 2020

O *Guia Escola Amiga WASH* traz como tema a gestão da água, de saneamento e higiene nas escolas.

Com orientações para o desenvolvimento do projeto wash nas escolas, o Guia é dirigido a gestores públicos, diretores de escolas, professores, estudantes e comunidade escolar.

Produto Educacional desenvolvido como resultado da pesquisa de Doutorado de Carmencita Tonelini Pereira, sob Orientação da Dra. Sabrina Sorlini – Università degli Studi di Brescia (UNIBS), Itália, em parceria com CeTAmb Lab e Instituto 4 Elementos.

Programa de Doutorado em Engenharia Civil, Ambiental, da Cooperação Internacional e Matemática, Universidade de Brescia (Itália)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Università Degli Studi di Brescia (UNIBS) - Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM) - Italia.

Pereira, Carmencita Tonelini

Escola amiga wash (livro eletrônico): guia para gestão da água, de saneamento e higiene nas escolas / Carmencita Tonelini Pereira; Sabrina Sorlini; Wanderley Azevedo de Brito. -- 1. Ed. -- Anápolis, GO: Instituto 4 Elementos / CeTAmb Lab - UNIBS - Brescia - Itália, 2020. -- (Projeto wash nas escolas)

45f.: il.: color

ISBN: 978-65-0011683-0

1. Escola Wash. . 2. Água potável . 3. Desenvolvimento sustentável. 4. ODS. 5. Higiene escolar . 6. Práticas Educativas. 6. Saneamento. I. Pereira, Carmencita Tonelini. II. Sorlini, Sabrina. III. Brito, Wanderley Azevedo de. IV. Título. V. Série.

20-48313

CDD-628

Índices para catálogo sistemático:

1. Saneamento, saúde e ambiente: Engenharia sanitária 628

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



FICHA TÉCNICA

REALIZAÇÃO:

Università Degli Studi di Brescia (UNIBS) - Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM) – Italia.

CeTAmb LAB - Laboratorio di Documentazione e Ricerca sulle Tecnologie Appropriate per la Gestione dell’Ambiente nei Paesi a Risorse Limitate - Università Degli Studi di Brescia – Italia.

Instituto 4 Elementos - Centro de Estudo e Tecnologia Apropriada ao Desenvolvimento

COORDENAÇÃO DE EDIÇÃO DE TEXTO: Carmencita Tonelini Pereira – Università degli Studi di Brescia (UNIBS), Italia.

EDIÇÃO DE TEXTO: Carmencita Tonelini Pereira – Università degli Studi di Brescia (UNIBS), Itália; Dra. Sabrina Sorlini – Università degli Studi di Brescia (UNIBS), Itália; Wanderley Azevedo de Brito – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG).

REVISÃO DE TEXTO: Wanderley Azevedo de Brito – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG).

DIAGRAMAÇÃO E CAPA: Wanderley Azevedo de Brito – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG).

ILUSTRAÇÃO: Danilo Nobre e Silva

PARCERIAS:

ProfEPT - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Campus Anápolis.

Arquitetura Viva

Secretaria Municipal de Educação de Anápolis

Universidade Estadual de Goiás (UEG)

Faculdade FAMA

Aqualit Saneamento

FINANCIAMENTO:

Fondazione SIPEC, Brescia (Itália)

Sindicato dos Metalúrgicos de Anápolis - Sindmetana

1ª edição – E-book – UNIBS - CeTAmb LAB, outubro, 2020

AGRADECIMENTOS À (AO):

Dra. Sabrina Sorlini – Università degli Studi di Brescia (UNIBS)
Orientação da Pesquisa de Doutorado

Fondazione SIPEC, Brescia (Itália)
Financiamento da Pesquisa

Sindicato dos Metalúrgicos de Anápolis – Sindmetana
Complementação financeira para realização da pesquisa

**Università Degli Studi di Brescia (UNIBS) - Dipartimento di Ingegneria Civile,
Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM) – Italia**
Apoio Técnico

**CeTAmb LAB - Laboratorio di Documentazione e Ricerca sulle Tecnologie
Appropriate per la Gestione dell'Ambiente nei Paesi a Risorse Limitate -
Università Degli Studi di Brescia – Italia**
Apoio Técnico

**Instituto 4 Elementos - Centro de Estudo e Tecnologia Apropriada ao
Desenvolvimento**
Apoio Técnico

Arquitetura Viva
Apoio Técnico

Secretaria Municipal de Educação de Anápolis
Apoio Técnico

Universidade Estadual de Goiás (UEG)
Apoio Técnico

Faculdade FAMA
Apoio Técnico

Aqualit Saneamento
Apoio Técnico

Prof. Dr. Plínio Lázaro Faleiro Naves
Coordenador do laboratório de microbiologia da UEG
Apoio Técnico

Ms. Osvaldo Gomes Pinto
Técnico do Laboratório de Microbiologia da UEG
Apoio Técnico

Alunos-voluntários da UEG e Faculdade FAMA
Apoio Técnico

PREFÁCIO

A escola exerce um papel fundamental no desenvolvimento de atividades educativas que podem contribuir para a construção de conhecimentos de que água, saneamento básico e higiene (WASH), aliados a outros elementos, são fundamentais para a melhoria das condições de vida das pessoas.

O *Guia Escola Amiga WASH* é um Produto Educacional desenvolvido a partir de práticas educativas do Projeto WASH nas Escolas e parte do reconhecimento de que o acesso à água e aos serviços de saneamento está entre os direitos básicos do ser humano. Por sua vez, o Projeto WASH nas Escolas resulta uma pesquisa de Doutorado desenvolvida por Carmencita Tonelini Pereira, sob a orientação da Dra. Sabrina Sorlini, ambas integrantes do *Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica*, da *Università Degli Studi di Brescia* (UNIBS) na Itália.

A parte empírica dessa pesquisa sobre gestão da qualidade da água potável, saneamento e higiene (WASH) foi desenvolvida entre 2018 e 2020, em escolas públicas municipais de Anápolis (GO) e resultou, entre outros trabalhos científicos, na construção do *Guia Escola Amiga WASH*. Mas qual é a importância desse Produto Educacional e para quem ele se destina?

Nas escolas públicas brasileiras, muitos estudantes ainda são privados do direito de frequentar ambientes saudáveis e seguros quanto ao acesso a água limpa para consumir e fazer a sua higiene pessoal durante o período de atividades escolares.

Sabemos que a educação e a saúde são dimensões interligadas no processo de construção do conhecimento do ser humano. Portanto, a infraestrutura adequada de saneamento básico e higiene, além do fornecimento de água tratada interferem nas condições de saúde dos estudantes.

Todavia, ao frequentarem esses ambientes durante a sua vida escolar, muitos estudantes podem ter problemas de saúde decorrentes das condições inadequadas de higiene, fornecimento de água e infraestrutura de saneamento nas escolas. A precariedade dessas condições pode prejudicar os processos de aprendizagens dos alunos em razão das frequentes ausências às aulas ou de problemas de saúde causados pelo fornecimento de água não tratada, além de falhas nos serviços de higiene nos lavatórios e nos banheiros das escolas públicas.

Nesse contexto, um projeto multidisciplinar dedicado ao desenvolvimento de boas práticas educativas voltadas para a criação de condições de infraestrutura de saneamento básico e higiene, além do fornecimento de água tratada, podem possibilitar melhorias significativas das condições de vida dos estudantes.

Assim sendo, a aderência de escolas ao Projeto WASH contribui para a formação continuada de gestores, estudantes, professores, técnicos administrativos e demais trabalhadores das escolas, em temáticas relacionadas a boas práticas de higiene e prevenção de doenças, a partir do acesso à água tratada e de boas condições de saneamento básico nos espaços escolares.

Ademais, vale ressaltar que nas escolas que desenvolvem projetos educativos WASH, os conhecimentos construídos pelos estudantes impactam não apenas nas suas vidas, mas também influenciam positivamente comportamentos dos integrantes de suas famílias.

Com acesso a água limpa, estruturas adequadas de saneamento básico e boas práticas de higiene nas escolas, a incidência de doenças transmitidas pela água diminui e os estudantes passam a ter uma vida mais saudável.

Assim, o Projeto WASH nas Escolas constitui um movimento educativo catalisador, com capacidade para mobilizar autoridades políticas, educativas e de saúde, em torno de políticas e programas que favoreçam ações voltadas para a construção de estruturas de saneamento e de serviços adequados de fornecimento de água para as escolas. Também pode envolver diretores e coordenadores das escolas, famílias dos estudantes, docentes e demais profissionais da educação, na luta pela criação e manutenção de ambientes escolares limpos e saudáveis.

O *Guia Escola Amiga WASH*, portanto, apresenta-se como um Produto Educacional com potencialidades para estimular a criação de diretrizes que visam a promover o desenvolvimento de práticas colaborativas de gestão escolar, de infraestrutura de saneamento básico, de serviços técnicos para instalação e manutenção de equipamentos para água tratada, banheiros, lavatórios e bebedouros, além de práticas pedagógicas de higiene com os estudantes.

Na organização deste Guia, inicialmente são apresentados os conceitos de Escola Amiga WASH e a sua importância. Na sequência identificam-se os elementos e as boas práticas de higiene de uma Escola Amiga WASH. Em seguida, explica-se o processo para se tornar uma Escola Amiga WASH, a etapa de formação das pessoas, como a escola pode ser avaliada e, finalmente, o reconhecimento da compatibilidade WASH.

Assim, se aplicado como prática formativa em contextos escolares, o *Guia Escola Amiga WASH* pode se constituir em uma ação de política pública voltada para o

desenvolvimento de instalações adequadas de saneamento básico, de fornecimento de água tratada, de boas práticas de higiene na escolas e, por extensão, de melhorias da saúde dos estudantes, de suas condições de aprendizagens e, deste modo, do processo de construção da cidadania.

Anápolis (GO), outubro de 2020.

Wanderley Azevedo de Brito¹

¹ Doutor e Mestre em Educação, Coordenador e Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) - Mestrado Profissional; professor no Curso Bacharelado em Engenharia Civil no Instituto Federal de Educação Profissional e Tecnológica de Goiás (IFG) – wanderley.brito@ifg.edu.br; britoaw@yahoo.com.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	08
1. ESCOLA WASH	10
1.1 Escola Amiga WASH	10
1.2 Características de uma Escola Amiga WASH	11
2. IMPORTÂNCIA DA ESCOLA AMIGA WASH	13
3. ELEMENTOS FUNDAMENTAIS PARA ESCOLA WASH FAVORÁVEL	16
3.1 Infraestrutura WASH	16
4. ENSINO DE BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE E WASH	20
4.1 Atividades de sala de aula	20
4.2 Atividades da escola para a comunidade	22
5. PROCESSO PARA SE TORNAR ESCOLA AMIGA WASH	24
5.1 Fase 1: Reunião e Formação em WASH?	24
5.2 Fase 2: Avaliação e Reconhecimento	25
5.3 Fase 3 – Ação	28
6. MANUTENÇÃO DA COMPATIBILIDADE WASH	30
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICES	I
ANEXOS	VI

APRESENTAÇÃO

Este Guia para Escolas Amigas WASH¹, em conjunto com os materiais educativos “Lólli e Flor em WASH nas escolas”, “Água potável, saneamento, higiene e resíduos nas escolas para cumprir os ODS² no Brasil” e “WASH nas escolas: treinamento WASH para a equipe de promoção de higiene e WASH Clubes”, constituem produtos educacionais elaborados pela doutoranda Carmencita Tonelini Pereira, como parte do projeto “WASH nas escolas” realizado pelo CeTAmb Lab³ da Universidade de Brescia (Itália) e pelo Instituto 4 Elementos (Brasil), em parceria com universidades locais, ONG internacional, poder público e empresas.

O Guia foi criado como resultado de uma pesquisa de dois anos (2018-2020) sobre gestão da qualidade da água potável, saneamento e higiene (WASH) em escolas públicas municipais de Anápolis (GO). Durante esse período, percebeu-se que tais serviços necessitam de melhor acompanhamento do poder público, da administração escolar e da própria comunidade escolar.

A ausência ou fragilidades de políticas públicas na área, a falta de conhecimento sobre o tema e o baixo nível de envolvimento da comunidade escolar, estão entre os principais fatores relacionados a escassos serviços de água, saneamento e higiene das escolas públicas municipais pesquisadas em Anápolis (GO).

O objetivo do Guia Escola Amiga WASH é oferecer orientações para melhorar os serviços de água, saneamento e higiene das escolas, através o Selo “Escola Amiga WASH”, classificando as escolas níveis de estrelas (de 1 a 5), conforme a qualidade desses serviços ofertados.

Além disso, este Guia poderá ser parte de uma iniciativa especial para melhoria da infraestrutura e gestão escolar ou reforma escolar, bem como, suportar programa governamental local, regional ou nacional organizado pelo setores da educação e saúde, ou ser parte de uma iniciativa de conscientização liderada por ONG e

¹ Water, Sanitation and Hygiene (WASH). Segundo a UNICEF (2016a) WASH é termo coletivo para Água, Saneamento e Higiene Água, que constituem alguns dos direitos fundamentais para a vida do ser humano.

² Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ONU/BRASIL, 2020; ONU, 2015.

³ Laboratorio di ricerca sulle tecnologie apporiate per la gestione dell'ambiente nei Pesi a risorse limitate. O CeTAmb Lab (2020), *Laboratório de pesquisa de tecnologias adequadas à gestão ambiental em países com recursos limitados*, pertence à Faculdade de Engenharia da Universidade de Brescia (Itália).



comunidade, como por exemplo, o Dia Mundial do Banheiro (19 de novembro), Dia Mundial de Higienização das Mãos (5 de maio), Dia Mundial da Lavagem das Mãos (15 de outubro), Dia Mundial da Água (22 de março), Dia Mundial do Meio Ambiente (5 de junho), etc.

Um ambiente favorável para escolas Amigas WASH será diferente em cada contexto e pode incluir algumas possibilidades:

- Participação de uma organização não governamental para coordenar o projeto.
- Formação de uma coalizão de grupos privados e públicos para melhorar as escolas para obter recursos técnicos e financeiros para apoiar a reforma das estruturas existentes ou possivelmente a construção de banheiros amigos da criança com pias adaptadas para a lavagem das mãos.
- Constituição de uma rede para disseminar o projeto.
- Identificar e treinar avaliadores de escolas “Amigas WASH”.
- Implantação de Programas de Treinamento de professores, diretores de escolas, pais e líderes estudantis para dar suporte ao projeto
- Fundação de um WASH Clube, com integração de por estudantes, professores e comunidade.
- Concessão do Selo de Escola Amiga WASH para classificar o nível de qualidade dos serviços de água, saneamento e higiene nas escolas.

Anápolis (GO), outubro de 2020.

*Carmencita Tonelini Pereira*⁴

*Sabrina Sorlini*⁵

*Wanderley Azevedo de Brito*⁶

⁴ Doutoranda no Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM), da Università Degli Studi di Brescia (UNIBS), Italia - c.tonelinipereira@unibs.it

⁵ Dottorato di Ricerca in Ingegneria Sanitaria Ambientale - Professore Ordinario - Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM), da Università Degli Studi di Brescia (UNIBS), Italia - sabrina.sorlini@unibs.it

⁶ Doutor e Mestre em Educação, Coordenador e Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) - Mestrado Profissional; professor no Curso Bacharelado em Engenharia Civil no Instituto Federal de Educação Profissional e Tecnológica de Goiás (IFG) – wanderley.brito@ifg.edu.br; britoaw@yahoo.com.br

1. ESCOLA WASH

As escolas são instituições com grande potencial educativo em todas as áreas da vida do ser humano. As formas como as pessoas se relacionam com a água, entre outros desafios do processo educacional, constituem práticas com impactos educativos diretos e indiretos sobre a vida dos estudantes e, por extensão, de suas famílias.

No contexto dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) da Organização das Nações Unidas, durante a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável em setembro de 2015, foi adotado um Programa que definiu os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com 169 metas para acabar com a pobreza, combater a desigualdade e a injustiça e combater as mudanças climáticas até 2030 (ONU, 2015). A água e o saneamento são o foco do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6), cujo objetivo é "garantir disponibilidade e gerenciamento sustentável da água e saneamento *para todos*". O ODS 6 foi dividido em seis metas específicas e 2 sub-metas (ONU, 2015).

Água, saneamento (definido como o fornecimento de estruturas e serviços para a eliminação de urina e fezes humanas) e higiene são o ponto chave do ODS 6. Estes três aspectos estão resumidos internacionalmente pela sigla WASH: água, saneamento e higiene (UNICEF, 2016b).

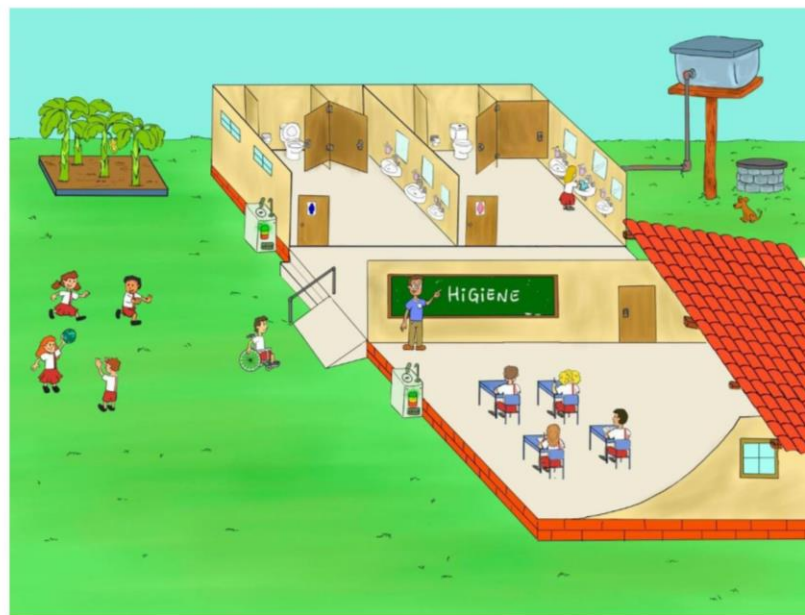
O termo "para todos" destaca a necessidade de monitorar os serviços WASH não apenas em âmbito doméstico, mas também expandi-lo para as escolas. Além disso, a UNICEF exige atenção especial às necessidades das meninas e das pessoas vulneráveis que são particularmente afetadas pela falta de serviços WASH de qualidade nas escolas (WHO/UNICEF, 2017), assim como as crianças com mobilidade reduzida.

1.1 ESCOLA AMIGA WASH

Uma Escola Amiga WASH é uma instituição de educação que tem serviços *básicos ou avançados* de gestão da água, saneamento e higiene, com três principais práticas:

- A. Oferece água potável tratada corretamente, sem contaminação fecal, ou seja, segura e armazenada de forma correta.
- B. Tem instalações sanitárias (banheiros) separadas por sexo, limpas, seguras e adequadas para atender pessoas de diferentes idades, inclusive crianças pequenas e portadoras de necessidades especiais.
- C. Sabão disponível para a lavagem das mãos em momentos críticos (depois de usar os banheiros, antes de comer).

Figura 1. Escola Amiga WASH



Fonte: Instituto 4 Elementos ⁷ (2020)

1.2 CARACTERÍSTICAS DE UMA ESCOLA AMIGA WASH

Uma instituição de educação pode ser caracterizada como Escola Amiga WASH quando:

⁷ As figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 8 são de autoria do ilustrador Danilo Nobre e Silva e foram cedidas para o Instituto 4 Elementos (2020).

- os professores têm formação e desenvolvem atividades sobre boas práticas de higiene.
- os estudantes participam ativamente em fazer cumprir e manter a gestão da escola amiga WASH.
- professores, estudantes, pais e toda a comunidade trabalham juntos para que haja infraestrutura, instalações e condições para disponibilizar água de boa qualidade para o consumo e o desenvolvimento de práticas adequadas de higiene e saúde nos diversos espaços da escola.
- são disponibilizadas instalações sanitárias separadas por sexo, em quantidade suficiente e limpas para atendimento das necessidades específicas das crianças pequenas, crianças com necessidades especiais e meninas, especialmente nos períodos de menstruação.
- desenvolve projetos que contribuem para o desenvolvimento de práticas educativas de fornecimento de água de boa qualidade e incentivam bons hábitos de higiene nas residências dos estudantes.

2. IMPORTÂNCIA DA ESCOLA AMIGA WASH

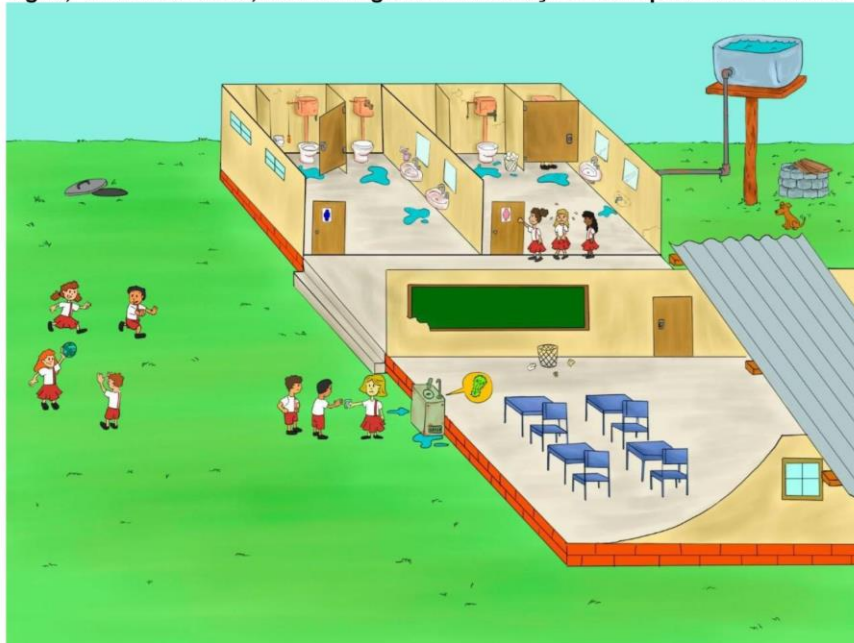
O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6) inclui metas para o acesso universal a WASH até 2030 e o ODS 4 inclui uma meta para estabelecer ambientes de aprendizagem seguros, não violentos, inclusivos e eficazes para todos, incluindo o fornecimento básico de água, saneamento e higiene em todas as escolas.

A implantação de WASH nas escolas reduz significativamente as doenças relacionadas com a higiene, aumenta a frequência e o aproveitamento escolar, e contribui para a dignidade e igualdade do gênero.

As escolas são um ambiente-chave para concentrar os esforços de gestão WASH, uma vez que estudantes, professores e funcionários da escola passam uma significativa parte do tempo de suas vidas nesses espaços. Os integrantes da comunidade escolar têm o direito de conviver em espaços seguros e limpos.

A figura a seguir mostra um exemplo de escola com sérios problemas de infraestrutura e não segue a ODS 6, que além de problemas como diarreia, os estudantes também podem ter outros problemas de saúde:

Figura 2. Escola que não segue a ODS6, com problemas no fornecimento de água, de saneamento, falta de higiene e destinação inadequada de resíduos



Fonte: Instituto 4 Elementos (2020)

Mas por que WASH é tão importante?

Problemas como a diarreia e a aquisição de vermes intestinais são um problema sério:

- A maioria das diarreias é causada por água contaminada, falta de saneamento e de boas práticas de higiene.
- Crianças com diarreia ou vermes estão doentes e debilitadas.
- Estudantes doentes e debilitados perdem dias de aprendizado.
- A capacidade de pensar das crianças doentes diminui e elas aprendem devagar.
- Crianças doentes com parasitas ou vermes sofrem de desnutrição porque compartilham todos os nutrientes que obtêm com os próprios parasitas.
- A diarreia é cara: os pais perdem dias de trabalho e o estudante dias letivos, além de despesas com medicamentos e transporte. Mais importante ainda, a diarreia pode ser evitada.

Fewtrell, *et al* (2005), em sua pesquisa sobre “Intervenções de água, saneamento e higiene para reduzir a diarreia em países menos desenvolvidos”, demonstraram que três práticas essenciais e individuais de higiene ou WASH podem evitar a diarreia, a saber:

- a) Sistema de coleta e tratamento de esgoto pode reduzir a diarreia em 32%.
- b) Beber água potável sem contaminação pode reduzir a diarreia em 39%.
- c) Lavar as mãos com sabão em momentos críticos pode reduzir a diarreia em 44%.

Quando são praticados juntos, esses comportamentos de WASH podem ter um impacto ainda maior na redução da diarreia infantil e na melhoria de vidas.

Também é muito importante o papel de boas instalações sanitárias e para higiene menstrual para as meninas.

Além disso, a falta de água, higiene e instalações sanitárias seguras podem causar dificuldades adicionais para as meninas, crianças pequenas e com necessidades especiais, afetando o desempenho escolar, a frequência e, muitas vezes causando a evasão escolar. Abordar estes elementos chave manterá TODOS sentindo-se seguros e confortáveis na escola.

No Brasil, segundo o Censo Escolar de 2016, 14,7% das escolas de ensino fundamental da zona rural não têm esgoto sanitário e 11,3% não têm abastecimento de água. Banheiro adequado a estudantes com deficiência ou mobilidade reduzida está presente em somente 33% das escolas de ensino fundamental (MEC/INEP, 2017).

ELEMENTOS FUNDAMENTAIS PARA UMA ESCOLA WASH FAVORÁVEL

escolas Amigas WASH ensinam e motivam estudantes e professores a praticar os principais comportamentos de higiene (usar instalações sanitárias limpas, lavar as mãos com sabão em momentos críticos e beber água potável sem contaminação).

Os principais elementos da abordagem são:

- a) Ter infraestrutura e tecnologias para água, saneamento e higiene adequados. Isso significa banheiros limpos, fonte de água potável segura para beber, caixa d'água segura para estocar a água e sabão disponível no banheiro. Além dos suprimentos para tornar estes serviços viáveis e acessíveis a todos.
- b) Ensinar boas práticas de higiene e WASH dentro e fora da sala de aula.
- c) Trabalhar com pais, famílias e a comunidade nas melhorias de WASH.

Para seguir, prosseguimos no exame mais detalhado de cada categoria.

Infraestrutura WASH

Banheiros

A escola deve ter banheiros suficientes para meninas, meninos e para professores e funcionários.

OMS recomenda:

- 1 *toilet* para cada 25 meninas e 1 para as funcionárias.
- 1 banheiro e 1 mictório para cada 50 meninos ou funcionários do sexo masculino e, na ausência de um mictório, a proporção é de 1 banheiro para cada 25 pessoas.
- 1 *toilet* para crianças com deficiência, de preferência 1 para mulheres e outro para homens.
- Os banheiros devem ter portas em boas condições, ventilação para eliminar os odores desagradáveis.
- Devem estar presentes materiais de limpeza anal (papel) e lixeiras com tampas.

- Banheiros femininos devem ter lixeira adequada para o descarte de itens sanitários (absorventes).
- Banheiros devem ter privacidade, segurança e ser facilmente acessíveis a todos, em especial crianças pequenas e com mobilidade reduzida - não mais do que 30m de todos os usuários.
- Banheiros higiênicos e limpos com instalações convenientes para a lavagem das mãos e sabão disponível nas proximidades.
- As caixas de descarga devem ser adaptadas às crianças pequenas e com necessidades especiais.
- As águas residuais devem ser eliminadas de forma rápida e segura.

Figura 3. Manutenção no banheiro



Fonte: Instituto 4 Elementos (2020)

B) Água para beber

A UNICEF (2016b) declara que a escola deve fornecer um ponto de água confiável e acessível em todos os momentos para funcionários e estudantes, incluindo aqueles com deficiência. As seguintes proporções devem ser observadas:

- 1 ponto de água para 12 alunos da pré-escola.
- 1 ponto de água para 20 alunos acima do nível pré-escolar.
- 1 ponto de água para 10 funcionários.

- água microbiologicamente livre de *E. coli* ou bactérias coliformes termotolerantes em 100 ml.
- a água de nascente desprotegida deve ser tratada para garantir a segurança microbiológica.
- a quantidade mínima de água necessária para todos os alunos e funcionários é 5 L/hab/d.
- a quantidade de cloro residual livre deve estar entre 0,5 e 1,0 mg/L

Figura 4. Bebedouro



Fonte: Instituto 4 Elementos (2020)

C) Higiene

A UNICEF (2016b) estabeleceu que as escolas devem ter instalações para lavagem das mãos com água e sabão ou uma alternativa adequada em todas as áreas críticas da escola, especialmente nos banheiros. Devem ser observadas as seguintes proporções:

- 1 pia para cada 8 alunos da pré-escola.
- 1 pia para cada 15 alunos além do nível pré-escolar.
- 1 pia para cada 15 funcionários.
- 1 ponto de lavagem das mãos por *toilet*.
- A educação em higiene deve ser incluída no currículo escolar.

- Os funcionários e os estudantes devem promover comportamentos de higiene positivos, incluindo o uso correto e manutenção das instalações.
- O poder público precisa disponibilizar recursos para a escola manter as instalações WASH em bom estado, permitindo que funcionários e estudantes pratiquem comportamentos de higiene para controlar a transmissão de doenças de forma fácil e oportuna.

A figura a seguir ilustra a importância das instalações adequadas dos lavatórios para atender aos estudantes de diferentes idades e com necessidades específicas, inclusive pessoas com limitações de mobilidade.

Figura 5. Lavatórios



Fonte: Instituto 4 Elementos (2020)

4. ENSINO DE BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE E WASH

A escola exerce um papel fundamental no processo educativo dos estudantes para toda a vida. Neste sentido, o *Projeto Escola Amiga WASH* pode se constituir em um espaço para o desenvolvimento de práticas educativas que despertem o protagonismo dos estudantes, com o objetivo de formação de cidadãos críticos, solidários e comprometidos com o projeto social emancipatório.

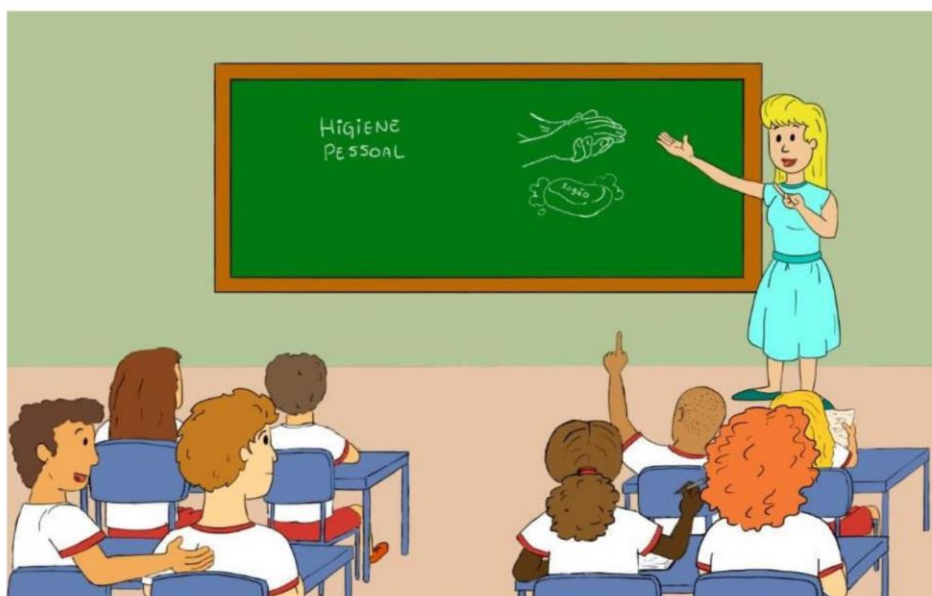
Na escola, portanto, podem ser desenvolvidas atividades educativas voltadas para as boas práticas de higiene, para o desenvolvimento de conhecimentos relacionados ao direito de acesso à água tratada, aos serviços de saneamento e a sua importância para o ser humano.

Espera-se que esses conhecimentos contribuam para a melhoria da vida dos estudantes, dos profissionais da educação e também de toda a comunidade.

4.1 Atividades de sala de aula

Os temas WASH são transversais. As aulas de WASH podem focar apenas em WASH ou ser inseridas em áreas temáticas dentro do currículo estabelecido. As aulas de matemática, ciências, leitura, idiomas e arte têm um local para WASH. A contaminação e o tratamento da água potável são uma boa lição de ciências. Calcular a quantidade de resíduos gerados na escola é um bom exercício de matemática. O importante é conectar o teórico ao prático sempre que possível, porque os estudantes precisam praticar as três práticas básicas de higiene, não apenas saber o que são. Significa resolver problemas e, não parar até chegar ao sucesso. As aulas de WASH são “**habilidades para a vida**” que se adaptam bem a muitos métodos de ensino e aprendizagem ativos, participativos e baseados na realidade.

Figura 6. Aulas de WASH integradas ao currículo escolar



Fonte: Instituto 4 Elementos (2020)

Recomendamos não insistir muito nos aspectos das doenças de WASH. Em vez disso, torne as aulas e as práticas importantes e, ao mesmo tempo, divertidas.

Para isto elaboramos o gibi “Lólli e Flor em WASH nas escolas” que aborda a problemática dos banheiros de forma divertida, e estamos elaborando mais 3 gibis para completar a série WASH: água, higiene e resíduos. Músicas e *jingles* também são ótimas maneiras de lembrar as três práticas principais.

A figura que segue é um trecho do gibi “Lólli e Flor em WASH nas escolas” e mostra a realidade encontrada em várias escolas de Anápolis. As personagens que escorregam no banheiro molhado, descarga e lavatórios não adaptados para crianças pequenas (25% das escolas), e além disso, a falta de sabão para a lavagem das mãos (92% das escolas).

Figura 7. Realidade das Escolas com problemas WASH



Fonte: Instituto 4 elementos/CeTAmb Lab, 2019

As escolas podem desenvolver práticas educativas que colaboram para melhorias das condições de fornecimento de água tratada, de infraestrutura e manutenção de instalações sanitárias adequadas e de práticas de higiene que colaboram para a saúde dos estudantes, de seus familiares e de todas as pessoas que integram a comunidade escolar.

4.2 Atividades da escola para a comunidade

Recomendamos a criação de *WASH Clube* nas escolas, para envolver a comunidade: pais, estudantes e professores.

WASH Clubes são comitês responsáveis por fiscalizar os serviços WASH da escola, como disponibilidade de sabão, reparos e manutenção das instalações WASH, além do monitoramento dos filtros.

O Instituto 4 Elementos faz o treinamento dos membros dos clubes para a realização das atividades do Projeto Escola Amiga WASH. Os estudantes são responsáveis pela disseminação do projeto na escola, em casa e no bairro em que vivem.

As atividades do *WASH Clube* têm como objetivo aumentar a conscientização sobre as práticas atuais de higiene na escola, em casa, e na comunidade, além disso, os estudantes podem desenvolver atividades práticas de monitoramento WASH da escola através *check list*, e avaliar a gestão dos resíduos sólidos, esgotos no bairro. Os professores e os estudantes podem mobilizar a comunidade, disseminando campanhas pelas ruas, dentro da escola ou em casa, por meio da produção de textos, cartazes, faixas, fotografias, vídeos, exposições, workshops, entre outras estratégias de divulgação.

5. PROCESSO PARA SE TORNAR ESCOLA AMIGA WASH

Os passos iniciais para a constituição de uma Escola Amiga WASH seguem um processo gerenciado pelo Instituto 4 Elementos e pelo CeTAMB Lab⁸. A ordem de algumas atividades pode variar, dependendo das circunstâncias e dos principais atores que conduzem o processo, mas o padrão segue as fases seguintes:

5.1 Fase 1: Reunião e Formação em WASH

A. Reunião com as partes interessadas para se preparar para a ação

O Instituto 4 Elementos irá realizar uma reunião com todas as partes interessadas (pais, estudantes, professores, funcionários, secretário(a) de educação, prefeito(a), presidente de bairro, ONG, universidades, empresas privadas) para apresentar os resultados do projeto realizado de 2018-2020 e compreender o compromisso local com as escolas Amigas WASH.

Um dos objetivos da reunião é apresentar os problemas encontrados nas escolas e discutir soluções para resolvê-los, para que a escola alcance o status de Amiga WASH com no mínimo 4 estrelas. Nesta reunião serão selecionadas as pessoas que se interessam em fazer o curso de formação para participar dos WASH Clubes.

B. Formação em WASH

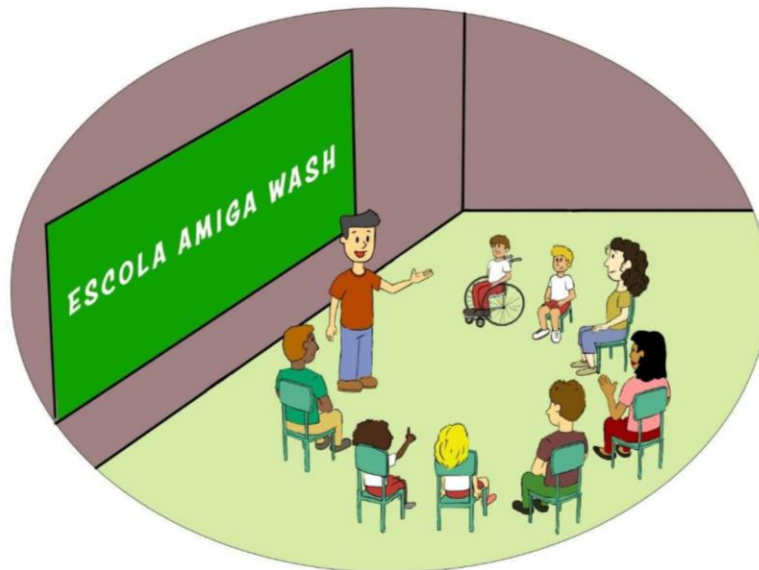
Instrutores do Instituto 4 Elementos e CeTAMB Lab com expertise em WASH conduzirão um processo de capacitação de 2 a 3 dias para todos os interessados em fazer parte dos WASH Clubes, usando a apostila preparada especialmente para este fim.

O curso será realizado para membros de várias escolas com objetivo de criar grupos de 20 pessoas de diferentes escolas e realidades para que possam examinar o problema, comprometerem-se com a mudança e fazerem planos de ações para sua

⁸ Laboratorio di Documentazione e Ricerca sulle Tecnologie Appropriate per la Gestione dell'Ambiente nei Paesi a Risorse Limitate (Laboratório de Documentação e Pesquisa em Tecnologias Apropriadas para Gestão Ambiental em Países com Recursos Limitados) da Universidade de Brescia – Itália.

escola destacando o papel do governo, pais, professores, estudantes e outros para alcançar o status de escola Amiga WASH. O grupo treinado irá liderar o processo de conscientização e ação na escola.

Figura 8. Formação em WASH



Fonte: Instituto 4 Elementos (2020)

5.2 Fase 2: Avaliação e Reconhecimento

A. Avaliação das escolas: Comprometer a comunidade escolar com a ação

Os membros dos WASH Clubes que receberão treinamento juntamente com os avaliadores do Instituto 4 Elementos conduzirão um levantamento das condições WASH na sua escola, entrevistarão professores, funcionários e estudantes e observarão as práticas de higiene.

A investigação irá avaliar água potável, saneamento e higiene e deverá fornecer informações claras da situação atual das escolas em relação aos componentes de serviço WASH limitado, básico e avançado.

Os serviços WASH serão avaliados a partir de um questionário que se divide em informação da escola, água potável, saneamento, gestão dos resíduos e higiene (Anexo I). Cada pergunta visa mapear o critério de nível de serviço (sem serviço, limitado, básico ou avançado) e as questões estão baseadas nas normas globais da UNICEF (2016b) e nos critérios de direitos humanos como disponibilidade, acessibilidade, aceitabilidade e qualidade.

O indicador para a água visa determinar:

- a principal fonte melhorada⁹ de água potável da escola;
- a disponibilidade de água, considerando a diferença entre escassez durante o dia e os períodos do ano em que a água geralmente não é disponível;
- as práticas de tratamento e estocagem da água, por exemplo, caixa d'água devidamente coberta, sem deterioramento e limpa, bebedouros limpos, sem vazamento e com filtros trocados, conforme exigência do fabricante;
- a segurança conforme os padrões nacionais baseados em testes de qualidade da água (análises microbiológica e cloro);
- a aceitabilidade da água (odor, sabor);
- a acessibilidade para pessoas com mobilidade limitada, crianças pequenas;
- o número de bebedouros de água potável na escola, incluindo a eficiência dos filtros e a limpeza dos bebedouros.

O Programa Conjunto de Monitoramento (JMP) classifica as instalações sanitárias em melhoradas¹⁰ e não melhoradas. Este item é fundamental, principalmente para avaliar as instalações das escolas rurais, pois em sua grande maioria não existe o tratamento do esgoto, e este é lançado em fossa negra ou diretamente nos rios causando poluição. O indicador verifica ainda, se o número de banheiros é suficiente, se estão em boas condições de uso, se estão limpos, funcionais e acessíveis a todos, ou ainda se existe banheiro feminino e masculino separados. Outras evidências consideradas no monitoramento dos indicadores WASH nas escolas são: a lavagem das mãos com

⁹ Uma fonte "melhorada" de água potável é aquela que está adequadamente protegida de contaminação externa, particularmente de matéria fecal. Em um ambiente escolar incluem canos, poços artesianos. Fontes não melhoradas incluem cisternas ou nascentes desprotegidas e água de superfície (lago, rio, riacho, lagoa) ou qualquer outra fonte onde a água não está protegida do ambiente externo (WHO/UNICEF, 2018).

¹⁰ As instalações sanitárias melhoradas são aquelas que mantêm os excrementos humanos separados do contato humano.

sabão, pois proporciona um impacto positivo na saúde; a gestão adequada dos resíduos sólidos e esgoto.

Os alunos dos anos finais serão mobilizados para ajudar na avaliação e o Instituto 4 Elementos juntamente com as universidades parceiras realizarão as análises microbiológicas das águas dos bebedouros.

As avaliações WASH serão divulgadas durante as reuniões com as partes interessadas (stakeholders) e servirão de base para implementação de ações para melhorar os serviços WASH das escolas.

B) Reconhecimento da Compatibilidade WASH

Se os critérios forem atendidos de forma satisfatória, a escola receberá o Selo “Escola Amiga WASH” (Apêndice I) que identificará o tipo de serviço (limitado, básico ou avançado) ofertado pela escola (Quadro 1), e reconhecerá a escola (Quadro 2) conforme o tipo de serviço ofertado.

O Selo terá validade de 12 meses e após este período deverá ser realizada uma nova avaliação para ver se a escola alcança nova categoria e, posteriormente, se a mantém.

Quadro 1 – Tipos de serviços e critérios para compatibilidade WASH

TIPOS DE SERVIÇOS	ÁGUA	SANEAMENTO	HIGIENE
LIMITADO	A água não está disponível em todos os momentos	Banheiro não separado por sexo e/ou não utilizáveis	Tem água disponível, mas não tem sabão
BÁSICO	Fonte de água disponível na escola	Banheiro dividido por sexo e funcionando adequadamente	Disponibilidade de água e sabão para a lavagem das mãos
AVANÇADO	Água potável disponível sem contaminação fecal, em quantidade suficiente, bebedouros acessíveis a todos	Banheiros limpos, acessíveis a todos, em quantidade suficiente, lixeiras com tampas, papel higiênico disponível, gestão de resíduos sólidos	Lavatório para a lavagem das mãos com água e sabão disponível, acessível a todos, campanha de educação a higiene

Fonte: os autores, 2020

Para alcançar o nível avançado, no processo de avaliação também serão verificados nas escolas o funcionamento do WASH Clube e as ações continuadas de formação WASH nas atividades cotidianas da escola.

Tabela 1 – Compatibilidade WASH por tipo de serviço ofertado

TIPOS DE SERVIÇOS	N. ESTRELAS
LIMITADO E BÁSICO	1
LIMITADO, BÁSICO E AVANÇADO	2
BÁSICO	3
BÁSICO E AVANÇADO	4
AVANÇADO	5

Fonte: os autores, 2020

Quando a escola atingir o nível avançado será realizada uma cerimônia para premiar os esforços de toda a comunidade escolar para atingir seus objetivos do Projeto Escola Amiga WASH.

5.3 Fase 3 – Ação

A) A escola faz um compromisso formal

O(a) diretor(a) da escola examinará o Plano de Ação que os avaliadores dos WASH Clubes elaboraram durante a fase de ação. Os principais elementos do Plano de Ação são:

Quadro 3 – PLANO DE AÇÃO DA ESCOLA WASH

ETAPAS	AÇÕES DO PLANO DA ESCOLA WASH
Água potável	<p>Garantir água potável de qualidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ trocar os filtros dos bebedouros a cada 6 meses ou conforme orientação do distribuidor. ✓ realizar a limpeza interna dos bebedouros ao menos 1 vez por mês. ✓ realizar a limpeza da caixa d'água a cada 6 meses. ✓ substituir as caixas d'água velhas e estragadas. ✓ realizar análise microbiológica ao menos 1 vez ao ano, para verificar a presença ou ausência de E coli. ✓ aumentar o número de bebedouros nas escolas que tem número insuficiente em relação ao número de alunos;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ evitar vazamentos nos bebedouros.
Saneamento	<p>Melhorar a acessibilidade das crianças pequenas e com necessidades especiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ aumentar o número de banheiros nas escolas que tem banheiros insuficientes, prestando atenção na acessibilidade. ✓ reformar os banheiros existentes considerando a acessibilidade (pias e descargas para crianças pequenas e portadoras de necessidades especiais). ✓ disponibilizar lixeiras basculantes nos banheiros. ✓ garantir banheiros limpos. ✓ disponibilizar papel higiênico ao menos no banheiro feminino. ✓ gerenciar o descarte do lixo realizando a coleta de materiais recicláveis que poderão ser vendidos para arrecadar verba para a manutenção WASH.
Higiene	<ul style="list-style-type: none"> ✓ disponibilizar sabão para a lavagem das mãos nos banheiros. ✓ fazer reparos nas pia e torneiras que estão estragadas. ✓ aulas práticas sobre higiene.

Fonte: PEREIRA, 2020

Além disso, as escolas deverão integrar materiais de ensino WASH nas aulas pelo menos uma vez por mês, preferencialmente aulas práticas e manter o WASH Clube ativo, compartilhando as informações com a comunidade geral e com outros WASH Clubes, através das redes sociais.

O(a) diretor(a) da escola assina um termo de compromisso, concordando em realizar as ações necessárias para tornar a escola Amiga WASH (Anexo II) e a instituição de ensino recebe o *Selo de Escola Amiga WASH* com a pontuação que obteve na avaliação.

6. MANUTENÇÃO DA COMPATIBILIDADE WASH

O que acontece com as escolas após o recebimento do Selo WASH?

As escolas são desafiadas a alcançarem e o nível de serviço avançado (5 estrelas) e se manterem Amigas WASH neste nível.

É importante considerar que WASH são habilidades para a vida. Então, as práticas WASH precisam fazer parte da vida diária na escola.

Existem várias opções para monitorar o status compatível com WASH após receber o Selo:

- a equipe de avaliação externa do Instituto 4 Elementos pode retornar para uma avaliação de acompanhamento durante o ano letivo.
- o WASH Clube da escola deverá realizar o monitoramento usando listas de verificação simples de itens importantes como troca do filtro, limpeza do banheiro, disponibilidade de sabão. A lista (Apêndice II) deve incluir ações específicas de manutenção e operação como frequência, recursos necessários e entidade responsável.
- além disso, o WASH Clube deve disseminar o projeto para os alunos mais jovens para que ajudem a manter uma boa infraestrutura escolar e boas práticas de higiene. E uma vez ao ano deverá entregar um relatório ao Instituto 4 Elementos, a Secretaria de Educação e ao(à) Diretor(a) da escola.
- os resultados serão divulgados aos parceiros do *Projeto Escola Amiga WASH* e também em eventos nacionais e internacionais.

Todos os estudantes têm direito a ambientes escolares seguros, limpos e acolhedores para o seu processo formativo como pessoas e como cidadãos.

REFERÊNCIAS

CETAMB LAB. **Laboratorio di ricerca sulle tecnologie apporiate per la gestione dell'ambiente nei Pesì a risorse limitate**. Brescia (Itàlia), UNIBS, 2020. Disponível em <<http://cetamblab.unibs.it/>>. Acesso em 10 mar 2020.

FEWTRELL Lorna. et al. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet**, v. 5. p. 42-52. Disponível em <[https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/pii/S1473-3099\(04\)01253-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/pii/S1473-3099(04)01253-8/fulltext)>. Acesso em 14 jul. 2020.

INSTITUTO 4 ELEMENTOS/CeTamb Lab. **Lólli e Flor em WASH nas escolas**. 2019, 8 p.

INSTITUTO 4 ELEMENTOS. **Organização Não Governamental Socioambiental**, 2020. Disponível em <<https://www.facebook.com/instituto4Elementos/>>. Acesso em 14 ago. 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Censo escolar da educação básica 2016**: notas estatísticas. MEC/INEP: Brasília: 2017. Disponível em <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf>. Acesso em 14 jul. 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Censo Escolar de Anápolis**. Disponível em <<http://www.qedu.org.br/cidade/1076-anapolis/censo-escolar>>. Acesso em 10 set. 2020.

ONU. **Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile**. New York, 2015. Disponível <https://unric.org/it/images/Agenda_2030_ITA.pdf>. Acesso em 9 de out. 2018.

ONU/BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em 17 jul. 2020.

PEREIRA, Carmencita Tonelini. **WASH em Escolas Públicas Brasileiras**. 2020, 180p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil, Ambiental, da Cooperação Internacional e Matemática) - Universidade de, Brescia (Itàlia), 2020.

UNICEF. **Water, Sanitation and Hygiene**. New York: UNICEF, 2016a. Disponível em <https://www.unicef.org/wash/3942_3952.html>. Acesso em 13 jul. 2020.

UNICEF. **Core questions and indicators for monitoring WASH in Schools in the Sustainable Development Goals**. New York, UNICEF and World Health Organization, 2016b, 28p. Disponível em <<https://www.susana.org/en/knowledge-hub/resources-and-publications/library/details/3333>>. Acesso em 14 jul. 2020.

WHO/UNICEF. **Safely managed drinking water**. Thematic report on drinking water 2017. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2017, 56p. Disponível em <<https://data.unicef.org/wp-content/uploads/2017/03/safely-managed-drinking-water-JMP-2017-1.pdf>>. Acesso em 15 jul. 2020.

WHO/UNICEF. **Drinking water, sanitation and hygiene in schools: global baseline report 2018**. New York: United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organization, 2018, 84 p. Disponível em <<https://data.unicef.org/resources/wash-in-schools/>>. Acesso em 16 jul. 2020.

APÊNDICE II
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO WASH

ÁGUA POTÁVEL				
Categories	Descrição do estado de conservação: conservado, estragado, sujo, limpo, funcional, não funcional etc.	Frequência da manutenção: diária, semanal, mensal, semestral, anual	Responsável pela manutenção	Custos (R\$)
Poço/ cisterna				
manutenção				
Limpeza				
Rede hidráulica				
Manutenção tubos				
Torneiras				
Caixas de água				
Limpeza				
manutenção				
Bebedouros				
Limpeza interna				
Limpeza externa				
Substituição filtros				

APÊNDICE III
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO WASH

SANEAMENTO E HIGIENE				
Categorias	Descrição do estado de conservação: conservado, estragado, sujo, limpo, funcional, não funcional etc.	Frequência da manutenção: diária, semanal, mensal, semestral, anual	Responsável pela manutenção	Custos (RS)
banheiro				
Caixa de descarga				
Limpeza				
Torneiras				
Papel				
Portas				
Lavatórios				
lixeiras				
saboneteira				
sabão				
Esgoto				
limpeza e manutenção da caixa de gordura				
Limpeza fossa				
Coleta seletiva				

v

APPENDICE III

III a. TERMINE DI IMPEGNO

III b. CERTIFICATO SCUOLA AMICA WASH



Compromisso da Escola Amiga WaSH

Nós representantes da Escola _____

Após a avaliação do Plano de Ação e as condições de higiene e saneamento da escola, declaramos que concordamos em participar da Iniciativa **Escola Amiga WASH**.

Entendemos que devemos garantir banheiros limpos, seguros, acessíveis e adequados para todos, lixeiras com tampas e papel disponível principalmente no banheiro das meninas, locais para a lavagem das mãos com sabão disponível, água potável livre de contaminação microbiológica (coliformes fecais) e um ambiente escolar limpo e acolhedor. Além disso, nos comprometemos em realizar atividades de educação para a higiene como forma de ensinar os alunos a praticarem uma melhor higiene na escola e em casa. Entendemos que é necessário disponibilizar uma parte do orçamento escolar para a manutenção dos filtros dos bebedouros a cada seis meses, para a compra de sabão líquido e manutenção dos banheiros.

Data de início:	
Data final:	
Número de estrelas:	
Assinaturas	
Secretária de Educação	
Diretor da escola	
Representante WaSH Clube	
Representante Instituto 4 Elementos	
Local	
Data	

WASH IN SCHOOL



CeTAmbLAB

Laboratório de inovação e tecnologia apropriada para a gestão do ambiente nos Países e áreas limítrofes.



Centro de estudo e tecnologia apropriada ao desenvolvimento

SELO ESCOLA AMIGA WASH

Escola Municipal

Serviço LIMITADO e BÁSICO



Este selo tem validade até dezembro de 2021

WASH IN SCHOOL



CeTAmbLAB

Laboratório de inovação e tecnologia apropriada para a gestão do ambiente nos Países e áreas limítrofes.



Centro de estudo e tecnologia apropriada ao desenvolvimento

SELO ESCOLA AMIGA WASH

Escola Municipal

Serviço LIMITADO, BÁSICO e AVANÇADO



Este selo tem validade até dezembro de 2021

WASH IN SCHOOL



CeTAmbLAB
Laboratório de Inovação em Tecnologia apropriada para a gestão sustentável em Países e áreas fronteiriças



SELO ESCOLA AMIGA WASH

Escola Municipal

Serviço BÁSICO



Este selo tem validade até dezembro de 2021

WASH IN SCHOOL



CeTAmbLAB
Laboratório de Inovação em Tecnologia apropriada para a gestão sustentável em Países e áreas fronteiriças



SELO ESCOLA AMIGA WASH

Escola Municipal

Serviço BÁSICO e AVANÇADO



Este selo tem validade até dezembro de 2021

WASH IN SCHOOL



CeTAmbLAB
Laboratório de Inovação em Tecnologia apropriada para a gestão sustentável em Países e áreas fronteiriças



SELO ESCOLA AMIGA WASH

Escola Municipal

Serviço AVANÇADO



Este selo tem validade até dezembro de 2021

APPENDICE IV

PIANTA

BACINO DI EVAPOTRASPIRAZIONE (BET)

BANANEIRAS E TAIOBAS

SOLO FÉRTIL

TAMPADE INSPEÇÃO (QUANDO NECESSÁRIO)

ENTRADA ÁGUAS NEGRAS (DIÂMETRO100MM)

CINTA DE AMARRAÇÃO

IMPERMEABILIZAÇÃO (MANTA LÍQUIDA OU ASFÁLTICA)

MEIA MANILHA DE CONCRETO

(DE 75 OU 50 CM/OU TIJOLOS EM ARCO)

TIJOLO 6 OU 9FUROS

(ASSENTADO EM ESPINHA DE PEIXE)

ENTULHO

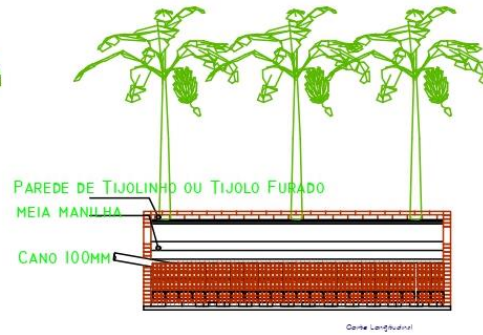
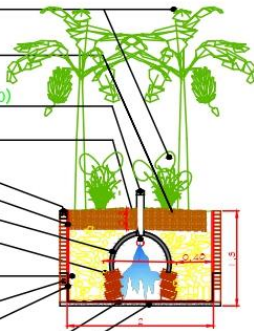
PAREDE DE ALVENARIA

(TIJOLO MACIÇO 6FUROS OU CANALETA DE CONCRETO-9x19x39)

MALHA METÁLICA ANCORADA

TIJOLO MACIÇO (ARDO PARA INCLINAÇÃO)

CONTRA PISO 1:3:6



ENTRADA DA TUBULAÇÃO
NO SISTEMA - CANO 100MM



LISTA DE MATERIAIS

(ESTA LISTA PODE VARIAR DE ACORDO COM O MATERIAL DISPONÍVEL NO LOCAL)

- 1-TIJOLOS MACIÇOS - 30 UNIDADES
- 2-CANALETAS(9x19x39)- 235 UNIDADES
(SE A OPÇÃO FOR TIJOLO FURADO, O CÁLCULO VAI DEPENDER DE SEU TAMANHO)
- 3-PARA ASSENTAR CANALETAS: 1:3 (1 SACO DE CIMENTO E 3 DE AREIA)
- 4-TIJOLO 6 FUROS - 130 UNIDADES
- 5-PARA ASSENTAR TIJOLOS(MACIÇO E FURADO): TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO/CAL/AREIA)
- 6-FUNDO : 2 SACOS DE CIMENTO/0,3M² DE AREIA/0,3M² DE BRITA ZERO
- 7-TELA DE FUNDO (10x2)
- 8-CINTA DE AMARRAÇÃO : 1:3(CIMENTO/AREIA) COM FERRO 8MM
- 9-IMPERMEABILIZAÇÃO-25KG PARA FUNDO E PAREDES(MANTA LÍQUIDA)
- 10- 4 MANILHAS DE 1M
- 10- TUBO DE 100MM ATÉ A REDE
- 10- 6 A 8 BANANEIRAS



CANTEIRO BIOSÉPTICO

ESC.: 1/100

(MODELO ILUSTRATIVO, DIMENSÕES VARIÁVEIS DE ACORDO COM A NECESSIDADE DE CADA CANTEIRO)

ALLEGATI

ALLEGATO I

QUESTIONARIO WASH

SURVEY SCHOOL

PART 1 - School Information

School name			
Email			
Phone			
Manager			
Location			
Area	<input type="checkbox"/> urban <input type="checkbox"/> rural		
Level	<input type="checkbox"/> primary <input type="checkbox"/> middle <input type="checkbox"/> secondary <input type="checkbox"/> other		
Student population	N° of girls		N° of boys
Students with physical disabilities	N° of girls		N° of boys
Teachers	N° of female		N° of male
Does the school have student led organizations?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Does the national assessment (IDEB) include WASH in school?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Interviewer/surveyor name			

Fotografia della struttura scolastica (bagno, cucina, aule, locali di bere acqua, filtro, handwashing station, pozzo, etc)

PART 2 - WATER

indicator: A functional water point is available at or near the school that provides a sufficient quantity of water for the needs of school, is safe for drinking, and is accessible to children with disabilities.

Question 1: What is the school's main water source?

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Piped water into school building | <input type="checkbox"/> Public tap/standpipe | <input type="checkbox"/> Protected dug well |
| <input type="checkbox"/> Piped water to school yard/plot | <input type="checkbox"/> Other | <input type="checkbox"/> Unprotected dug well |
| <input type="checkbox"/> Bottled water | <input type="checkbox"/> Rainwater collection | <input type="checkbox"/> Protected spring |
| <input type="checkbox"/> Tanker-truck | <input type="checkbox"/> Unprotected spring | Borehole |
| <input type="checkbox"/> Surface water (river, dam, lake, pond, stream, canal, irrigation channels) | | <input type="checkbox"/> no water available in or near school (skip to question 14) |

(These are standard definitions used by the WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation, and they should be used in each country. However, the labels for these can be modified to match accepted country terminology: see Additional Notes for Questionnaire Designer)

Question 2: What is this water source used for:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Drinking | <input type="checkbox"/> Handwashing |
| <input type="checkbox"/> flushing or pour-flushing toilets | <input type="checkbox"/> food preparation |
| <input type="checkbox"/> Any other purpose | |

Question 3: How often is the water source functional?

- 5-7 days per week 2-4 days per week fewer than 2 days per week Other

Question 4: Is the main water source functional now?

- yes if yes, skip to question 6 no partially

Question 5: If the main water source is either not or partially functional now, how long has it been non-functional / partially functional?

- Less than one day More than one day and less than one week
 More than one week and less than one month More than one month

Question 6: When the water source is functional, does it provide enough water for the needs of the school, including water for drinking and handwashing?

- yes no

WHO/UNICEF guideline standards of 5L/person/day for all students and staff in the school

Question 7: Is there an acceptable alternative school water supply available when the main supply is non-functional?

- yes, What? no

Question 8: Do they treat water from the source they use at school in any way to make it safer to drink?

- always, if always skip to question 10 sometimes never

Question 9: If water is not always treated, why not?

- because the water source is considered safe
- because nobody at the school knows how to treat water
- because school staff do not have time to do it
- Any other reason (specify)
- because the school does not have filters or sufficient purification chemicals
- because the school Principal does not know if it is necessary or not
- because most students drink bottled water purchased and/or brought from home

Question 10: If water is always or sometimes treated, how is water from the school water source usually treated before drinking?

- boiling
- ceramic filters, with carbon
- candle filters
- candle filters with carbon
- chlorination
- biosand filters
- letting it stand and settle
- other
- bleach
- solar disinfection (Sodis)
- straining it through a cloth

Question 11: Is the school's main water source compliant with national standards for drinking water?

Contaminant	Tested in past 12 months	Compliant
E. coli	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Arsenic	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Lead	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Other	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Contaminant unknown	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no

Question 12: Are drinking water storage containers properly covered? (water treatment devices that store water, such as ceramic filters, are also considered storage containers)

- yes
- no
- there are no storage containers

Question 13: What vessel (cup, glass, etc.) do children normally use to drink water?

- their own reusable drinking vessel
- Directly from the faucet or handpump spout
- A disposable drinking vessel (used one time only, e.g. a paper cup)
- A shared drinking vessel (e.g. a shared cup or ladle)
- other

Question 14: Do children bring their own drinking water from home?

- Most children bring water from home
- some children bring water from home
- no children bring water from home

Question 15: Are drinking water facilities accessible to children with physical disabilities?

- yes
- no

Question 16: Can the youngest children in the school get drinking water by themselves?

- yes
- no

(Answer yes if the youngest children in the school can get a drink of water from the faucet, pump, or drinking water container without the help of a teacher or older student)

Question 17: How many drinking water points (e.g. taps) are at the school?

Number of taps _____
Number of drinking fountains _____
Number of filters _____

PART 3 - SANITATION

indicator: The number of functional toilets and urinals for girls, boys and teachers meet national standards, and are accessible to children with disabilities.

Question 1: Does the school have any toilet facilities?

- yes no , skip to Part 4.

Question 2: What type of toilet facilities are there in the school?

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> flush / pour flush | <input type="checkbox"/> pit latrine without slab/open pit | <input type="checkbox"/> no facility, bush, field |
| <input type="checkbox"/> pit latrine | <input type="checkbox"/> composting toilet | <input type="checkbox"/> other |
| <input type="checkbox"/> ventilated improved pit latrine | <input type="checkbox"/> bucket | |
| <input type="checkbox"/> pit latrine with slab | <input type="checkbox"/> hanging toilet | |

**Question 3: How many functional toilet compartments are there in the school for children:
(insert number)**

	functional	Partially functional	Not functional
exclusively for girls			
exclusively for boys			
for boys or girls (communal)			
exclusively for female teachers and female staff			
exclusively for male teachers and male staff			
for male or female teachers (communal)			
toilets that are for the use of anyone in the school (students or teachers, male or female)			

a toilet compartment is an individual stall/seat/squat plate where a single child can defecate in private. Toilets are not urinals. See separate question on urinals)

Key for Above table	
Functional	The toilet facilities are not physically broken and can be used.
partially Functional	The toilets can be used, but there are at least some problems with the physical infrastructure (e.g. some deterioration in concrete, doors/locks coming loose, roof deteriorating, etc.) and some repair is necessary.
not Functional	The toilets exist, but are so badly damaged or deteriorated it is no longer reasonably possible to use them (e.g. squatting plate broken, door missing, roof has holes, etc.)

Question 4: In general, how clean are the toilet facilities

	clean	Somewhat clean	Not clean
students' toilets			
teachers' toilets (if any)			
toilets that are for the use of anyone in the school (students or teachers, male or female)			

Key for Above table	
Clean	The toilet facilities are not smelly, there is no visible faeces in or around the facility, there are no flies and there is no litter.
Somewhat clean	There is some smell and/or some sign of fecal matter and/or some flies and/or some litter.
Not clean	There is a strong smell and/or presence fecal matter and/or a significant fly problem and/or a large amount of litter.

Question 5: Are girls' toilet facilities separate from boys' toilet facilities?

- yes no partially

Question 6: Are girls' individual toilet compartments lockable from the inside (lockable means with a hasp, bolt or similar arrangement)

- yes no some

Question 7: Is there a program on menstrual hygiene for girls?

- yes no

Question 8: Are toilets accessible to children with disabilities?

- yes no some

Question 9: Are some toilets available in the school designed for younger children?

- yes no

Question 10: Does the school also have urinals?

- yes no

Question 11: If there are individual urinal units, how many are there?

- boys _____ male teachers _____

Question 12: Was there a de-worming programme for children in the school sometime during the current school year or the previous school year?

- yes no

(check one; de-worming programmes are sometimes referred to as anti-helminth infection, or anti-STH programmes)

Question 13: What was the frequency of the de-worming programme?

- Children received de-worming medicine 2 or more times during the year
 Children received de-worming medicine once during the year
 other. Specify

PART 4 - HYGIENE

indicator: Functional handwashing facilities and soap (or ash) are available for girls and boys in the school, and hygiene is taught.

Question 1: Is hygiene taught at the school?

- yes no, if no skip to question 6

Question 2: How is hygiene taught at the school? (check all that apply)

- As a component of the core curriculum (e.g. in science classes)
 As an integral part of a special module on healthy living/life skills
 As a stand-alone special module on hygiene exclusively
 Through school-sponsored extracurricular programmes (e.g. sanitation Clubs)
 Only sporadically/informally/occasionally

Question 3: Is handwashing with soap (or ash) a prominent part of hygiene lessons?

- yes no partialy

Question 4: Is the importance of the use of soap (or ash) when handwashing stressed in the hygiene education material?

- yes no partialy

Question 5: Is the importance of handwashing with soap (or ash) at critical times stressed in the hygiene education material?

- yes no partialy

(check one; critical times in the context of schools means hands should be washed with soap (or ash) immediately after defecation and before eating)

Question 6: Is there a designated time period allotted for students to wash their hands before eating?

- yes no

Question 7: Are students encouraged to transmit hygiene knowledge to their families and communities? (check all that apply)

- Yes, through the hygiene lessons and/or education material that encourages students to talk about or demonstrate good hygiene practices at home
- Yes, through reguLAR school-sponsored outreach events (e.g. plays/songs on hygiene by students for parents visiting the school, community sanitation surveys conducted by students, etc.)
- Yes, but only sporadically/informally/occasionally
- NO

Question 8: Does the school have handwashing facilities? (check one)

- yes no , if no to part 5

(Handwashing facilities can be a faucet with running water or a special handwashing station such as a container with a tap, a bucket with a dipper and basin, or any other device that provides about ½ litre of water for each time hands are washed.)

Question 9: What kind of handwashing facilities does the school have? (check one only; choose the system normally used by most of the students)

- Running water from a piped system or tank (such as a faucet and sink, or a standpost, or a rainwater tank with a faucet)
- Hand-poured water system (such as from a bucket or ladle)
- basin/bucket (handwashing is done in the water, i.e. water is not running or poured)
- other (specify) _____

Question 10: How many handwashing stations are there in the school: (insert number)

	functional	Not functional
exclusively for girls		
exclusively for boys		
for boys or girls (communal handwashing stations anyone can use)		

(In some schools, handwashing stations are located close to or within toilet blocks that are exclusively for girls or boys. In such cases, please fill in the numbers as exclusive for girls and for boys. For handwashing stations that can be used by both girls and boys (such as a tap and sink in a classroom) please fill in the numbers as communal.)

Question 11: At the time of the visit, was water available at the handwashing facilities? (check one; try to visit all or most of the handwashing facilities in the school)

- yes, in all facilities visited
- yes, in more than 50% of the facilities visited
- yes, but only in 50% or fewer of the facilities visited

- no water was available

Question 12: At the time of the visit, was soap (or ash) available at the handwashing facilities? (check one; try to visit all or most of the handwashing facilities in the school)

- yes, in all facilities visited
- yes, in more than 50% of the facilities visited
- yes, but only in 50% or fewer of the facilities visited
- no water was available

Question 13: Are the handwashing facilities accessible to children with physical disabilities?

- yes, all facilities are accessible
 - some are
 - none are
- (Facilities are accessible to children with physical disabilities if they have access to them, and can reach both the soap (or ash) and water.)

Question 14: Are handwashing facilities accessible to younger children? (check one)

- yes, all facilities are accessible
 - some are
 - none are
- (Facilities are accessible to younger children if they have access to them, and can reach both the soap (or ash) and water.)

PART 5 - WASTE DISPOSAL

Indicator

: Solid waste and sludge is regularly disposed.

Question 1: How is solid waste (garbage, rubbish) disposed at the school?

- Thrown on a garbage dump within or near the school grounds
- Buried within or near the schools grounds
- Burned within or near the school grounds
- Collected and taken away by a waste disposal service
- Other (specify) _____

Question 2: How often is solid waste disposed of or collected?

- At least once a day
- Between once every two days and once a week
- Less frequently than once a week
- Other (specify) _____

Question 3: If the school has an on-site sanitation system (pit latrine, composting toilet, septic tank), is there a schedule for emptying and disposing of the sludge?

- yes
- no

Question 4: Is the sludge disposed of safely? (try to find out where the sludge is dumped: if it is simply dumped in an open garbage pit, in a vacant lot, in a stream, etc. – check No)

- yes
- no
- partially

Question 5: At the time of the visit, are the pits/composting chambers/septic tanks obviously too full or over-flowing? (check one; try to visit all or most of the handwashing facilities in the school)

- yes, in all facilities visited
- yes, in more than 50% of the facilities visited
- yes, but only in 50% or fewer of the facilities visited
- no, in none of the facilities visited

- unable to observe

Question 6: Does the school have a drainage system for removing waste water from the school grounds?
(check one; probe; drainage should include provision for removing storm water, 'grey water' from handwashing stations, waste drinking water, etc.)

- yes
- no
- yes, but only a partial or incomplete system

Question 7: If yes, is the drainage system functional at the time of the visit?

- yes
- no
- partially

PART 6 – OPERATION AND MAINTENANCE

Question 1: To the best knowledge of the school Principal, what entity has the primary responsibility for maintenance and repair of the school's water system? (check one only)

- the Ministry responsible for water supply
- the District or Municipal authorities
- the Ministry of education
- the school itself
- another body (specify) _____
- school Principal doesn't know who is responsible

Question 2: In the opinion of the school Principal, are the school water facilities successfully maintained, and repaired when required?

- yes
- no
- partially
- don't know

Question 3: To the best knowledge of the school Principal, what entity has the primary responsibility for operation of the school's water system?

- the Ministry responsible for water supply
- the District or Municipal authorities
- the Ministry of education
- the school itself
- another body (specify) _____
- school Principal doesn't know who is responsible

Question 4: In the opinion of the school Principal, are the school water facilities operated successfully?

- yes
- no
- partially
- don't know

Question 5: If the water supply system is not functional or partially functional at the time of the visit (see question Part 1, Q3), what are the main reasons?

- unclear responsibilities for operation and/or maintenance
- poor operation and/or maintenance practices
- lack of spare parts
- lack of operation consumables (fuel, electricity, etc.)
- poor initial design of the system
- age of system
- another body (specify) _____
- don't know

Question 6: To the best knowledge of the school Principal, what entity has the primary responsibility for maintenance and repair of the school's sanitation facilities?

- the Ministry responsible for water supply
- the District or Municipal authorities

- the Ministry of education
 another body (specify)
- the school itself
 school Principal doesn't know who is responsible

Question 7: In the opinion of the school Principal, are the school sanitation facilities successfully maintained, and repaired when required?

- yes no partialy don't know

Question 8: Within the school, who is responsible for cleaning the toilet facilities?

- custodial/cleaning staff students
 teachers someone else (specify) _____

Question 9: if students have some toilet cleaning responsibilities.

- yes no

Question 10: Are toilet cleaning duties assigned to students as punishment for misbehaviour or poor school performance?

- yes no sometimes

ALLEGATO II

QUESTIONARIO ABITUDINI IGIENICHE DEGLI STUDENTI PRIMA E DURANTE IL COVID 19

COVID 19: GLOBAL SCHOOL-BASED STUDENT HEALTH SURVEY

Dear student, this survey is about your health and the things you do that may affect your health. The information you give will be used to develop better health programs for young people like yourself. DO NOT write your name on this survey or the answer sheet. The answers you give will be kept private. Answer the questions based on what you really know or do. There are no right or wrong answers.

PART 1 – PERSONAL INFORMATION

1. **How old are you?** () between 7 and 10 years () between 11 and 15 years () between 16 and 21 years () over 21 years
2. **What is your sex?** () Male () Female
3. **In what country do you live?** _____
4. **What kind of school do you study at?** () public school () private school
5. **Number of people in your home, you included** () 1 () 2 () 3 () 4 or +
6. **Do you live with people over the age of 60?** () yes () no
7. **Do you live with people under the age of 6?** () yes () no
8. **What is the monthly salary in your house?** () 1/2 () 1 () 2 or 3 () 4 or more
9. **Your mother's profession:** () Private sector () Public sector () Self-employed () Unemployed
10. **Your father's profession:** () Private sector () Public sector () Self-employed () Unemployed
11. **Your mother's education:** () Not Literate () Incomplete elementary school () Complete elementary school () Incomplete high school () Complete high school () Incomplete university course () Complete university course
12. **Your father's education:** () Not Literate () Incomplete elementary school () Complete elementary school () Incomplete high school () Complete high school () Incomplete university course () Complete university course
13. **Do any members of your family receive emergency aid from the government?** () yes () no
14. **Do you know anyone who has had COVID 19?** () yes () no
15. **If the answer 13 is YES, have you had contact with this person?** () yes () no
16. **Have you ever had COVID 19?** () yes () no
17. **If the answer 15 is YES, was it confirmed by Coronavirus detection exam?** () yes () no

PART 2 – HYGIENE HABITS BEFORE COVID 19

18. **Is your house water from the public network or from the well?** () public network () protect well () other
19. **Was there enough soap and water in your house to wash your hands?** () yes () no
20. **How often did you wash your hands before eating at home?** () never () Rarely () sometimes () always
21. **How often did you wash your hands after using the toilet at home?** () never () Rarely () sometimes () always
22. **Was there a source of clean water for drinking at school?** () yes () no
23. **Did you drink water at school?** () yes () no
24. **If the answer 22 is NO. Why did not you drink water at school?**
 - The water smelled bad
 - There was no water at school
 - The water tasted bad
25. **Was there a place to wash your hands at school?** () yes () no

26. how often did you wash your hands before eating at school? () never () Rarely () sometimes () always
27. Did you use the toilets at school? () yes () no
28. If the answer 26 is NO. What were the reasons for not using the school toilet? () the toilet was broken () the toilet was locked() too smelly () too dirty () too dark inside () there was no toilet paper
29. Were toilets clean at school? () yes () no
30. how often did you wash your hands after using the toilet at school? () never () Rarely () sometimes () always () I didn't use toilets at school
31. Was there soap at school? () yes () no
32. how often did you use soap when washing your hands at school? () never () Rarely () sometimes () always
33. Are you happy with the school's hand washing facilities? () yes () no
34. If you could change one thing about the school toilets what would it be?
-
-
-

35. Do you remember being in any kind of school lesson that talked about hygiene or cleanliness? () yes () no
36. If you do remember a lesson, what were the three most important things you learned?
-
-
-
37. Did you ever talk about hygiene/handwashing at home? () yes () no
38. How do you do it?
-
-
-

PART 3 – HYGIENE HABITS SINCE COVID 19 STARTED

39. Do you know how to wash your hands properly? () yes () no
40. Describe how you wash your hands?
-
-
-
41. Do you use alcohol gel? () yes () no
42. How many times a day do you use alcohol gel? () Once () Twice () Three or more times
43. Is there enough soap and water in your house to wash your hands? () yes () no
44. how often do you wash your hands before eating? () never () Rarely () sometimes () always
45. how often do you wash your hands after using the toilet? () never () Rarely () sometimes () always
46. how often do you wash your hands after cough or sneeze? () never () Rarely () sometimes () always
47. Why do you think it is important to wash your hands?
-
-
-

PART 4 – ABOUT YOUR HEALTH

- 48. Have you had any of these symptoms in the past 30 days?** Bellyache diarrhea
 Fever Headache Sore throat Weakness Vomiting
- 49. How are you feeling about this pandemic?**
 Happy Sad Anxious Worried Discouraged Tired With insomnia Bad thoughts Panic Fear Tranquil Depressed Change of Mood Calm Stressed

ALLEGATO III

AUTORIZZAZIONE DEL COMUNE DI ANAPOLIS

AUTORIZAÇÃO

Pelo presente instrumento e na melhor forma de direito, o Secretário Municipal de Educação, **Alex de Araújo Martins**, tem conhecimento e autoriza, após apresentação deste, o **Instituto 4 Elementos – Centro de Estudo e Tecnologia Apropriada ao Desenvolvimento**, representado por sua Presidente, **Carmencita Tonelini Pereira**, a realização de coleta de dados em 10 (dez) Unidades Escolares para o projeto “Wash in School: água e serviço higiênico-sanitário nas escolas para cumprir os ODS”, bem como implantação do projeto-piloto em 2 escolas a partir de 2019.

Os envolvidos no projeto, que será realizado em parceria com o CeTamb Lab da Universidade de Brescia – Itália, visitarão durante os meses de outubro e novembro/2018, as seguintes Unidades Escolares:

- E.M. Ayrton Senna da Silva;
- E.M. Eurípedes Almeida Martins;
- E.M. Tasso Barros Villela;
- E.M. Profª Francisca Miguel;
- E.M. Raimunda de Oliveira Passos;
- E.M. Wady Cecílio;
- E.M. Profª. Dinalva Lopes;
- E.M. Profª. Josephina Simões;
- E.M. Luiz Carlos Bizinotto;
- E.M. Jahir Ribeiro Guimarães.

Para que este trabalho seja realizado, solicitamos a compreensão e atenção no sentido de que **NÃO** seja prejudicado o cumprimento laboral do calendário de aulas, bem como andamento da rotina escolar da Unidade de Ensino.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, em 02 de outubro de 2018.



ALEX DE ARAÚJO MARTINS
Secretário Municipal de Educação

ALLEGATO IV

CONSENSO INFORMATO UTILIZZO
IMMAGINE

E

CONSENSO INFORMATO SCUOLE
(autorizzazione per svolgere il progetto)

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de meu depoimento e das imagens da escola,), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores do Instituto 4 Elementos/UEG e do projeto de pesquisa intitulado “Wash in school” a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N° 3.298/1999, alterado pelo Decreto N° 5.296/2004).

Anapolis, _____ de _____ de 2018

Participante da pesquisa

Pesquisador responsável pelo projeto

AUTORIZAÇÃO

Eu _____, abaixo assinado (a), diretor (a) da Escola Municipal _____ autorizo a coleta de dados para a realização do projeto de doutorado intitulado **Wash in school** a ser conduzido pelos (as) pesquisadores (as) da Universidade Estadual de Goiás e Instituto 4 Elementos durante os meses de outubro e novembro.

Declaro, também, que fui informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa que é avaliar o nível dos serviços Wash (água potável, saneamento, resíduos e higiene) nas escolas, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento: aplicação de questionários para avaliar os serviços wash, fotografia da estrutura escolar e coleta de água para análise físico-química e microbiológica.

Anápolis, _____ de _____ de 2018

Assinatura e carimbo

ALLEGATO V

ATTIVITA SCOLASTICA UTILIZZANDO IL FUMETTO



2020
EDUCAÇÃO
PELA
PAZ

Escola Municipal Ayrton Senna da Silva

Atividade não presencial em tempo de pandemia

Anápolis, _____ de _____ de 2020.

Professor(a):

Estudante:

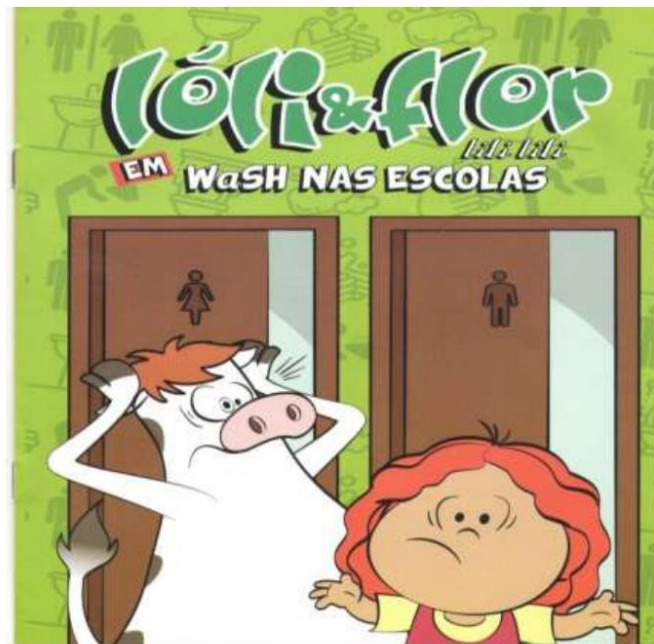
Série/Ano:

Turma:

Língua portuguesa

Atividade avaliativa: Projeto Ler por Prazer Valor: 5,0

Leia da história em quadrinhos: Lóli & Flor em Wash nas escolas. Depois faça o que for pedido. (1,0)



1) Leia a tirinha abaixo e faça o que for pedido:

LÓLI & FLOR EM WASH NAS ESCOLAS



- a) Qual o nome da história em quadrinhos? _____
- b) Quem são os personagens que aparecem na tirinha? _____
- c) Em relação ao espaço, em que lugar se passa a história da tirinha? _____
- d) Que fato torna a tirinha engraçada? _____

2) Numere os quadrinhos e explique o significado das onomatopeias nas tirinhas abaixo.