



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA E AGROPECUÁRIA
BACHARELADO EM AGROECOLOGIA
CAMPUS II – LAGOA SECA**

JOSÉ NILSON DE SOUSA MOURA JÚNIOR

**QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO EM
INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO INFANTIL NA ZONA RURAL DE
LAGOA SECA/PB**

**LAGOA SECA – PB
2012**

JOSÉ NILSON DE SOUSA MOURA JÚNIOR

**QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO EM
INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO INFANTIL NA ZONA RURAL DE
LAGOA SECA/PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado ao Curso de Bacharelado em Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agroecologia.

Orientadora: Prof^a Msc. Shirleyde Alves dos Santos

LAGOA SECA – PB
2012

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

M929q Moura Júnior, José Nilson de Sousa
Qualidade da água destinada ao consumo humano em instituições de educação infantil na zona rural de Lagoa Seca/PB [manuscrito] : / José Nilson de Sousa Moura Júnior. - 2012.
37 p. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2012.

"Orientação: Profa. Ma. Shirleyde Alves dos Santos, Departamento de Agroecologia e Agropecuária".

1. Manejo da água. 2. Educação Ambiental. 3. Saúde Pública. 4. Saneamento Rural I. Título.

21. ed. CDD 628.1



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Departamento de Agroecologia e Agropecuária
Campus II – Lagoa Seca
Curso Bacharelado em Agroecologia

RELATÓRIO DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AOS 08 DIAS DO MÊS DE AGOSTO DO ANO 2012 AS 15:30 HORAS, NA SALA INFORMÁTICA, COM A PRESENÇA DE PROFESSORES(AS) PARTICIPANTES DA BANCA EXAMINADORA ABAIXO DISCRIMINADA, REALIZOU-SE A APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO EM INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO INFANTIL NA ZONA RURAL DE LAGOA SECA/PB

DESENVOLVIDO PELO(A) ALUNO(A) JOSÉ NILSON DE SOUSA MOURA JÚNIOR

A APRESENTAÇÃO TRANSCORREU EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS ESTABELECIDAS PELA RESOLUÇÃO/CONSEPE/32/2009. O(A) ALUNO(A) UTILIZOU 20 MINUTOS PARA A APRESENTAÇÃO E A BANCA EXAMINADORA UTILIZOU IGUAL TEMPO PARA AS DEVIDAS ARGUIÇÕES. AO TÉRMINO DA APRESENTAÇÃO, A BANCA SE REUNIU ISOLADAMENTE E EMITIU O PARECER ATRIBUINDO A NOTA 10 (dez) AO(À) ALUNO(A), QUE FOI DIVULGADA PELO(A) ORIENTADOR(A).

LAGOA SECA, 08 de Agosto de 2012.

ORIENTADOR(A) Paulo Roberto da Silva
EXAMINADOR(A) Antonio Orenstein de
EXAMINADOR(A) Paulo Roberto
ALUNO(A) José Nilson de Sousa Jr MATRÍCULA 081360240

R.M.1
COORDENADOR(A) DO TCC

Sumário

Resumo	05
Abstract	06
Introdução.....	07
Objetivos	09
Revisão Bibliográfica	10
Material e Métodos	16
Resultados e Discussões	21
Considerações Finais	29
Referencias	30
Apêndice	34

QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO EM INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO INFANTIL NA ZONA RURAL DE LAGOA SECA/PB

*SANITARY QUALITY OF DRINKING WATER IN CHILDHOOD
EDUCATION INSTITUTIONS IN RURAL AREA OF LAGOA SECA/PB*

Resumo

A qualidade da água utilizada para consumo humano é fator indispensável à saúde. As doenças de veiculação hídrica, transmitidas basicamente pela rota fecal-oral, através da água e/ou alimentos contaminados, representam um grande risco à saúde pública. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água utilizada para consumo humano em Instituições de Educação Infantil na zona rural de Lagoa Seca/PB. A pesquisa foi desenvolvida em três fases: levantamento de dados sobre as fontes de água e a forma de manejo dessas águas; coleta e análise das amostras e fase de caráter social/educação ambiental. As amostras coletadas foram analisadas no laboratório de microbiologia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, da UEPB. As duas instituições escolares apresentam uma infra-estrutura básica precária, principalmente, no ponto de interesse maior para o projeto que é o fornecimento e a qualidade da água consumida. Das 8 amostras analisadas, 5 estão impróprias para consumo humano e o mais preocupante é que, destas, 4 foram amostras coletadas dos filtros localizados nas salas de aula. Se faz necessária uma intervenção para buscar, junto à comunidade, uma forma racional e direcionada para solucionar o problema, enfatizando práticas adequadas de manejo da água, e a sensibilização da comunidade visando à valorização das questões ambientais no uso dos recursos naturais, abordando os princípios da Agroecologia.

Palavras-chave: Manejo da água, Educação Ambiental, Saúde Pública, Saneamento Rural.

Abstract

The quality of water used for human consumption is an essential factor for health. The waterborne diseases, transmitted by fecal-oral route, through water and/or contaminated food, pose a great risk to public health. The objective of this study was to evaluate the quality of water used for human consumption in early childhood education institutions in rural area of Lagoa Seca/PB. The research was conducted in two phases: data collection on water supplies and how to manage these waters, and collecting and analyzing samples. The samples were analyzed in the microbiology laboratory of the Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, UEPB. The two educational institutions have a poor basic infrastructure, especially at the point of greatest interest to the project which is the provision and quality of water consumed. Of the eight samples analyzed, five are unfit for human consumption and four samples were collected from the filters located in classrooms. An intervention is necessary to seek, together with the community, a rational and targeted way to solve the problem, emphasizing appropriate practices of water management, and community awareness aiming of the use of natural resources, addressing the principles of agroecology.

Key-words: Water Management, Environmental Education, Public Health, Rural Sanitation.

1. Introdução

A água é essencial à vida e deve ser de boa qualidade para ser utilizada para consumo humano; o que infelizmente não é a realidade para uma grande parte da população, principalmente àquela que mora em zonas rurais que, pela carência de água de boa qualidade, muitas vezes precisa consumir águas com elevados níveis de contaminações biológicas e químicas.

Sabe-se que a qualidade da água é fator indispensável à saúde de uma população, e a falta de acesso à água potável constitui um risco elevado de transmissão de várias enfermidades. A Portaria Nº 518/2004-MS estabelece que a qualidade da água a ser consumida pela população deve estar isenta de microrganismos patogênicos e os parâmetros físicos, químicos e radioativos devem atender aos padrões de potabilidade estabelecidos.

Nesta pesquisa, uma ênfase maior é dada aos parâmetros microbiológicos, já que as doenças veiculadas pela água representam um grande risco à saúde pública. Estas doenças são causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, e são transmitidos basicamente pela rota fecal-oral, através da água e/ou alimentos contaminados.

Dados da Organização Mundial de Saúde (Portal Brasil, 2011) revelam que aproximadamente dois milhões de pessoas morrem todo ano vítimas de doenças não transmissíveis. As populações mais afetadas são as de países em desenvolvimento, principalmente pessoas que moram em áreas peri-urbanas ou população rural, onde a diarreia aparece como causa de morte na maioria das vezes entre crianças com menos de cinco anos de idade.

As instituições envolvidas nesta pesquisa estão localizadas próximas ao Campus II da Universidade Estadual da Paraíba e atendem a uma população rural extremamente carente, daí a importância da realização desta pesquisa, já que a Universidade deve obrigatoriamente dar um retorno à sociedade, oferecendo seus serviços com vistas à melhoria da qualidade de vida da população.

Além disso, são lembrados os princípios da Agroecologia, que vem se constituindo na ciência basilar de um novo paradigma de desenvolvimento rural, já que se apresenta como uma matriz disciplinar integradora, totalizante, holística, capaz de apreender e aplicar

conhecimentos gerados em diferentes disciplinas científicas (CAPORAL, COSTABEBER & PAULUS, 2009).

Assim, as perspectivas desta pesquisa incluem contribuições científicas como: avanços no conhecimento sobre a qualidade da água utilizada para consumo humano; contribuições para a saúde pública como a educação em higiene e saúde, enfatizando práticas adequadas de manejo da água e dos alimentos, o que levará à melhoria na qualidade de vida da comunidade escolar, especialmente da população infantil; e contribuições para o meio ambiente, através da sensibilização da comunidade escolar visando à valorização das questões ambientais no uso dos recursos naturais.

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

Avaliar a qualidade da água utilizada para consumo humano em instituições de educação infantil na zona rural de Lagoa Seca/PB

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar as condições de manutenção das fontes de água e suas formas de manejo em instituições de educação infantil da zona rural de Lagoa Seca/PB,
- Realizar a análise microbiológica da água utilizada para consumo humano nessas instituições.

3. Revisão bibliográfica

A água é um recurso natural essencial. Ela é componente dos seres vivos, apresentando-se como o constituinte inorgânico mais abundante na matéria viva; é meio de vida de várias espécies vegetais e animais; é elemento representativo de valores sociais e culturais, além de servir também como fator de produção de bens de consumo e produtos agrícolas (BASSOI, 2005).

A humanidade, desde a antiguidade, aprendeu a armazenar a água para benefício próprio. Há relatos de que muito antes de surgir o primeiro sistema de distribuição de água, há cerca de 4.500 anos, os homens aprenderam a produzir potes de barro (por volta 9000 a.C.) e de cerâmica (em 7000 a.C.), o que incrementou a capacidade de armazenamento de água (ROCHA, 2009).

Com relação à sua utilização, a água é o recurso natural que apresenta mais usos legítimos, com exceção talvez do ar. A sua utilização, desde as necessidades humanas até a preservação da vida, pode ser englobada em grandes grupos: abastecimento público, abastecimento industrial, atividades agropastoris, preservação da fauna e da flora aquáticas, recreação, geração de energia elétrica; navegação, diluição e transporte de poluentes (BASSOI, 2005).

No Brasil, considerando todos os usos da água, são consumidos, em média, 246 m³/habitante/ano. Como fator de produção de bens, este recurso natural tem importância fundamental tanto na indústria quanto na agricultura. “Em nível mundial, a agricultura consome cerca de 69% da água captada; 23% são utilizados na indústria e os restantes 8% destinam-se ao consumo doméstico. No Brasil, esses percentuais são, respectivamente, 70%, 20% e 10%” (BASSOI, 2005, p.176).

Quando se fala da utilização para consumo humano, deve-se ter em mente que a quantidade mínima de água necessária varia em função de diversos fatores, relacionados diretamente com o padrão de vida e os hábitos tradicionais de cada indivíduo ou grupo de pessoas. Em 1994, a OMS considerou que o consumo médio diário de água potável por indivíduo, em uma sociedade desenvolvida, deveria ser de aproximadamente 300 litros. Entretanto, atualmente a OMS fez uma avaliação mais modesta, levando em conta a crescente densidade populacional e conseqüente escassez mundial de água, considerando a necessidade

individual diária de aproximadamente 50 litros de água, sendo: cinco litros para ingestão direta, 10 para preparação de alimentos, 15 para banho e 20 para higiene e saneamento (ROCHA, 2009).

Os impactos da crescente densidade populacional e de sua tecnologia são diversos e levam à poluição dos ambientes aquáticos. Assim, o déficit de água só tende a crescer, atingindo o homem não somente pela sede, principal conseqüência da escassez de água, mas também por doenças e queda de produção de alimentos, o que gera tensões sociais e políticas (MORAES & JORDÃO, 2002).

A poluição das águas também apresenta relatos históricos. Sistemas de efluentes domésticos, que provocavam poluição generalizada de rios, já existiam na Antiga Babilônia e passaram a ter longo emprego no Império Romano. A Idade Média foi caracterizada por um período de descaso sanitário: detritos se acumulavam nas ruas e imediações das cidades, criando sérios problemas de saúde pública, como a epidemia de peste bubônica. Durante o século XVII, sistemas de efluente sanitários e industriais tinham como destino final os rios, provocando morte de peixes e transmissão de doenças como a cólera (ROCHA, 2009).

O higienista Max von Pettenkofer (1818-1901), apesar de postular que o ar era o grande responsável pelas transmissões de doenças, já em 1884 alertava para os perigos de contaminação das fontes pela proximidade de fossas. Entretanto, só em 1849 surgiu a primeira suspeita de que algumas doenças poderiam ser transmitidas pelo consumo de água, com a hipótese de que o vibrião do cólera poderia ser transmitido pela água. E, de fato, só com o rápido desenvolvimento da microbiologia, já na segunda metade do século XIX, é que foi possível demonstrar que os principais vetores de doenças eram os microorganismos (ROCHA, 2009).

Após a descoberta dos microorganismos como vetores, contatou-se que a filtração poderia ser utilizada como uma forma de controle, já que poderia remover cerca de 99% das bactérias e dos vírus presentes na água. Este sistema foi e ainda continua sendo muito utilizado. A partir de 1902, o cloro começou a ser empregado como agente desinfetante de águas destinadas ao abastecimento público nos Estados Unidos, em alguns países da Europa e também no Brasil (ROCHA, 2009).

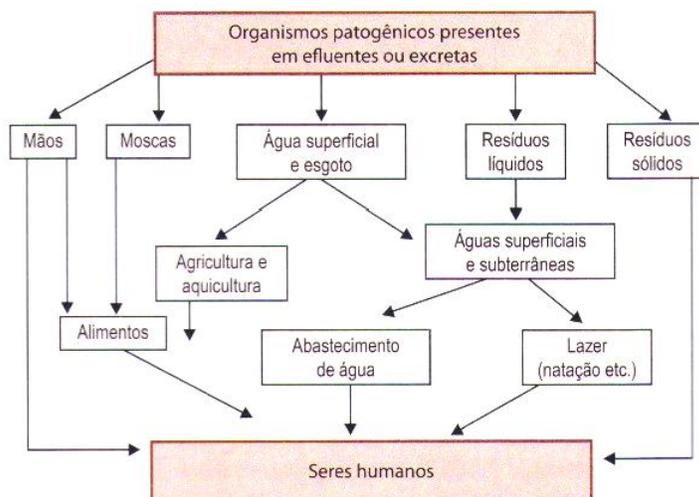
O controle da qualidade da água de consumo humano, no Brasil, tornou-se uma ação de saúde pública inicialmente na década de 1970, com a portaria 52 do Ministério da Saúde

que instituiu a norma de potabilidade em todo o território nacional. Entretanto, a implementação de um programa de vigilância da qualidade da água só ocorreu a partir da criação do Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde em 1999, e da publicação da portaria 1.469 em 2000, e revogada em junho de 2003, passando a vigorar a Portaria MS n° 518, de 25 de março de 2004 (FREITAS & FREITAS, 2005).

Em 2004, a Legislação Brasileira, através da Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, determina que “toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água”. Nessa portaria, o Ministério da Saúde estabelece que a qualidade da água a ser consumida pela população deve estar isenta de microrganismos patogênicos e os parâmetros físicos, químicos e radioativos devem atender aos padrões de potabilidade estabelecidos (BRASIL, 2004).

As fontes de poluição das águas estão associadas ao tipo de uso e ocupação do solo, apresentando características diferenciadas quanto aos poluentes. Estas fontes podem ser agrupadas, segundo Bassoi (2005), em: poluição natural, poluição devida aos esgotos domésticos, poluição devida aos efluentes industriais e poluição devida à drenagem de áreas agrícolas e urbanas. A **Figura 1** apresenta um esquema sobre as principais rotas de transmissão de doenças por via hídrica.

Figura 1. Esquema de possíveis rotas de transmissão de doenças por via hídrica.



Extraída de: ROCHA, 2009

As infecções relacionadas com a água, de acordo com Sá *et al* (2005), podem ser divididas em quatro categorias: aquelas de transmissão hídrica ou relacionadas com a higiene, da categoria fecal-oral, onde podemos assinalar as diarreias e disenterias, febres entéricas, poliomielite, hepatite A, leptospirose, ascaridíase e tricuriase; a transmissão relacionada com a higiene propriamente dita, como as infecções dos olhos e pele; aquela baseada na água, quando o organismo patogênico desenvolve parte do seu ciclo vital em um animal aquático, como no caso da esquistossomose, por exemplo; e a transmissão por um inseto vetor que procria na água ou cuja picada ocorre próximo a ela – nesta categoria, destacam-se a malária, filariose, dengue e febre amarela.

Rocha (2009) propõe uma classificação semelhante, também dividida em quatro categorias, apresentada na **Figura 2**.

Figura 2. Algumas doenças infecciosas de veiculação hídrica

Categoria	Exemplo	Transmissão	Prevenção
Suporte na água	Cólera e febre tifoide	Por meio do sistema de distribuição.	Desinfecção adequada e não-utilização de fontes opcionais não-tratadas.
Associadas à higiene	Sarna, infecções oculares e diarreia	Causadas por falta de água suficiente para um consumo adequado.	Provisão de quantidades suficientes para banhos e limpezas gerais.
Contato com a água	Esquistossomose	Transmitidas por invertebrados aquáticos. As larvas penetram por ingestão ou contato com a pele.	Distribuição de água potável, conscientização de grupos de risco, educação sanitária etc.
Associadas a vetores	Malária, febre amarela e dengue	Transmitidas por organismos patogênicos, por intermédio de insetos.	Aplicação de inseticidas, evitar acúmulo de água em recipientes abertos, drenar áreas inundadas e evitar saturação de áreas agrícolas.

Extraída de: ROCHA, 2009

No meio rural é comum homens e animais partilharem das mesmas fontes de água (poços, barreiros, açudes, olhos d'água) comprometendo a qualidade da água para o consumo familiar (AMARAL *et al*, 2003). Entretanto, deve-se lembrar que mesmo que a água seja encanada e esteja em condições de consumo, a manipulação inadequada dos vasilhames e a falta de higiene pessoal podem significar fator de risco para a transmissão de doenças (SÁ *et al*, 2005). Em ambos os casos (água de má qualidade ou água potável que se torne imprópria pela ação humana) há um sério problema de saúde pública, principalmente quando relacionado

à população infantil, já que as crianças pequenas, principalmente as menores de três meses de idade, são bastante suscetíveis ao desenvolvimento destas doenças por causa das condições mais alcalinas do seu sistema gastrointestinal (PELCZAR *et al.*, 1996).

Segundo RAZZOLINI & GÜNTHER (2008, p. 24), “o acesso precário a água significa risco iminente de aumento na incidência de doenças associadas a ela, as quais, em geral, atingem populações mais suscetíveis, representadas por crianças menores de 5 anos, idosos, desnutridos e imunodeficientes”.

Como citado anteriormente, dados da OMS (Organização Mundial de Saúde) revelam que aproximadamente dois milhões de pessoas morrem todo ano vítimas de diarreia, e a maioria delas são crianças com menos de cinco anos de idade. As populações mais afetadas são as de países em desenvolvimento, principalmente pessoas que moram em áreas peri-urbanas ou população rural. Dentre os principais problemas estão: falta de água potável, falta de saneamento básico, hábitos precários de higiene e higienização inadequada em locais públicos, como hospitais, centros de saúde e escolas (WHO, 2009).

Em regiões carentes e excluídas da rede básica de serviços públicos, a falta de acesso a fontes seguras de água é fator agravante das condições precárias de vida. A busca por fontes alternativas pode levar ao consumo de água com qualidade sanitária duvidosa e em volume insuficiente e irregular para o atendimento das necessidades básicas diárias (RAZZOLINI & GÜNTHER, 2008, p. 22).

A degradação dos recursos naturais e seus impactos negativos podem ser resultados da própria ação humana no ambiente ou ainda devido à ausência de políticas públicas destinadas à melhoria das condições de vida das populações rurais como enfatiza a APA (1999), ao citar ainda outros fatores como: a ausência de serviços sem saneamento; o manejo inadequado dos resíduos sólidos domiciliares e sua disposição final; dentre outros, trazendo sérias consequências à saúde da população, ao ambiente e aos ecossistemas (LOPES, BORGES & LOPES, 2012).

Além disto, segundo Neves (2006, p.8), pode-se dizer que as doenças consideradas tropicais, ou seja, dependentes do clima, na verdade são doenças que muitas vezes estão relacionadas com as condições de vida da população, pois estão presentes com maior frequência nas periferias das cidades e nas zonas rurais, onde faltam: moradia de qualidade,

serviços sanitários, educação, trabalho, hábitos adequados de higiene, etc. “As parasitoses, portanto, não são só dependentes do clima, mas muito mais da pobreza e ignorância!”.

Isto só ressalta a grande importância da busca de conhecimento sobre a realidade rural, caracterizada por populações com menor acesso às medidas de saneamento, assim como, pela presença de atividades agropecuárias impactantes (BARCELLOS et al., 2006).

As instituições envolvidas nesta pesquisa estão localizadas em uma região carente e atendem a uma população com condições precárias de vida, onde o acesso à água potável é difícil. Em contatos prévios com as gestoras das instituições, foi relatada uma alta prevalência de verminoses e problemas gastrintestinais nas crianças atendidas, levando ao questionamento sobre a qualidade da água utilizada nestas instituições.

4. Material e métodos

Trata-se de uma pesquisa de campo explicativa, de natureza aplicada (objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos), com abordagem qualitativa e quantitativa.

Segundo Gil (1991), a pesquisa explicativa visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o porquê das coisas.

A pesquisa de campo, de acordo com Bastos e Keller (apud FURASTÉ, 2006, p.36),

visa a dirimir dúvidas, ou obter informações e conhecimentos a respeito de problemas para os quais se procura resposta, ou a busca de confirmações para as hipóteses levantadas ou, finalmente, a descoberta de relações entre fenômenos ou os próprios fatos novos e suas respectivas explicações.

Esta pesquisa foi realizada no período de agosto de 2009 a julho de 2010, e as análises microbiológicas foram realizadas nos meses de maio e junho de 2012.

4.1. Universo da Pesquisa

Lagoa Seca (Latitude 7 ° 09 S, Longitude 35 ° 52 W e altitude 634 m) que é a primeira cidade do agreste paraibano e localiza-se a 130.60 km de João Pessoa, com aproximadamente 27.000 habitantes (**Figura 3**). Apresenta as seguintes características climáticas: temperatura média máxima 26 °C e média mínima 18,2 °C, precipitação média anual 950 mm, evapotranspiração média anual de 1100mm e está situado a uma altitude de 634 m. Apresenta população de 25.900 habitantes (sendo 60% residente na zona rural) e densidade de 240,73 hab.km⁻² (IBGE, 2010). Sua economia é voltada para a produção de hortifrutigranjeiros e apresenta um índice de Desenvolvimento Humano de 0,558.

Figura 3: Localização de Lagoa Seca, no Estado da Paraíba.



Extraída de: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paraiba_Municip_LagoaSeca.svg

4.2. Área de Estudo

A pesquisa foi realizada em duas Instituições de Educação Infantil da zona rural do município de Lagoa Seca/PB:

1) Creche Escola Irmão Damião - Localizada na Vila Florestal, zona rural do município de Lagoa Seca, onde vivem aproximadamente 400 famílias em vulnerabilidade social. Atende em média 40 crianças, em horário integral, e conta com uma equipe de 14 funcionários.

2) Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental São Sebastião – Também localizada na Vila Florestal. Atende em média 230 crianças, sendo aproximadamente 70 na faixa etária de 4 a 6 anos, e conta com uma equipe de 18 funcionários.

4.3. Etapas de Desenvolvimento

4.3.1. Fase de levantamento de dados sobre as fontes de água que abastecem as Instituições de Educação Infantil e sobre a forma de manejo dessas águas: foram feitas visitas *in loco* às instituições escolares, onde foram identificadas as fontes de água utilizadas

para consumo direto (beber e cozinhar), bem como o levantamento das características estruturais e higiênicas. Foi aplicado, às gestoras, um questionário de caráter sócio-econômico e do grau de conhecimento em Educação Ambiental e Sanitária, para avaliar o nível de percepção da relação: Homem/Água/Saúde/Ambiente (APÊNDICE A).

4.3.2. Fase de coleta e análise das amostras: foram realizadas coletas da água de filtros e torneiras das Instituições, para pesquisa de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e *Escherichia coli*.

4.4. Coleta das amostras de água

Foram coletadas 8 amostras, de 100ml cada, das fontes (filtros e torneiras) em frascos de 250 ml, de cor âmbar, com tampa rosqueável, previamente autoclavados a 121°C/ 30 minutos).

Foram adicionados aos frascos de coleta, antes da esterilização, 0,1ml de uma solução de 1,8% de tiosulfato de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Este procedimento é necessário em amostras de água clorada, para neutralizar o cloro residual e impedir o seu efeito bactericida sobre a microbiota presente (SILVA et al, 2005).

As amostras foram levadas imediatamente ao Laboratório de Microbiologia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Campus II da Universidade Estadual da Paraíba, onde foram processadas.

4.5. Procedimento de análise das amostras de água

As amostras foram analisadas pela Técnica dos Tubos Múltiplos, utilizando os meios de fermentação da lactose, para detecção de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e *Escherichia coli*.

A técnica dos tubos múltiplos é um método de análise quantitativo que permite determinar o Número Mais Provável (NMP) dos microorganismos alvo na amostra. A combinação de tubos com crescimento positivo ou negativo, após a incubação, permite estimar, por probabilidade, a densidade original dos microorganismos na amostra (SILVA et al, 2005).

4.5.1. Preparação das amostras: as amostras foram homogeneizadas por agitação, invertendo os frascos 25 vezes em ângulo de 45°.

4.5.2 Diluição das amostras: as amostras foram diluídas em água destilada estéril em diluições de 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . Estas diluições são recomendadas para amostras com contagem estimada de coliformes na faixa de 3 a 1000/ml.

4.5.3 Teste presuntivo: após a diluição, as amostras foram inoculadas em tubos contendo 10ml de Caldo Lactosado, em concentração dupla, e tubos de Durhan. Foram utilizados 5 tubos para cada diluição. Os tubos foram incubados a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}/24\pm 2\text{h}$, onde foi observada a produção de gás. Em caso negativo, os tubos foram reincubados até completar $48\pm 2\text{h}$, para repetir a leitura.

A não produção de gás após 48 horas de incubação indica ausência de Coliformes (totais, termotolerantes ou *E.coli*) nos 100ml da amostra.

4.5.4 Confirmação de Coliformes Totais: a partir de cada tubo positivo de Caldo Lactosado, foi transferida uma alçada da cultura para tubos contendo 10ml de Caldo Verde Brilhante Bile e tubos de Durhan. Os tubos foram incubados a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}/24\pm 2\text{h}$, onde foi observada a produção de gás. Em caso negativo, os tubos foram reincubados até completar $48\pm 2\text{h}$, para repetir a leitura.

O número de tubos positivos foi anotado para determinar o Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais/100ml.

A não produção de gás após 48 horas de incubação indica ausência de coliformes totais nos 100ml da amostra.

4.5.5 Confirmação de Coliformes Termotolerantes: a partir de cada tubo positivo de Caldo Lactosado, foi transferida uma alçada da cultura para tubos contendo 10ml de Caldo *E.coli* (EC) e tubos de Durhan. Os tubos foram incubados a $44,5\pm 0,2^{\circ}\text{C}/24\pm 2\text{h}$, onde foi observada a produção de gás. Em caso negativo, os tubos foram reincubados até completar $48\pm 2\text{h}$, para repetir a leitura.

O número de tubos positivos foi anotado para determinar o Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes/100ml.

A não produção de gás após 48 horas de incubação indica ausência de coliformes termotolerantes nos 100ml da amostra.

Confirmação de *E.coli* em placa: a partir de cada tubo positivo de Caldo EC, foi estriada uma alçada da cultura em placas de Agar Eosina Azul de Metileno (EMB). As placas foram incubadas a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}/24\pm 2\text{h}$, onde foi observado o desenvolvimento de colônias típicas de *E.coli* (nucleadas com centro preto, com ou sem brilho metálico).

5. Resultados e Discussões

Através das visitas às duas Instituições, e do questionário aplicado às gestoras, foi possível identificar as fontes de água utilizadas para consumo direto (beber e cozinhar), o manejo das fontes de água presentes nas instituições, bem como as suas características estruturais e higiênicas.

Quadro 1: Caracterização das comunidades escolares

	E.M.E.I.F.São Sebastião	Creche Escola Irmão Damião
Localização	Zona Rural	Zona Rural
Nº Professores	12	08
Nº alunos	230	40
Nº crianças ≤ 5 anos	67	32

O Quadro 1 apresenta a caracterização das comunidades escolares das duas Instituições onde está sendo realizado o projeto. Através dos resultados apresentados neste relatório, pode-se observar que as principais diferenças existentes entre estas Instituições estão relacionadas à sua localização.

Quadro 2: Formas de abastecimento de água das Instituições Escolares

Instituição Escolar	Localização	Formas de Abastecimento de Água
E.M.E.I.F.São Sebastião	Zona Rural	Sistema Público de Abastecimento / Carro-pipa/ Poço tubular
Creche Escola Irmão Damião	Zona Rural	Apenas Carro-pipa

A E.M.E.I.F. São Sebastião possui três fontes de água, como descrito no Quadro 2. No entanto, as águas providas de carro-pipa e poço tubular destinam-se a atender apenas à demanda das famílias residentes nas proximidades da Instituição. Por estar localizada vizinha a Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, foi possível beneficiar-se do sistema público de abastecimento – Cagepa, sendo, portanto, a única instituição da Vila Florestal que dispõe de

saneamento básico. Na outra instituição localizada também na zona rural (Creche Escola Irmão Damião) o abastecimento provém apenas de carro-pipa fornecido semanalmente, uma parceria entre a prefeitura e o Exército.

Quadro 3: Número de banheiros das Instituições Escolares

Instituição Escolar	Nº banheiro (crianças)	Nº banheiro(funcionários)
E.M.E.I.F.São Sebastião	03	01
Creche Escola Irmão Damião	02	01

A limpeza dos banheiros nas duas Instituições é realizada diariamente com água, sabão em pó, água sanitária, detergente e desinfetante.

Quadro 4: Acondicionamento e frequência de coleta do lixo das Instituições Escolares.

Instituição Escolar	Acondicionamento do lixo	Frequência de coleta
E.M.E.I.F.São Sebastião	Latas	Semanal
Creche Escola Irmão Damião	Sacolas plásticas	Semanal

Segundo informações fornecidas pelas gestoras das instituições escolares, ainda não existe um trabalho de coleta seletiva implantado, mas existe a possibilidade da implantação de projetos nessa linha em parceria com a Universidade e a Prefeitura.

5.1. Caracterização individualizada das duas Instituições Escolares

5.1.1 Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental São Sebastião

5.1.1.1. Descrição da cozinha e refeitório- A cozinha desta Instituição apresenta pia com água contínua, fogão a gás e geladeira. A mesma possui cobertura de laje e fica distante do banheiro. Como não existe refeitório, as crianças alimentam-se nas próprias salas de aula, as quais são cobertas

com telha de cerâmica e são rebocadas. A limpeza das salas é diária e os produtos utilizados são: sabão em pó, água sanitária e sabão em pedra.

5.1.1.2. Abastecimento e tratamento da água - Toda a demanda de água desta Instituição provém do sistema público de abastecimento – Cagepa. Não existe armazenamento de água para consumo direto, entretanto é feito o tratamento através da filtragem. Na água que provém de carros-pipa não é feito tratamento devido a grande demanda, e também por esta água não ser utilizada pela instituição. A água de carro-pipa é fornecida gratuitamente, uma parceria entre o exército e a prefeitura para abastecer a escola. A frequência de abastecimento com carros pipa é de três em três dias e a limpeza das fontes é realizada de dois em dois meses.

5.1.1.3. Esgotamento sanitário - Os resíduos fecais que provém dos banheiros da instituição vão para duas fossas secas construídas há três anos. A manutenção das fossas acontece de três em três anos e estão inadequadamente dispostas. Uma delas foi construída em nível superior e próxima às fontes de água, e a outra fossa está localizada no terreno vizinho a escola que pertença ao posto de saúde que fica vizinho (Figura 4).

5.1.1.4. Alimentação escolar - As crianças costumam comer verduras e frutas orgânicas, as quais são lavadas em água sanitária. As frutas são consumidas cruas e as verduras cozidas e são fornecidas pela CONAB e a prefeitura.

Figura 4: Localização das fontes de água em relação à fossa



5.1.1.5. Saúde Pública – As doenças são mais frequentes nas crianças abaixo de cinco anos. Os casos de diarreia parecem mensalmente e esses casos são mais frequentes em crianças abaixo de cinco anos. Não há visitas dos agentes de saúde, apenas uma visita semanal da odontóloga do posto de saúde vizinho.

5.1.2 Creche Escola Irmão Damião

5.1.2.1. Descrição da cozinha e refeitório - A cozinha possui pia com água contínua, fogão a gás, geladeira e filtro. O refeitório possui pia sem água contínua. Os dois ficam distante do banheiro. O material predominante tanto na cobertura da cozinha como do refeitório é a telha de cerâmica, já o material que predomina no revestimento interno é o reboco, azulejo e a cerâmica. A periodicidade da limpeza da cozinha é diária e os produtos utilizados para a limpeza são: sabão em pó, água sanitária e detergente.

5.1.2.2. Abastecimento e tratamento da água - A instituição é abastecida apenas com água de carro-pipa e armazenada em caixa d'água. O tratamento na água destinada a uso potável é feito com hipoclorito de sódio e posteriormente filtrada em filtros de barro com velas. O hipoclorito é adicionado na parte superior do filtro. Não é feito tratamento na água destinada a uso não potável. A manutenção da caixa acontece semestralmente.

5.1.2.3. Esgotamento sanitário - Os resíduos fecais seguem para a fossa seca juntamente com os resíduos da cozinha. A gestora da instituição não soube responder sobre o tempo de construção nem a época em que foi feita a última limpeza. A fossa seca fica por trás da instituição e ao lado da cisterna.

5.1.2.4. Alimentação escolar - As crianças não consomem frequentemente frutas e verduras na instituição. Uma horta escolar está prevista para ser implantada em parceria com a UEPB.

5.1.2.5. Saúde Pública - As doenças são mais frequentes nas crianças abaixo de cinco anos. Os casos de diarreia aparecem semanalmente. As visitas dos agentes de saúde acontecem semestralmente, para a realização de trabalhos educativos, já que estes agentes visitam periodicamente as famílias da Vila Florestal, onde a creche está localizada.

5.2. Análise Microbiológica da Água

Foram coletadas 8 amostras de água, sendo 5 da Creche Escola Irmão Damião e 3 da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental São Sebastião.

Das amostras da Creche, as amostras de 1 a 4 foram dos filtros de barro das salas de aula e a amostra 5 foi da torneira da cozinha.

Das amostras da Escola, as amostras de 6 e 7 foram dos filtros de barro das salas de aula e a amostra 8 foi da cisterna, porque estava faltando água na torneira.

Quadro 5: Teste de Presença/Ausência de Coliformes (Totais, Termotolerantes e *E.coli*)

Instituição Escolar	Amostras							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Creche Escola Irmão Damião	+	-	+	+	+	/	/	/
E.M.E.I.F. São Sebastião	/	/	/	/	/	+	+	+

De acordo com o teste de Presença/Ausência de Coliformes (Totais, Termotolerantes e *E.coli*), apenas a amostra 2 teve resultado negativo, como pode ser visto no Quadro 6. De acordo com a metodologia utilizada, essa amostra foi descartada e as outras 7 amostras foram transferidas para os Meios Verde Brilhante e EC, respectivamente para nova incubação.

Quadro 6: Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais das Amostras de Água da Creche Irmão Damião

Amostras	Combinação de tubos positivos	NMP/100ml	Intervalo de Confiança (95%)	
1	5-5-0	240	100	940
3	5-5-0	240	100	940

4	5-0-0	23	9,0	86
5	5-5-0	240	100	940

Quadro 7: Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais das Amostras de Água da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental São Sebastião

Amostras	Combinação de tubos positivos	NMP/100ml	Intervalo de Confiança (95%)	
6	5-5-0	240	100	940
7	5-5-0	240	100	940
8	5-5-5	≥ 1600	-	-

Como pode ser observado nos Quadros 6 e 7, as 7 amostras apresentaram resultado positivo para Coliformes Totais. Destaca-se a amostra 8 (coletada da Cisterna), apresentando uma alta contaminação.

O grupo de Coliformes totais inclui as bactérias Gram negativas, não esporogênicas, anaeróbias facultativas, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C. Sua enumeração na água e/ou alimentos é menos representativa como indicação de contaminação fecal, porque este grupo inclui também diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas (SILVA et al, 2005). Por isso, torna-se necessário analisar a presença de Coliformes Termotolerantes.

Quadro 8: Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Termotolerantes das Amostras de Água da Creche Irmão Damião

Amostras	Combinação de tubos positivos	NMP/100ml	Intervalo de Confiança (95%)	
1	5-5-0	240	100	940
3	5-5-0	240	100	940
4	0-0-0	<2	-	-
5	0-0-0	<2	-	-

Quadro 9: Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Termotolerantes das Amostras de Água da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental São Sebastião

Amostras	Combinação de tubos positivos	NMP/100ml	Intervalo de Confiança (95%)	
6	5-5-0	240	100	940
7	5-5-0	240	100	940
8	5-5-5	≥ 1600	-	-

O grupo de Coliformes termotolerantes restringe-se às espécies capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24h a 44,5-45,5°C, característica dos Coliformes originários do trato gastrointestinal. Por isso, a sua presença em água e/ou alimentos é representativa de contaminação fecal (SILVA et AL; 2005).

Cerca de 95% dos coliformes existentes nas fezes humanas e de outros animais são *E.coli* e, dentre as bactérias de habitat fecal, a *E.coli* é a mais conhecida e mais facilmente diferenciada (SILVA et al, 2005).

Segundo a legislação brasileira, através da portaria 518/04 do Ministério da Saúde, a água destinada ao consumo humano deve estar ausente de *E.coli* ou coliformes termotolerantes (BRASIL, 2004).

Apesar desta e de outras Portarias relacionadas à água para consumo humano, sabe-se que há uma grande distância entre a teoria e a realidade, conforme citado em AS-PTA (2012):

O acesso à água e saneamento básico em áreas rurais precisa ser efetivado como direito das famílias agricultoras. Alguns países do mundo, como o Brasil, incluíram o direito à água e ao saneamento na constituição federal. Porém, a realidade prática ainda não reflete a realidade legislativa em países onde parte da população não tem acesso à água potável na própria comunidade e crianças morrem por causa de doenças relacionadas à falta de saneamento básico. O cenário é ainda mais lamentável ao sabermos que o problema não está totalmente associado à escassez de água.

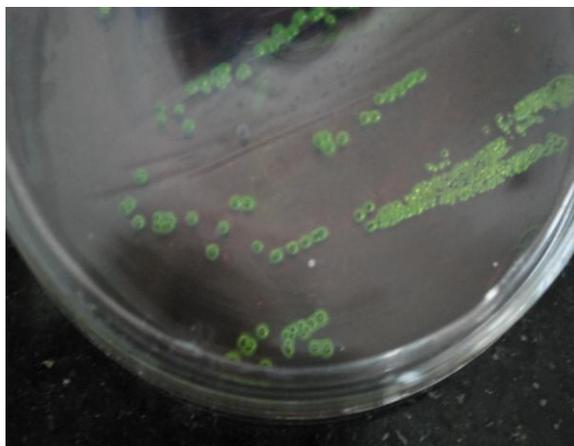
Das 8 amostras analisadas, 5 estão impróprias para consumo humano e o mais preocupante é que, destas, 4 foram amostras coletadas dos filtros localizados nas salas de aula.

As amostras positivas foram semeadas em Agar Eosina Azul de Metileno (EMB), e incubadas a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}/24\pm 2\text{h}$. Em todas as 5 amostras houve o desenvolvimento de colônias típicas de *E.coli* (nucleadas com centro preto, com ou sem brilho metálico), como pode ser observado nas Figuras 5 e 6.

Figura 5: Colônias nucleadas com centro preto sem brilho metálico em Meio EMB, características de *E.coli* isoladas de uma amostra de água de filtro de uma Instituição de Educação Infantil da Zona Rural de Lagoa Seca/PB



Figura 6: Colônias nucleadas com centro preto com brilho metálico em Meio EMB, características de *E.coli* isoladas de uma amostra de água de filtro de uma Instituição de Educação Infantil da Zona Rural de Lagoa Seca/PB



6. Considerações Finais

As duas instituições escolares localizadas na Vila Florestal, zona rural de Lagoa Seca/PB, apresentam uma infra-estrutura básica precária. Principalmente, no ponto de interesse maior para o projeto que é o fornecimento e a qualidade da água consumida. O acesso à água de boa qualidade não é fácil e este fato se estende para toda a comunidade da Vila Florestal, onde estão inseridas as instituições.

De acordo com as perspectivas iniciais desta pesquisa que incluíam o conhecimento sobre a qualidade da água utilizada para consumo humano, pode-se destacar, com base nos resultados obtidos, que as Instituições se mostraram carentes em termos de higiene básica das fontes de consumo de água para os estudantes.

O problema se mostra estrutural desde a localização da fosse séptica próxima a caixa de abastecimento de uma das Instituições, até a limpeza e descontaminação dos filtros de barro localizados dentro das salas de aulas livres ao acesso das crianças.

Em relação aos reservatórios de água, os resultados falam por si. Nos mesmos foram encontrados altos níveis de contaminação fecal, tornando a água imprópria para o consumo humano, de acordo com a legislação vigente, denotando ausência de limpeza e assepsia.

Deve-se lembrar ainda que mesmo que a água seja encanada e esteja em condições de consumo, a manipulação inadequada dos vasilhames e a falta de higiene pessoal podem significar fator de risco para a transmissão de doenças (SÁ et al, 2005).

É com essa certeza que se faz necessária uma intervenção (capacitação e/ou oficinas) para buscar, junto à comunidade, uma forma racional e direcionada para solucionar esses altos níveis de contaminação, enfatizando práticas adequadas de manejo da água, o que levará à melhoria na qualidade de vida da comunidade escolar.

Devemos destacar também a importância da sensibilização da comunidade visando à valorização das questões ambientais no uso dos recursos naturais, abordando os princípios da Agroecologia.

7. Referências

AMARAL, L. A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Revista de Saúde Pública*. 37(4): 510-4, 2003.

APA - Atenção Primária Ambiental – Trad. Cláudia Aparecida Paulino Marques. Brasil:OPAS, 1999.

AS-PTA - Agricultura Familiar e Agroecologia, Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições não Governamentais Alternativas - Caatinga, Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá e Diaconia. *Caminhos das águas: manejo integrado da água e saneamento em microbacias do semiárido brasileiro*. Coordenação do projeto: Adeildo Fernandes [et al.]. AS-PTA, Caatinga, Centro Sabiá. Recife: Centro Sabiá, 2012. 32p.

AWWA - American Water Works Association. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 20th Edition. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 1998.

BASSOI, L. J. Poluição das águas. In: PHILIPPI JR, A.; PELICIONI, M. C. F. (editores). *Educação ambiental e sustentabilidade*. Barueri, SP: Manole, 2005. p 175-193.

BARCELLOS, M.C. et al. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, 22(9): 1967-1978, set 2006.

BRANCO, S. M. Remoção de microrganismos nas diversas fases dos processos de tratamento de águas de abastecimento. Efeitos da sedimentação natural em represas: remoção de organismos na floculação, decantação e filtração. In: Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas. *Desinfecção de águas*. São Paulo, 1974. p.5-10.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria nº 518*, de 23 de março de 2004. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=22322&word>. Acesso em: 11 abr. 2009.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J.A.; PAULUS, G. Matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: CAPORAL, F. R.(org.); COSTABEBER, J.A.; PAULUS, G. *Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade*. – Brasília: 2009.

CASTRO, M.L.de; CANHEDO JR, S. G. Educação ambiental como instrumento de participação. In: PHILIPPI JR, A.; PELICIONI, M. C. F. (editors). *Educação ambiental e sustentabilidade*. Barueri, SP: Manole, 2005. p 401-412.

CASTRO, N. F. de; TEIXEIRA, J. R. de S.; ARAÚJO, J. N.. Avaliação microbiológica da água consumida nas escolas da rede pública do município de Parintins-Amazonas. *60ª Reunião Anual da SBPC*, 2008.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Coliformes totais e fecais: determinação pela técnica dos tubos múltiplos*. São Paulo, 1993. 39p.

CHRISTOVÃO, D. A. et al. Padrões bacteriológicos. In: *Água, qualidade, padrões de potabilidade e poluição*. São Paulo: Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle de Poluição das Águas, 1974. p. 57-119.

DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004.

FREITAS, M.B. & FREITAS, C.M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. *Ciência e Saúde Coletiva*. 10(4): 993-1004, 2005.

FURASTÉ, P. A.. *Normas técnicas para o trabalho científico: elaboração e formatação*. Explicitação das normas da ABNT. – 14 ed. – Porto Alegre: s.n., 2006.

GIL, A. C.. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1991.

IBGE. Sinopse do Censo Demográfico, 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=21&uf=25>

LOPES, K. C. S. A.; BORGES, J. R. P.; LOPES, P. R. Condições de vida e qualidade do saneamento ambiental rural como fator para o desenvolvimento de práticas agroecológicas. *Revista Brasileira de Agroecologia. Rev. Bras. de Agroecologia*. 7(1): 39-50,2012.

MARANHÃO, D.G. O processo saúde-doença e os cuidados com a saúde na perspectiva dos educadores infantis. *Cadernos de Saúde Pública*. 16(4): 1143-1148. Rio de Janeiro: Out-Dez, 2000.

MORAES, D.S. de L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a ação humana. *Revista de Saúde Pública*. 36(3), 2002.

NEVES, D. P.. *Parasitologia dinâmica*. 2ªed. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.

PELCZAR, M. J., CHANG, E. C. S., KRIEG, N. R. *Microbiologia: conceitos e aplicações*, Volume II, 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental para uma escola saudável. In: PHILIPPI JR, A.; PELICIONI, M. C. F. (editors). *Educação ambiental e sustentabilidade*. Barueri, SP: Manole, 2005. p 827-848.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano, 2000. Disponível em: [Ranking decrescente do IDH-M dos municípios do Brasil](#). Acesso em: 08 jul. 2009.

RAZZOLINE, M.T.P.; GÜNTHER, W.M.R.. Impactos na saúde das deficiências de acesso à água. *Saúde e Sociedade*. 17(1). São Paulo: 2008.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. *Introdução à química ambiental*. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SÁ, L.L.C. et al. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em duas áreas contempladas com intervenções de saneamento – Belém do Pará, Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 14(3): 171-180, 2005.

SILVA, N. da et al. *Manual de métodos de análise microbiológica da água*. São Paulo: Editora Varela, 2005.

SILVA, L.M da et al. Ocorrência de um surto de hepatite A em três bairros do município de Vitória (ES) e sua relação com a qualidade da água de consumo humano. *Ciência & Saúde Coletiva*. 14(16), 2009.

VILELA, M.B.R.; BONFIM, C; MEDEIROS, Z. Mortalidade infantil por doenças infecciosas e parasitárias: reflexos das desigualdades sociais em um município do nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno-infantil*. 8(4). Recife: Out-Dez, 2008.

VON, S.M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 2ªed. Belo Horizonte: DESA, UFMO, 1996.

WHO (World Health Organization). *Water supply, sanitation and hygiene development*. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/en/index.html. Acesso em: 23 Jun. 2009.

Apêndice

Questionário Sócio-econômico, Ambiental e de Saúde Pública

Destinado à direção da Instituição

1. INFORMAÇÕES GERAIS

INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO INFANTIL
Data da entrevista:
Nome da Instituição de Ensino Infantil:
Endereço da Instituição de Ensino Infantil:
Entrevistador (a)

2. QUESTIONÁRIO ESCOLAR

I. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR
1.1. Nº de professores _____ 1.2. Nº de alunos _____ 1.3. Crianças acima de cinco anos? _____ 1.4. Crianças abaixo de cinco anos? _____
II. DESCRIÇÃO DA COZINHA E REFEITÓRIO
2.1. A cozinha possui 1. Pia com água contínua 2. Pia sem água contínua (girau) 3. Fogão a gás 4. Fogão a lenha 5. Fogão improvisado 6. Geladeira 7. Filtro
2.2. O refeitório possui 1. Pia com água contínua 2. Pia sem água contínua (girau) 3. Filtro
2.3. Localização da cozinha 1. Próxima ao banheiro 2. Distante do banheiro
2.4. Localização do refeitório 1. Próximo ao banheiro 2. Distante do banheiro
2.5. Material predominante da cobertura da cozinha 1. Telhado de cerâmica 2. Laje 3. Telhado de Fibrocimento 4. Palha 5. Amianto/Zinco 6. Outro: _____
2.6. Material predominante da cobertura do refeitório 1. Telhado de cerâmica 2. Laje 3. Telhado de Fibrocimento 4. Palha 5. Amianto/Zinco 6. Outro: _____
2.7. Material predominante no revestimento interno 1. Sem revestimento 2. Reboco 3. Cerâmica/azulejo
2.8. Periodicidade da limpeza / manutenção da cozinha 1. Diária 2. Semanal 3. Mensal 4. Outra 5. Não sabe
2.8. Periodicidade da limpeza / manutenção do refeitório 1. Diária 2. Semanal 3. Mensal 4. Outra 5. Não sabe

2.9. Quais os produtos utilizados na limpeza?		
1. Apenas água	2. Água+sabão em pó	3. Água+sabão em pó+água sanitária
4. Água+água sanitária	5. Outros: _____	
III. ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
3.1. Quantas fontes de água a instituição dispõe?		

3.2. Quais as fontes de água que a instituição dispõe?		

3.3. A instituição dispõe de água encanada? 1. SIM 2. NÃO (Salte p/questão/3.5)		
3.4. Armazenamento da água encanada		
1. Caixa d'água	2. Cisterna	3. Pote 4. Filtro 5. Tonel 6. Outros: _____
3.5. Qual a origem da água para consumo direto (beber e cozinhar)?		
1. CAGEPA	2. Poço	3. Nascente 4. Cisterna 5. Chafariz
6. Rio	7. Lago	8. Barragem/açude 9. Outras _____
3.6. Armazenamento da água para consumo direto		
1. Caixa d'água	2. Cisterna	3. Pote 4. Filtro 5. Tonel 6. Outros: _____
3.7. É feito tratamento na água de beber?		
1. SIM	2. NÃO (Salte para questão 3.12)	3. Já vem tratada (Salte para questão 3.12)
3.8. Formas de tratamento da água de beber (múltiplas respostas)		
1. Filtração	2. Cloração	3. Fervura 4. Não trata 5. Outras: _____
3.9. Material usado para filtração		
1. Filtro de barro com vela	2. Filtro de carvão/areia	3. Outro _____
3.10. Quando utiliza cloro segue alguma medida?		
1. SIM. Qual a dosagem: _____		
2. NÃO		
3. Não usa cloro (Salte para questão 3.10)		
3.11. O Cloro é adicionado		
1. No filtro	2. Na cisterna	3. Na caixa d'água 4. No pote 5. Não usa cloro
3.12. Qual a origem da água para usos não potáveis (higiene pessoal e da comunidade escolar)?		
1. CAGEPA	2. Poço	3. Nascente 4. Cisterna 5. Chafariz
6. Rio	7. Lago	8. Barragem/açude 9. Outras: _____
3.13. Armazenamento da água para higiene pessoal e da comunidade escolar		
1. Caixa d'água	2. Cisterna	3. Pote 4. Tonel 5. Outros: _____
3.14. A instituição recebe água de carros-pipa?		
1. SIM	2. NÃO (Salte para questão 3.19)	
3.15. A instituição paga pelo abastecimento com carros-pipa?		
1. SIM	2. NÃO (quem paga? _____)	
3.16. Quanto custa, em média, o abastecimento com carros-pipa?		

3.17. Origem da água dos carros-pipa		
1. CAGEPA	2. Poço	3. Nascente 4. Chafariz
5. Rio	6. Lago	7. Barragem/açude 8. Outras _____

3.18. Frequência de abastecimento da instituição com carros-pipa 1. Semanal 2. Quinzenal 3. Mensal 4. Outras _____
3.19. Realiza limpeza / manutenção das fontes de água ? 1. SIM 2. NÃO (Salte p/sessão III) De que forma? _____
3.20. Periodicidade da limpeza : 1. Semestral 2. Anual 3. Não sabe
IV. ESGOTAMENTO SANITARIO
4.1. Quantidade de banheiros _____
4.2. Localização do banheiro 1. Dentro da Instituição 2. Fora da Instituição
4.3. Periodicidade da limpeza /manutenção do banheiro: 1. Diária 2. Semanal 3. Mensal 4. Não sabe
4.4. Quais os produtos utilizados na limpeza? 1. Apenas água 2. Água+sabão em pó 3. Água+sabão em pó+água sanitária 4. Água+água sanitária 5. Outros: _____
4.5. Esgotamento do banheiro 1. Fossa seca 2. Fossa séptica individual 3. Fossa séptica coletiva 4. Rede de esgoto 5. Corpo d'água (rio/riacho) 6. Jogado no ambiente 7. Não sabe 8. Outro: _____
4.6. Esgotamento da cozinha 1. Fossa seca 2. Fossa séptica individual 3. Fossa séptica coletiva 4. Rede de esgoto 5. Corpo d'água (rio/riacho) 6. Jogado no ambiente 7. Não sabe 8. Outros: _____
4.7. Tempo de construção da fossa séptica 1. < 2 anos 2. 2 anos 3. 4 anos 4. 6 anos 5. 10 anos 6. Não sabe 7. Não tem (Salte para questão 3.15)
4.8. Realiza limpeza na fossa séptica 1. SIM 2. NÃO 3. Às vezes (quando enche) 4. Não tem
4.9. Destino dos resíduos (LODO) da fossa séptica 1. Quintal 2. Terreno 3. Rios 4. Lajedos 5. Outros: _____
4.10. Condições da fossa séptica 1. Desativada 2. Inadequada 3. Adequada
4.11. Destino dos efluentes da fossa séptica 1. Solo 2. Corpo d'água 3. Irrigação 4. Outros _____
4.12. Localização da fossa séptica em relação à Instituição (Observação <i>in loco</i> do entrevistador) 1. Em frente 2. Atrás 3. Ao lado
4.13. Localização da fossa séptica considerando a cisterna 1. Acima 2. Abaixo 3. Ao lado
4.14. Distância da fossa séptica em relação às fontes de água _____
4.15. Forma de acondicionamento do lixo produzido pela Instituição 1. Latas 2. Lixeiras plásticas 3. Caixão de madeira 4. Sacolas plásticas 5. Não tem recipiente específico 6. Joga no quintal
4.16. A Instituição costuma separar os resíduos sólidos?

1. SIM	2. NÃO (Salte p/ a questão 3.18)
4.17. Como os resíduos sólidos são separados?	
1. Seguindo as normas da coleta seletiva (papel/plástico/metais/vidros/orgânico...)	
2. Apenas lixo orgânico	
3. Outros: _____	
4.18. Destino dado ao lixo	
1. Coletado pela prefeitura	2. Queimado
4. Jogado nos terrenos	5. Jogado em rios e/ou riacho
	3. Enterrado.
	6. Reaproveitado.
V. ALIMENTAÇÃO ESCOLAR	
5.1. As crianças costumam comer frutas e verduras cruas na Instituição?	
1. SIM	2. NÃO (pule para questão 4.3)
5.2. As frutas e verduras que são consumidas cruas são desinfetadas?	
1. SIM	2. NÃO
De que forma? _____	
5.3. Existe horta na instituição?	
1. SIM	2. NÃO
5.3. Qual a origem da água utilizada para a irrigação da horta?	
1. Poço	2. Nascente
3. Cisterna	4. Chafariz
5. Rio	6. Lago
7. Barragem/açude	8. Outras.
VI. SAÚDE PÚBLICA	
6.1 Em que pessoas da comunidade escolar as doenças são mais freqüentes (Que não seja diarreia)	
1. Crianças < 5 anos	2. Crianças > 5 anos
	3. Adultos
6.2. Há casos de diarreia? Com que freqüência aparece?	
1. Semanal	2. Mensal
3. Semestral	4. Anual
	5. Não há
6.3 Em que pessoas da comunidade escolar são mais freqüentes os casos de diarreias?	
1. Crianças < 5 anos	2. Crianças > 5 anos
	3. Adultos
6.4 A instituição recebe visitas de agentes de saúde?	
1. SIM	2. NÃO (Salte p/ questão 5.7)
6.5 Qual a periodicidade da visita do agente de saúde?	
1. Mais de uma vez/semana	2. Semanal
3. Quinzenal	4. Mensal
6.6 O agente de saúde faz esclarecimentos sobre:	
1. Tratamento da água	2. Higiene pessoal
3. Doenças causadas pela água	4. Cuidados com o meio ambiente
	5. Outros
6.7 Possui animal doméstico na instituição?	
1. SIM	2. NÃO
6.8 Os animais domésticos são criados soltos?	
1. SIM	2. NÃO
6.9 As crianças têm contato com os animais domésticos	
1. SIM	2. NÃO

