

# Água como tema em aulas de ciências e ensino em espaços não formais: uma proposta para o nível fundamental de ensino.

Wagner dos Santos<sup>1\*</sup> (IC), Valéria de Souza Marcelino<sup>2</sup> (PQ)

santoswds28@gmail.com

1- Graduando do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química do Instituto Federal Fluminense; 2- Professora do Instituto Federal Fluminense.

*Palavras-Chave:* Educação ambiental, Aulas não formais, Ensino de Ciências.

**RESUMO:** Este trabalho propõe a utilização das Unidades de Ensino Potencialmente Significativa como metodologia para aulas de ciências. Nestas aulas são abordadas questões inseridas no tema água, em ambientes não formais de ensino, visando à promoção de aulas mais contextualizadas. Assim, pretende-se diminuir a distância entre o cotidiano dos alunos e os conteúdos de ciências, buscando a promoção de uma adequada alfabetização científica e a inserção da educação ambiental. Elaborou-se uma sequência de ensino baseada nos 8 passos da UEPS e aplicada a uma turma do 9º ano do ensino fundamental de uma escola estadual. A fim de avaliar a viabilidade desta proposta foram coletados dados através de questionários antes e após as aulas e observação. Os dados coletados foram analisados através da análise textual discursiva. Constatou-se que as aulas tiveram uma excelente aceitação por parte dos alunos, pois, relataram que a aprendizagem foi mais efetiva quando comparada às aulas tradicionais.

## INTRODUÇÃO

As aulas de ciências ainda nos dias atuais estão sendo ministradas de forma tradicional, onde o professor é o detentor do conhecimento e o aluno está ali apenas para receber esses conteúdos. Essa forma retrógrada a qual tem caracterizado o ensino de ciências, provoca desinteresse por parte dos alunos, pois, eles não conseguem relacionar o que está sendo abordado em sala de aula com o seu cotidiano, e isso torna os conceitos científicos trabalhados nos espaços escolares abstratos demais, dificultando sua aprendizagem, uma vez que são forçados a memorização dos conceitos.

Segundo Santos (2007) para conhecer e entender a ciência o professor deve trabalhar a contextualização da sua história, filosofia e sociologia a fim de que os alunos possam “[...] entender a ciência como uma atividade humana e não simplesmente como uma atividade neutra distante dos problemas sociais [...]” (SANTOS, 2007, p. 483).

Diante deste problema, sugere-se que o ensino de ciências não fique somente na transmissão de conhecimentos desconectados da realidade, mas que seja contextualizado, ou seja, tenha como finalidade formar cidadãos alfabetizados cientificamente. Através dos conhecimentos científicos aprendidos na escola, este aluno/ cidadão consiga melhorar suas atitudes e compreenda o que de fato está acontecendo a sua volta, e passe a ter condições de interagir de forma expressiva e consciente na melhoria da sua qualidade de vida (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Uma alternativa para alcançar esse ensino desejável é a minitração das aulas de ciências em espaços não formais. Segundo Ghor (2006, p.28) o uso de espaços não formais no ensino “capacita os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo. Sua finalidade é abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais”.

Diante do exposto surge uma importante questão: como propiciar aos alunos uma adequada aprendizagem dos conhecimentos científicos necessários para realizar uma leitura do mundo a sua volta? A partir desta questão propõe-se a elaboração de uma sequência de ensino baseada nos 8 passos da metodologia da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), que tenha por finalidade a promoção de uma adequada alfabetização científica, através de aulas pautadas na educação ambiental e se valendo de espaços não formais de aprendizagem. Propõe-se abordar o tema Água, pois, mostra-se relevante para a educação ambiental , levando os alunos a uma reflexão sobre seus comportamentos ambientais (MARCONDES, 2008).

Para abordagem do tema, foi elaborada e realizada uma aula de campo na Estação de Tratamento de Água (ETA) da cidade de Campos dos Goytacazes R.J., onde os alunos foram conduzidos a conhecer e entender o processo para tornar uma água potável. Posteriormente, os estudantes foram levados ao canal artificial chamado de Cacomanga, que é um ambiente degradado pela ação do homem. Assim, com a visão de dois ambientes diferentes os alunos puderam comparar água poluída e água potável, associando-os aos conteúdos que foram ministrados nas aulas de ciências. A aula foi aplicada a uma turma do 9º ano do ensino fundamental, e foram trabalhados conceitos como: processo físico-químico da água potável, poluição dos rios, lagos e canais, doenças transmitidas pela água poluída, contextualizando desta forma os conteúdos com as aulas de ciências.

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

O termo educação ambiental foi discutido pela primeira vez em 1948 num encontro da União internacional para a Conservação da Natureza (UICN) que aconteceu em Paris. Mas, somente em 1972 na Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, conhecido como conferência de Estocolmo, realizada na Suécia, é que o termo Educação Ambiental ganhou destaque no cenário mundial. Este evento foi um dos mais importantes realizados, já que o mundo começou a se preocupar com os problemas ambientais, buscando formas para a preservação ambiental (BRASIL, 2007, p.12).

No ano de 1977 foi realizada pela UNESCO, junto com o programa de meio ambiente das Organizações das Nações Unidas (ONU), a Conferência Intergovernamental de Tbilisi, realizada na antiga União Soviética, na qual foram definidos objetivos e princípios a fim de traçar estratégias para a educação ambiental no mundo (MMA/ IBAMA org., 1996).

Esta conferência de Tbilisi é um marco importante para o Brasil na questão da educação ambiental, porque através dela é criada em 1981 a lei número 6938 que trata

da Política Nacional de Meio Ambiente, inserindo o país no cenário mundial sobre a preocupação com a preservação e melhoria da qualidade ambiental.

Em 1988 é promulgada a Constituição Brasileira, que representa a lei máxima no Brasil, na qual a área ambiental ganha destaque no capítulo VI, onde em seu artigo 225 diz que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo [...]” (BRASIL, 1988).

A constituição abriu as portas para em 1999 ser sancionada a lei número 9795 que trata sobre a educação ambiental no Brasil. Esta lei cita no artigo segundo que “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (BRASIL, 1999).

Diante do avanço da educação ambiental, e da obrigatoriedade de relacionar os conteúdos com o meio ambiente, uma proposta viável é ministrar aulas a partir de temas. Assim, Marcondes (2008, p. 69) defende que os temas devem dar mais significado para o seu aprendizado, pois, “Os temas escolhidos devem permitir, o estudo da realidade. É importante que o aluno reconheça a importância da temática para si próprio e para o grupo social a que pertence”, permitindo assim a relação de forma significativa dos conteúdos com o seu dia a dia.

### CONTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS NA PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Os espaços não formais de aprendizagem segundo Jacobucci (2008) tem sido confundido por muitos pesquisadores da área, onde dizem que aula não formal é aquela realizada fora da escola independente do lugar. Desta forma, Jacobucci (2008, p.56) explica que o espaço não formal pode ser dividido em duas categorias, tais como: “[...] locais que são Instituições e locais que não são Instituições”. Configuram-se os locais que são Instituições como aqueles onde existe uma equipe técnica preparada para realizar as atividades propostas, esses locais são os “Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros”. E os que não são Instituições são aqueles que não obtêm de uma estrutura própria para aplicação da aula, como: “[...] teatro, parque, casa, rua, praça, terreno” (JACOBUCCI, 2008, p.56). Na figura 1, Jacobucci mostra a diferença que existe nas aulas não formais.

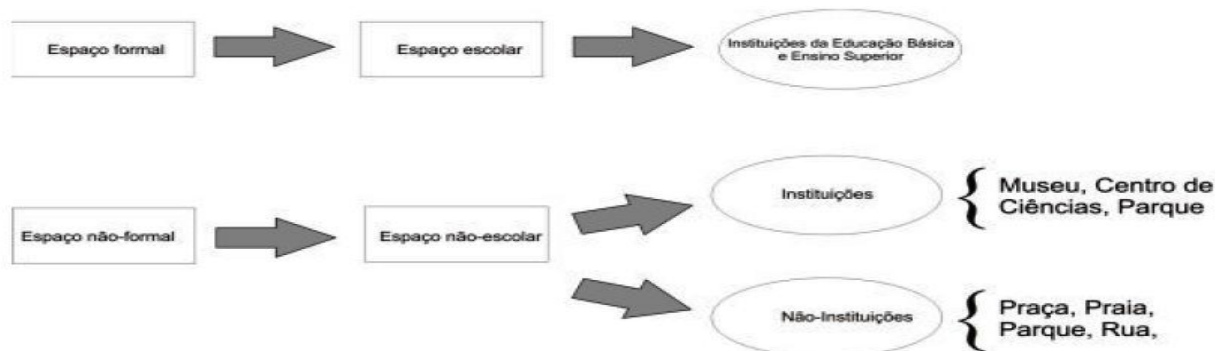


Figura 1: Definição de espaço formal e não formal  
Fonte: JACOBUCCI, 2008, p. 57.

Segundo, Gohr (2006, p. 28) a educação não formal fornece condições aos indivíduos participantes de se desenvolverem em diversas dimensões, tais como:

A educação não formal designa um processo com várias dimensões tais como: a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e exercício de práticas que capacitamos indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem de conteúdos que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor (GOHR, 2006, p.28).

Então, inserir aulas não formais no currículo escolar possibilita ao estudante uma melhor relação dos conteúdos com o seu dia a dia. Sasseron e Carvalho (2008) trazem em seu artigo que o ensino de ciências não pode ser somente para a transmissão de conceitos científicos, mas que os alunos possam “fazer ciência” para que sejam confrontados com problemas reais e através da investigação resolvê-los. Então, a proposta é que os alunos ao se exporem a uma dificuldade nas aulas não formais “sejam capazes de discutir tais informações, refletirem sobre os impactos que tais fatos podem representar à sociedade e ao meio ambiente, e como resultado de tudo isso, posicionarem-se criticamente frente ao tema” (SASSERON; CARVALHO, 2008 p.336).

#### **UTILIZAÇÃO DAS UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS COMO METODOLOGIA PARA AULAS DE CIÊNCIAS**

A metodologia de ensino chamada de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), é destacada por Moreira (2012, p.45) como sendo “[...] sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula”.

Desta forma, a partir da crítica ao ensino de ciências em que o aluno aprende de forma mecânica somente memorizando conteúdos, é que o autor propõe uma nova teoria da aprendizagem como metodologia de ensino. Assim, a UEPS tem a proposta de favorecer o processo ensino aprendizagem dando mais significado aos conteúdos nas aulas de ciências.

De acordo com Moreira, a UEPS deve seguir 8 passos sequenciais, onde do 1º ao 6º são para a construção da sequência de ensino e os 7º e 8º são as avaliações para constatar a aprendizagem significativa. Em cada passo, Moreira (2012, p.47- 49) descreve como o professor deve aplicar as atividades como questionários e estudos de caso, sempre buscando a aprendizagem significativa do indivíduo envolvido.

Neste sentido, foi construído uma sequência de ensino baseada na UEPS, que trabalhou o tema *Água*, com o objetivo de facilitar a promoção da alfabetização científica aos alunos que participaram da pesquisa. Assim, prepará-los para serem cidadãos atuantes perante os problemas da sociedade.

Metodologia

Esta pesquisa apresenta o relato de uma intervenção didática em aulas de ciências. A pesquisa nesta área é caracterizada, segundo Schnetzler (2002, p. 15) pela especificidade do conhecimento científico, que configura problemas de ensino e de aprendizagem os quais devem ser investigados, promovendo pesquisas sobre metodologias de ensino e sobre processos que melhor dêem conta de necessárias reelaborações conceituais para o ensino daquele conhecimento.

As aulas foram ministradas para uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual, composta por 30 alunos, porém, nem todos participaram de todos os momentos da aplicação da sequência de ensino.

A sequência de ensino preparada foi composta por cinco encontros com a turma, sendo quatro deles em sala de aula, e um em uma aula não formal de aprendizagem. Esta sequência foi preparada de acordo com a metodologia UEPS, seguindo os 8 passos sequenciais (Quadro 1). Os quatro encontros em sala de aula foram divididos cada um em duas aulas de 50 minutos totalizando quatro dias de aplicação da sequência em sala de aula. A aula não formal de aprendizagem foi desenvolvida em uma manhã onde com a ajuda de um ônibus, os alunos foram apanhados na escola às sete e meia da manhã e levados de volta às onze e meia da manhã.

**Quadro 1: Aspectos Sequenciais da UEPS e os passos elaborados para esta pesquisa.**

Passos da UEPS	Aspectos sequenciais para a elaboração da UEPS	
	Passos segundo Moreira (2012)	Passos realizados nesta pesquisa
1	Definir o tópico específico a ser abordado;	Escolheu-se o tema Água;
2	Criar/propor situação(ões) – tais como: discussão, questionário, etc, que leve(m) o aluno a mostrar seu conhecimento prévio;	Aplicação do questionário inicial contendo perguntas abertas e fechadas;
3	Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, a fim de preparar ele para o novo conhecimento. Essas situações-problema iniciais podem ser propostas através de simulações computacionais, demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, etc,;	Aplicação de um estudo de caso, utilizado como contextualização para a primeira situação problema. O caso era de um aluno que ao caminho da escola ingeriu água imprópria para o consumo e passou mal no colégio. Os alunos tiveram que encontrar soluções para aquele problema, externalizando dessa forma seus conhecimentos prévios.
4	Uma vez trabalhadas as situações iniciais, apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva;	Aula expositiva no Power point, onde explicou-se os conceitos Água potável, Água Poluída, Desmatamento, Chuva Ácida, Efeito estufa, Poluição dos rios, lagos e canais;
5	<b>Em continuidade, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes, do conteúdo da unidade de ensino, em nova apresentação, porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação;</b>	<b>Aula não formal de aprendizagem realizada na Estação de Tratamento de Água, e no canal artificial aberto chamado de Cacomanga. Este momento configurou a segunda situação problema;</b>
6	Concluindo a unidade, dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora;	Os alunos desenvolveram um esquema da Estação de Tratamento de Água, destacando todas suas etapas. Também foi proposta a terceira situação problema, que envolveu os conceitos abordados, e os alunos através dos conhecimentos adquiridos, criaram

		propostas de resolução.
<b>Avaliação da aprendizagem da UEPS – Evidências de uma aprendizagem significativa</b>		
<b>7</b>	A avaliação da aprendizagem por meio da UEPS deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado;	Ocorrerá durante toda a aula, observando sempre todos os questionamentos feitos pelos alunos de acordo com a sequência de ensino elaborada em concordância com a UEPS.
<b>8</b>	A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa.	A coleta dos dados será feita através de questionários inicial e final, observação dos alunos no desenvolver das atividades, análise das situações problemas a qual eles foram expostos e a capacidade de explicar o que esta sendo desenvolvido.

Fonte: Moreira (2012, p.48 - 49)

Neste artigo apresenta-se apenas a parte que se refere à aula em espaço não formal, a qual ocorreu no quinto passo da UEPS, que no Quadro 1 está destacado para melhor visualização. Portanto, o quinto passo será descrito abaixo de forma detalhada.

A aula foi realizada no período da manhã, de 7:30 horas até 11:30 horas. E teve como objetivo trabalhar de forma contextualizada os conteúdos que envolvem água potável, água poluída, desmatamento, chuva ácida, efeito estufa, poluição dos rios, lagos e canais, relacionando-os com os conhecimentos das aulas de ciências, trabalhando conceitos de química e biologia. Assim, os alunos foram levados à estação de tratamento de água (ETA), onde assistiram a uma palestra com a responsável do setor de meio ambiente da empresa, conheceram através de vídeo todo o processo de funcionamento da ETA, e todo o processo de sustentabilidade da empresa. Posteriormente, os alunos percorreram todo o processo da ETA, conhecendo todas as etapas em detalhes, desde a dosagem dos produtos químicos até a distribuição dessa água para a população. Logo em seguida, os alunos foram convidados a jogar em um tabuleiro gigante o jogo da sustentabilidade, onde eles tinham que lançar um dado e de acordo com a casa que cair, responder a uma pergunta sobre sustentabilidade.

Em seguida, os alunos foram conduzidos até o canal *Cacomanga*, que em primeiro momento entrevistaram os moradores, com o objetivo de saber o que pensavam a respeito do canal. Em segundo momento, os alunos percorreram um trecho do canal, avaliando cada situação que eles julgavam ser os causadores da degradação ambiental daquele ambiente. Assim, a análise dos estudantes foi registrada com fotos que foram apresentadas por eles em sala de aula.

Este trabalho tem caráter qualitativo, a fim de coletar dados para analisar e avaliar o processo, utilizou-se questionários com perguntas abertas e fechadas, e também a observação. O questionário, de acordo com Ludke e André (1986), proporciona uma análise mais exata do que se pretende obter e pode ser constituído de questões abertas ou fechadas. As questões abertas permitem que os alunos descrevam suas opiniões livremente, tendo como exemplo as questões discursivas, já

as fechadas exigem respostas objetivas. A observação também é um instrumento muito utilizado nas pesquisas educacionais para a coleta de dados, devido ser um ótimo recurso quando aliado a aplicação do questionário (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 123).

Os dados coletados foram analisados através da Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES & GALIAZZI, 2007, p. 8), metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa que visa produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. A ATD se estrutura a partir de três etapas, que compõem um processo cíclico: i. A desmontagem dos textos ou unitarização, etapa na qual o corpus é fragmentado em unidades, as quais recebem títulos e códigos. Essas unidades podem ser empíricas, coletadas para a pesquisa, e teóricas, provenientes dos autores utilizados para embasar o tema pesquisado; ii. Estabelecimento de relações ou categorização que consiste na construção de relações entre as unidades de análise, tanto as empíricas, quanto as teóricas. Fazemos isso num processo recursivo de leitura e comparação entre as mesmas, resultando em conjuntos que apresentam elementos semelhantes, daí surgem às categorias; e iii. Comunicação ou produção de metatextos, nessa etapa, percebe-se uma nova compreensão do todo, possibilitada pelo intenso envolvimento nas etapas anteriores. O objetivo final da análise é elaborar um texto descritivo e interpretativo, a partir das categorias, o qual denomina-se metatexto.

As unidades foram agrupadas em 2 categorias emergentes, as quais constituíram os metatextos construídos a partir da nossa análise e apresentados abaixo. Nos referimos aos alunos participantes desta aula como A01 até A018, a fim de preservar suas identidades.

## RESULTADOS

### 1) A aprendizagem em ambiente não formal de ensino:

Esta categoria emergiu da análise dos relatos dos alunos acerca do que eles já sabiam sobre o tema e o que eles demonstraram ter mudado em seus conhecimentos prévios após a aula realizada na ETA e no canal Cacomanga, e ainda, sobre a observação de que todos os alunos afirmaram ter aprendido mais com este tipo de aula, em comparação a uma aula tradicional. O aluno A06 relatou que: “foi muito bom.. aprendemos com facilidade, não tivemos que ficar só ouvindo...se tivesse mais aulas assim a escola não seria tão chata” .

A importância em conhecer os conhecimentos prévios dos alunos é ressaltada nas Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental para os anos iniciais do estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2010).

Devemos nos lembrar, constantemente, que nossos alunos trazem para a escola suas explicações e conclusões sobre o mundo que nos rodeia e será a partir desses conhecimentos já construídos que interpretará e (re)construirá o que ensinamos em sala de aula. (RIO DE JANEIRO, 2010, p.109).

Os conceitos questionados antes e após a aula tratam da água potável e poluída, visto que de acordo com os PCN+ para o Ensino Médio (EM) da área de

Química o aluno deve ser capaz de avaliar, julgar e tomar decisões sobre a poluição e tratamento de água (BRASIL, 2002, p. 101), e de acordo com o PCN+ da área de Biologia deve ser capaz de analisar dados sobre as condições de saneamento básico das várias regiões brasileiras; caracterizar as condições de saneamento da região em que os alunos moram e compará-las com as da cidade ou do estado, dentre outras (BRASIL, 2002, p. 46). Sendo assim ao se iniciar os estudos sobre este tema no 9º ano do Ensino Fundamental, da forma como apresenta-se nesta proposta, espera-se que os alunos cheguem ao EM mais preparados e motivados para desenvolver ainda mais seus conhecimentos científicos e preparados para aplicá-los em contextos de sua vida cotidiana.

Entende-se a importância de abordar estes conhecimentos diante do que sugerem as Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental para os anos iniciais do estado do Rio de Janeiro, como itens para auxiliar os professores no planejamento de suas aulas, são eles:

caracterizar as consequências da poluição da água, solo e ar; reconhecer as formas de captação, armazenamento e tratamento de água, de destinação das águas servidas e das formas de tratamento do lixo na região em que se vive, relacionando-as aos problemas de saúde local. (RIO DE JANEIRO, 2010, p. 117).

Sobre o conceito de água potável os alunos responderam antes e após a aula de forma satisfatória (Quadro 2), mostrando que eles já trazem consigo ideias sobre uma água dita potável. Isso se revela importante uma vez que uma das unidades temáticas presentes nos PCN+ é a unidade temática água e vida, que tem como um dos objetivos compreender a necessidade de tornar a água potável. Nesse sentido, é importante que os alunos entendam o conceito de água potável para que possam também ter consciência de sua importância.

**Quadro 2: Como os alunos definem água potável, antes e após a aula de campo.**

Sobre o que é água potável			
Antes da aula		Após a aula	
3 alunos	é aquela livre de micro-organismos, que passa por um tratamento para a retirada destes;	11 alunos	água potável é aquela que pode ser consumida, que passa por tratamento até chegar às casas das pessoas;
8 alunos	é água limpa que pode ser ingerida	6 alunos	água potável não apresenta microrganismos e passa por tratamento
6 alunos	é aquela que passa por um tratamento		

**Fonte: autoria própria**

Antes da aula vários alunos já apresentavam a noção de que a água para ser ingerida tem que ser limpa e isenta de microrganismos, apenas 6 alunos se referiram ao tratamento realizado para viabilizar a ingestão da água. Após a aula todos os alunos compreendem que a água torna-se potável apenas após o tratamento realizado na ETA e só depois deste tratamento chega às suas casas e pode ser usada para beber, cozinhar, tomar banho, não prejudicando a saúde de seus familiares. Percebe-se que os alunos escrevem de forma simples e apresentam erros na escrita, mas esses erros não se referiam ao tema abordado.



O abastecimento de água potável é um dos serviços que compõe o saneamento básico e visam à melhoria da qualidade de vida, das condições de meio ambiente e da saúde pública a fim de prevenir doenças (BRASIL, 2007). Portanto, o tratamento da água que será utilizada pelas pessoas em suas residências é um processo essencial. Esse tratamento da água é realizado em estações de tratamento, como a que foi visitada e consiste de 5 etapas principais: dosagem do sulfato de alumínio, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Estas etapas serão de utilidade para futuras aprendizagens referentes a conteúdos da disciplina de Química do Ensino Médio, como separação de misturas, soluções e escala de pH. No Quadro 3 será apresentada algumas imagens da aula não formal na estação de tratamento de água.

**Quadro 3: Os alunos durante a aula não formal na Estação de Tratamento de Água**



Fonte: autoria própria

A questão sobre o que é uma água poluída foi respondida pelos alunos de forma adequada antes e após a aula de campo (Quadro 4).

**Quadro 4: Respostas dos questionários antes e depois das aulas de uma pergunta**

Sobre o que é água poluída			
	Antes da aula		Após a aula
9 alunos	Relacionam a água poluída ao lixo nela jogado	11 alunos	água poluída não pode ser consumida, não deve ser utilizada;
5 alunos	Relacionam a água poluída à presença de micro-organismos que apareceram com a presença do lixo	6 alunos	água poluída apresenta micro-organismos, causa doenças;
3 alunos	Água imprópria para o consumo		

Fonte: autoria própria

Antes da aula, a maioria dos alunos relacionou a água poluída à presença do lixo. Todos os alunos após a aula abordaram o que foi discutido sobre a presença de microrganismos, sobre estes causarem danos à saúde e sobre esta água poluída não poder ser utilizada pelas pessoas, as respostas foram mais bem elaboradas. Além de discutirem sobre o lixo observado nas proximidades do canal e sobre o descarte de pilhas e equipamentos eletrônicos, os quais podem causar contaminação da água e solo com metais.

A aula na ETA e no canal Cacomanga, as quais caracterizaram aulas em espaços não formais de aprendizagem, serviu claramente como uma contextualização

para a abordagem da questão da poluição das águas, uma vez que os alunos observaram muito lixo acumulado no canal e discutiram bastante o assunto. Os alunos relataram:

“eu achei muito legal. Por que nós precisamos saber um pouco do que acontece no nosso mundo e essas aulas nos mostrou... aprendemos que todos os lixos, sujeiras e coisas que pode (sic) poluir faz muito mal a sociedade..” (A08). “aprendi muito.. aprendi onde fica o canal e como o canal ia ser importante se não jogassem lixo..” (A12)

Esse tipo de conclusão tirada por estes alunos nos revela a importância das sequências de ensino ser desenvolvidas em torno de temas próximos de seus interesses. Isso vem ao encontro do que afirma Sasseron e Carvalho (2008, p. 350) quando dizem que isso motiva o aluno a se envolver com as discussões em sala de aula e que os leva a perceber as relações estabelecidas entre a Sociedade, as Tecnologias e o Meio Ambiente. Principalmente, neste caso a ação nociva dos próprios moradores e pessoas que jogam seu lixo em torno do canal causando problemas de poluição da água. No Quadro 5 é mostrado algumas imagens dos alunos no canal Cacomanga.

**Quadro 5: Imagens dos alunos no canal Cacomanga**



Fonte: autoria própria

## 2) A motivação e a aprendizagem:

“Se esse primeiro contato for agradável, se fizer sentido para as crianças, elas gostarão de Ciências e a probabilidade de serem bons alunos nos anos posteriores será maior. Do contrário, se esse ensino exigir memorização de conceitos além da adequada à faixa etária e for descompromissada com a realidade do aluno, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas Ciências.” (CARVALHO e OUTROS, apud RIO DE JANEIRO, 2010, p. 109).

A fim de minimizar esse caráter tradicional das aulas, com memorizações e falta de contextualização, e tornar as aulas de ciências mais agradáveis, motivadoras e relacionadas à vida cotidiana dos alunos, um dos encontros com esses alunos (referente ao passo 5 da UEPS) foi realizado em uma ETA e nas proximidades do canal Cacomanga, ambos localizados próximo à escola. Essa aula fora do ambiente de sala de aula é caracterizada como uma aula em espaço não formal de ensino, pois, foi possível proporcionar condições para uma melhor aprendizagem significativa.

Os 17 alunos que compareceram à aula participaram de forma empolgada e todos afirmaram.

A01: “eu gostei muito da aula... foi bastante interessante...conheci coisas que jamais saberia... foram as 5 aulas mais top do ano...”

A05: “as aulas foram importantes pra nós. Consegui aprender mais as coisas sobre o Ambiente. Pra mim falas sobre o Ambiente sempre foi importante”

O fato de a aula ser interessante e o aluno dizer que foram as melhores 5 aulas do ano (se referiu a todas as aulas) e não ter que ficar apenas ouvindo” (A06), demonstra que a aula na ETA e no canal foi diferente de uma aula tradicional e que os alunos aprovam este tipo de aula, que os leva à participação e promove discussões. Seniciato & Cavassan (2004) afirmam que as aulas de Ciências desenvolvidas em espaços não formais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz por envolverem e motivarem os alunos. Elas são atividades educativas que podem constituir um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento.

É indiscutível o papel da motivação para o processo de ensino e aprendizagem, Pozo e Crespo (2009) afirmam que

"Uma mudança comportamental e motivacional na aprendizagem da ciência [...] com uma orientação maior para a motivação intrínseca e o desejo de aprender, é uma condição essencial para que o aluno se envolva em uma aprendizagem autônoma e tome decisões estratégicas a respeito do seu aprendizado." (POZO; CRESPO, 2009, p. 51)

Além da motivação promovida por este tipo de aula os alunos ainda demonstram que o uso de recursos tecnológicos e estratégias diferentes do quadro e giz (na ETA foi apresentado um vídeo e um jogo) fazem com que a aprendizagem seja facilitada, relacionando seu uso com aulas mais interessantes. Eles afirmam:

A04: “as aulas foram boas. Eu aprendi mais por que tivemos vídeos, slides, visitamos o canal Cacomanga e a estação de tratamento de água...”

A10: “as aulas foram legais, interessantes e bem explicativas. Eu aprendi muito mais rápido com tecnologias.”

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depreende-se da análise dos relatos dos alunos que a motivação está relacionada à aprendizagem, a qual se torna facilitada ao passo que as aulas tenham um caráter menos tradicional. O uso do ambiente não formal de ensino, aliado a um tema contextualizador, a Água, e ainda ao uso de recursos tecnológicos e estratégias diferentes do quadro e giz caracterizaram essa aula menos tradicional.

Através da pesquisa foi possível verificar a validade dos espaços não formais de ensino aliados à metodologia da UEPS. A partir da UEPS o professor de ciências tem condições de elaborar suas aulas de forma organizada e, assim propiciar um melhor aprendizado para seus alunos, pois, cada passo desta metodologia pode ser trabalhado de forma contextualizada, buscando sempre a aprendizagem significativa, buscando a promoção de uma adequada alfabetização científica.

A promoção de discussões e participação ativa dos alunos, ao invés da passividade de apenas ouvir o professor sentados em sala de aula vai ao encontro dos objetivos de um ensino de ciências que visa à formação para a cidadania.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.
- BRASIL. Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Secretária de Educação Continuada**, Alfabetização e Diversidade – SECAD. CADERNOS SECAD 1. Brasília, 2007.
- GOHN, G. M. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas, **Ensaio:aval.pol.públ.** Educ: Rio de Janeiro,v.14,n.50,p.27-38,jan./mar.2006.
- LÜDKE, M; ANDRÉ, M. **Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso**. São Paulo: EPU. p.11-24, 1986.
- MARCONDES, M. E. R. **Proposições metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência**. Revista em extensão, Uberlândia, vol. 7, 2008.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí:UNIJUÍ, 2007.
- MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS. In: SILVA, M. G. L.; MOHR, A.; ARAÚJO, M. F. F. **Temas de ensino e formação de professores de ciências**. Natal/RN: EDUFRN, 2012.
- MMA/ IBAMA, UNESCO (org.). **Educação Ambiental, as Grandes Orientações da Conferência Internacional de Tbilisi**. Revisão da tradução: Norma Guimarães Azeredo, Vitória. A B. 1996. 344 p.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano as conhecimento científico**. Tradução Naila Freitas. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro. **Diretrizes Curriculares para anos iniciais do ensino fundamental**. Rio de Janeiro: SEEDUC, 2010.
- SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36 set./dez. 2007.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.
- SENICIATO, T. e CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências - um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v.10, n.1, p.133-147, 2004.
- SCHNETZLER, R.P. A pesquisa em ensino de Química no Brasil: Conquistas e perspectivas. **Química Nova**, supl. 1, p. 14-24, 2002.