

Avaliação de Kits Pedagógicos para a Análise de Água numa Perspectiva da Educação Ambiental

Educational Kits Assessment for Water Analysis from the Perspective of Environmental Education

Eloisa Assunção de Melo Lopes

UnB - Universidade de Brasília
eloisalopes1@gmail.com

Verenna Barbosa Gomes

UFT - Universidade Federal do Tocantins/ UnB - Universidade de Brasília
verennabg1@gmail.com

Assicleide da Silva Brito

UCB- Universidade Católica de Brasília/ UnB- Universidade de Brasília
assicleidebrito@gmail.com

Jonatas Gomes da Silva

UCB - Universidade Católica de Brasília
jonatasucb@gmail.com

Resumo

O presente artigo tem como objetivo a análise inicial de Kits experimentais pedagógicos para análise de qualidade da água com foco na abordagem da Educação Ambiental. Buscou-se avaliar em que medida esses materiais podem contribuir na valorização de uma formação crítica e cidadã no espaço escolar. Participaram como sujeitos da pesquisa cinquenta e três estudantes de quatro diferentes cursos de graduação de uma Universidade localizada no Distrito Federal. Para a construção de dados foi utilizado um questionário, sendo aplicado após a atividade desenvolvida com os kits. A pesquisa foi realizada em uma perspectiva qualitativa, as respostas dos informantes foram organizadas em categorias de acordo com a sua frequência. Os resultados indicam que esse material pode contribuir nas questões ambientais a serem trabalhadas em sala de aula e podem ser utilizados como instrumentos potencialmente didáticos, por se caracterizarem como uma atividade investigativa de baixo custo.

Palavras chave: Educação Ambiental, Material Didático, Ensino de Química.

Abstract

This article aims the initial analysis of experimental teaching kits for water quality analysis focused on environmental education approach. It was sought to evaluate the extent that these materials could contribute to the valorization of a critical and citizen formation in the school space. Fifty-three students from four different undergraduate courses of a University located

in the Distrito Federal, participated in this research as collaborators. A questionnaire was used to construct the data, being applied after the activity developed with the kits. The research was carried out in a qualitative perspective, the responses of the participants were organized into categories according to their frequency. The results indicate that this material can contribute to environmental issues to be worked in the classroom and can be used as potentially didactic instruments, since they are characterized as a low cost investigative activity.

Key words: Environmental Education, Teaching Material, Teaching Chemistry.

Introdução

As questões ambientais têm sido pauta de seminários e debates nas mais diversas esferas da sociedade, haja vista que o homem, como parte constituinte da natureza, apresenta relações diretas e indiretas com o meio ambiente que integra, e muitas vezes, acaba por gerar impactos ambientais.

Nesse contexto, a escola e a universidade, como instituições formadoras de cidadãos, compartilham da responsabilidade de problematizar os assuntos relacionadas ao meio ambiente, de modo que os estudantes possam refletir sobre o uso e espaço dos recursos naturais, bem como tomar decisões frente às essas questões.

Com isso, a inserção da Educação Ambiental nos currículos escolares vem sendo sugerida por pesquisadores da área do ensino de ciências (JACOBI, 2003; LOURERIO, 2004; AVANZI, 2004; FREITAS, 2008; RIBEIRO, KAWAMURA, 2014; SILVA, ABÍLIO, 2014), bem como considerada essencial pela legislação:

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, Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999).

O contexto atual exige uma reflexão sobre a relação do homem com o ambiente, fazer essa discussão dentro do contexto educacional traz grandes contribuições para as ações a serem desenvolvidas na sociedade, pois permite uma formação mais articulada com o compromisso da sustentabilidade; a participação dos indivíduos nos diferentes contextos sociais por meio do diálogo; a relação com as diferentes áreas do saber; a realização de práticas sociais que mudam a forma de pensar e agir nas próprias práticas educativas para a formação de indivíduos mais críticos.

Buscando atender à essa prerrogativa, os PCNs orientam a Educação Ambiental (EA) como um dos temas transversais a serem trabalhados em sala de aula, de modo que sua intencionalidade seja de:

Ajudar os alunos a construírem uma consciência global das questões relativas ao meio para que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à sua proteção e melhoria. Para isso, é importante que possam atribuir significado àquilo que aprendem sobre a questão ambiental. E esse significado é resultado da ligação que o aluno estabelece entre o que aprende e a sua realidade cotidiana, da possibilidade de estabelecer ligações entre o que aprende e o que já conhece, e também da possibilidade de utilizar o conhecimento em outras situações (BRASIL, 1997 p. 35)

Mais especificamente no ensino de química, o tema “Química e hidrosfera” é um dos temas estruturadores sugeridos pelos PCNEM para serem trabalhados em sala de aula. Entendemos aqui que esse tema pode ser abordado numa perspectiva, também, de Educação Ambiental.

Além dos temas estruturadores outros exemplos de propostas desenvolvidas dentro do ensino de ciências podem ser encontrados na literatura. Por exemplo, na proposta de Castro, Oliveira e Shuvartz (2009) pode-se conhecer a utilização do mapeamento ambiental como alternativa desenvolvida no ensino de biologia destacando a importância da escola para a formação de cidadãos mais preocupados com as questões ambientais do Cerrado e a relação com trabalhos científicos. Já no trabalho de Neto e Amaral (2011) encontram-se algumas estratégias voltadas para a educação ambiental crítica desenvolvidas por professores no ensino de ciências no Ensino Fundamental como, a utilização de leituras, investigação, análise de vídeos, discussão e apresentação oral, entre outras. Essas estratégias segundo os relatos dos professores contribuíram para um processo educativo que não se resumiu apenas a utilização do livro didático, mas a valorização do diálogo entre diferentes áreas do conhecimento, uma dinâmica interativa e a formação de alunos mais próximos das questões naturais.

Dentro dessa perspectiva, os trabalhos que relacionam a Educação Ambiental e o ensino de ciências podem ser desenvolvidos nas diversas áreas do conhecimento e nos diferentes níveis de ensino. Essa relação passa a ser uma ferramenta de organização necessária para o desenvolvimento do trabalho pedagógico do professor, que tem a função de saber usar essas ferramentas para a formação de práticas sociais mais centradas no ambiente. Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar kits experimentais pedagógicos para análise de qualidade da água com foco na abordagem da educação ambiental, por meio de atividades desenvolvidas com estudantes de graduação.

Aspectos metodológicos: Kits experimentais, coleta e análise dos dados

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, envolvendo o desenvolvimento de uma proposta didática, a interpretação, descrição e compreensão do fenômeno que se observa (GODOY, 1995). Nesse trabalho utilizou-se dados descritivos, por meio de contato direto e interativo da pesquisa com a proposta desenvolvida.

O objeto de pesquisa foram dois kits experimentais pedagógicos para análise qualitativa de água produzidos em uma disciplina de Química analítica (Figuras 1 e 2), na perspectiva de duas temáticas: análise qualitativa de dureza da água e de nitrogênio amoniacal. A utilização desses kits como atividade didática em sala de aula, em diferentes cursos de graduação é o foco desse trabalho.



Figuras 1 e 2: Kits experimentais pedagógicos para análise de água

Participaram como sujeitos dessa pesquisa 53 (cinquenta e três) estudantes de 4 (quatro) diferentes cursos de graduação de uma Universidade localizada no Distrito Federal, conforme Tabela 1 abaixo:

Número de estudantes	Curso	Disciplina	Semestre
23	Biomedicina	Química Geral	1º e 3º
6	Biologia	Química Geral	2º e 3º
16	Engenharia Ambiental e Sanitária	Química Analítica Ambiental	3º, 4º e 5º
8	Química	Química Analítica I	5º e 6º

Tabela 1: Participantes da Pesquisa

O contexto da Pesquisa

Esse trabalho se deu no contexto da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso de Licenciatura em Química, de uma Universidade localizada no Distrito Federal.

Optou-se por debruçar a análise de uma atividade com os kits de análise qualitativa da água, a qual foi pautada na experimentação demonstrativa investigativa (Silva *et al*, 2010), a partir de alguns eixos norteadores propostos por esses autores, a saber: a) Formulação de uma pergunta inicial que desperte a curiosidade e o interesse dos alunos; b) Observação macroscópica do fenômeno; c) Interpretação microscópica, de acordo com as teorias científicas que expliquem o fenômeno estudado; d) Expressão representacional, que emprega a linguagem química, física ou matemática para representar o fenômeno; e) interface Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente – CTSA, momento o qual foram discutidos com os alunos as questões relacionadas à água e suas ações de preservação.

Ao final da atividade os estudantes responderam um questionário, com questões avaliativas acerca dos kits.

A partir do desenvolvimento da proposta didática com os kits, da aplicação do questionário e de observações realizadas durante o desenvolvimento das atividades, as respostas dos informantes foram organizadas em categorias de acordo com a sua frequência. A organização das categorias partiu das próprias falas dos estudantes. Para expressar tais categorias e ajudar na compreensão de cada agrupamento realizado destacou-se algumas falas dos estudantes.

Resultados e Discussão

A primeira pergunta do questionário teve como objetivo questionar os estudantes, como eles perceberam a contribuição dos kits de análise de água na formação para uma Educação Ambiental. Observou-se que a maioria das respostas estavam relacionadas à conscientização de uma preservação ambiental realçando a importância para os problemas ambientais, como citado:

“Conscientizando sobre como determinadas substâncias podem prejudicar ou não o meio ambiente.” (P5)

“... conscientizar a população sobre a importância da qualidade do ambiente.” (P32)

“com a conscientização dos estudantes na qualidade e preservação do ambiente.” (P47)

Essas respostas já apresentam elementos importantes de reflexão desses alunos sobre as questões de preservação do ambiente. Além disso, cabe destacar que a Educação Ambiental vem também possibilitar a formação para a cidadania em um contexto mais amplo buscando uma educação de compreensão da relação humana com o ambiente, de respeito as diferenças,

de desenvolvimento de ações interativas e dialogadas entre a comunidade sobre as questões ambientais e permitindo o entrelaçamento entre diferentes saberes (JACOBI, 2003).

Seguindo a linha de avaliação dos kits foi elaborada uma questão com respostas fechadas, pedindo que os estudantes atribuíssem notas de 0 a 3 aos kits de análise de água utilizados por eles nas disciplinas, sendo 0 = não se aplica, 1 = fraco; 2= médio; 3 = bom (Figuras 3 a 6).

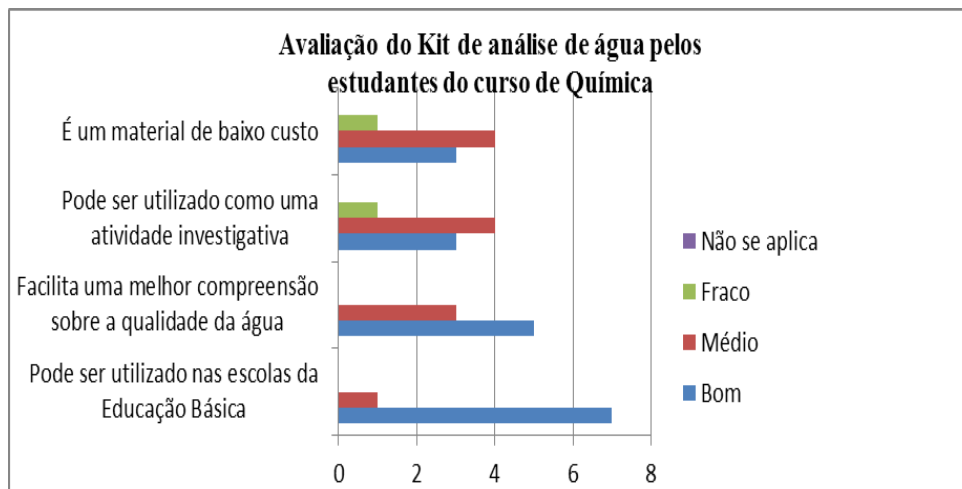


Figura 3: Avaliação dos Kits pelos estudantes do curso de Química.

A maioria dos alunos do curso de Química avaliaram os kits como sendo bom. Um ponto importante a ser destacado é que os critérios de avaliação que melhor foram analisados estão relacionados à possibilidade desse material ser inserido no espaço escolar e à compreensão que ele oportuniza compreender sobre a qualidade da água. Uma das justificativas dos estudantes para esses critérios foi:

"Pois com o kit se mostra a qualidade da água, o que pode causar uma reflexão no aluno, de onde vem, onde se encontra as águas mais "puras", os fatores que podem influenciar a qualidade da água etc." (E 2)

Da mesma forma, a maioria dos estudantes dos cursos de Biologia, Engenharia Ambiental e Biomedicina avaliaram como bons os critérios "pode ser utilizado nas escolas da Educação Básica" e "facilita uma melhor compreensão sobre a qualidade da água" (Figuras 4, 5 e 6).

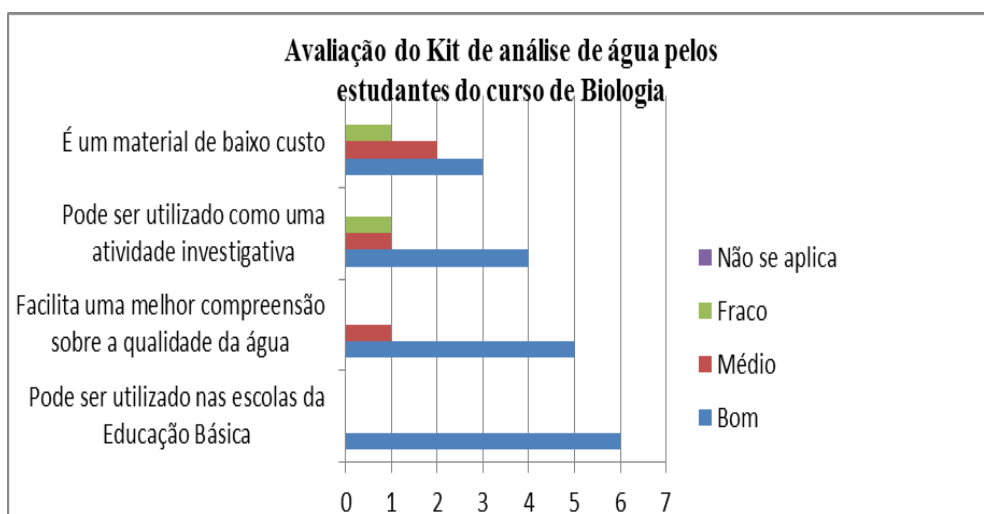


Figura 4: Avaliação dos Kits pelos estudantes do curso de Biologia.

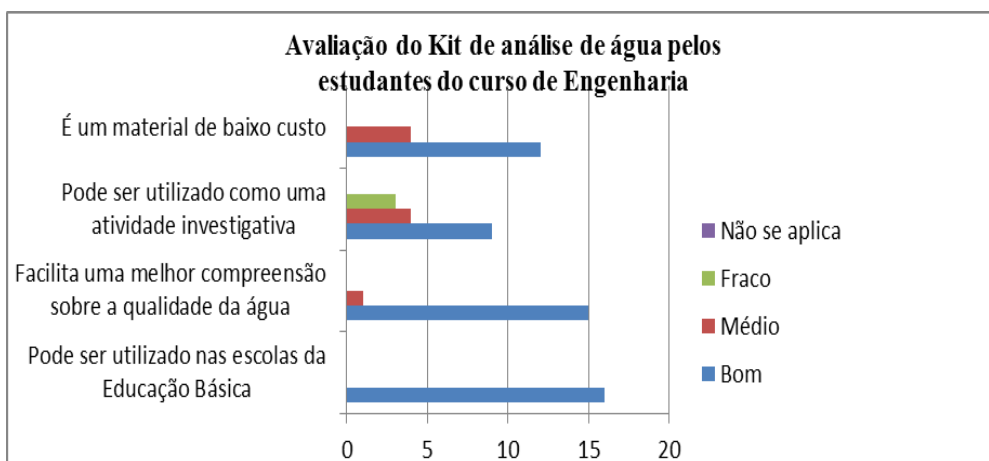


Figura 5: Avaliação dos Kits pelos estudantes do curso de Engenharia Ambiental.

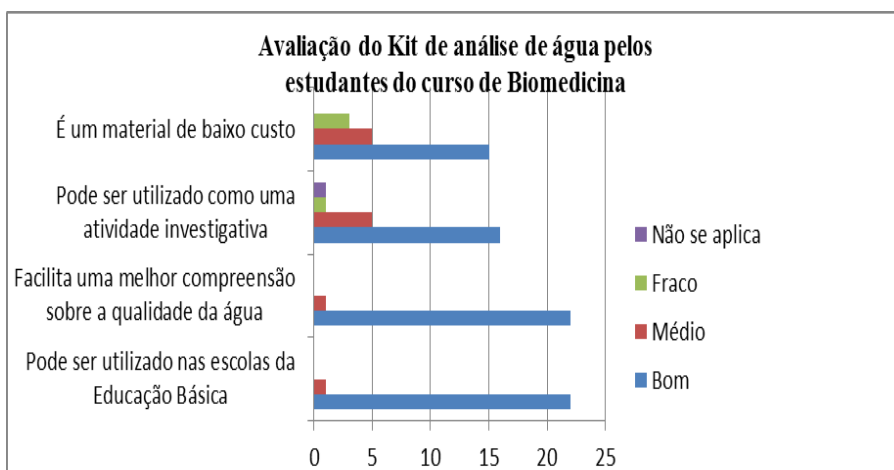


Figura 6: Avaliação dos Kits pelos estudantes do curso de Biomedicina.

Os gráficos demonstram que os kits tiveram ampla aceitação entre os estudantes dos diferentes cursos de graduação e que podem ser utilizados como instrumentos potencialmente didáticos por se caracterizarem como uma atividade investigativa de baixo custo. Algumas das justificas para que os kits possam ser inseridos no espaço escolar foram:

"além de ser uma aula prática, a meu ver facilita no aprendizado, educa e forma pessoas formadoras de opinião que podem estar orientando a importância e da qualidade da água para a saúde da comunidade." (P33)

"Permite os estudantes desenvolverem a curiosidade sobre a qualidade da água que utilizam. Além do conhecimento adquirido." (P25)

Já em relação às justificativas sobre o porquê esse material pode ser utilizado como uma atividade investigativa, destaca-se:

"A utilização do kit favorece a observação da água, se está boa para consumo ou não. As pessoas observando o que acontece com a água com o uso do kit, teriam mais cuidado e tomariam medidas para evitar a contaminação da água." (P12)

"Pois com o kit se torna muito simples sair para testar água em locais específicos para ajudar a comunidade." (P13)

De um modo geral, percebe-se que os kits elaborados podem ser utilizados em sala de aula de modo a favorecer a diversidade de abordagens que podem ser exploradas pelos professores em uma perspectiva de Educação Ambiental. Além do mais as falas dos estudantes e a dinâmica da proposta permitiram a percepção da intrínseca relação entre teoria e prática que a ação-reflexiva de um trabalho como esse proporciona. Um ponto em comum de abordagem é a possibilidade que os professores têm de utilizar esse material numa perspectiva interdisciplinar e investigativa. Além disso, o uso dos kits possibilita que o professor os utilizem em sala de aula, não necessitando de um laboratório específico. Sobre isso, Hodson (1994), defende a ideia de que não podemos entender a experimentação como prática exclusiva de laboratório. Nesse sentido, defende-se aqui que o material elaborado poderá ser utilizado pelos professores atendendo à essa perspectiva.

Em relação à perspectiva de uma atividade investigativa, ela é muito importante no processo ensino e aprendizagem, pois é possível construir o conhecimento a partir de uma situação problema, ativando percepções, desenvolvendo habilidades, promovendo o pensamento crítico (FRANCISCO; FERREIRA; HARTWIG, 2008; FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010, SUART; MARCONDES, 2009). Especificamente, no caso dos kits elaborados, possibilitam trabalhar a contaminação, a escassez e a utilização consciente da água, como situação problema a ser discutida em sala de aula.

Também foi questionado aos estudantes se a utilização dos kits promove o desenvolvimento dos estudantes em relação a atitudes, comportamentos e valores sobre a qualidade da água, 99% dos participantes afirmaram que sim. Algumas das justificativas apresentadas foram:

“Permitem que os estudantes se interessem a praticar e buscar soluções para a água contaminada” (P26)

“Pois assim, as pessoas vão aprender a cuidar mais do ambiente e da qualidade de vida” (P27)

“... facilita o aprendizado e educa de forma que pode estar orientando a importância da qualidade da água” (P33)

Buscou-se identificar quais os aspectos que mais chamaram a atenção na utilização dos kits. Ao analisar os dados, foi possível agrupar as respostas dos estudantes quanto à praticidade, à fácil utilização e à mudança de cor (FIGURA 7).

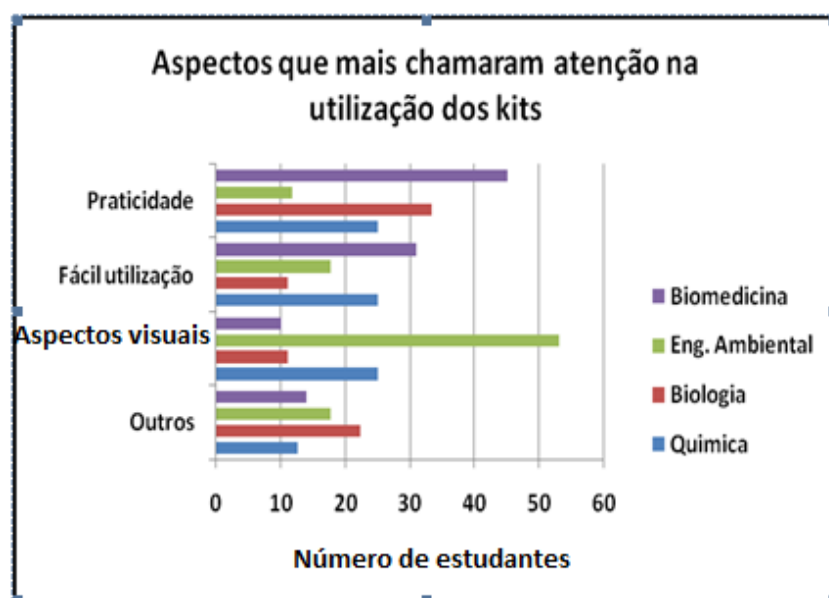


Figura 7: Aspectos que mais chamaram atenção na utilização dos kits.

Ao pedir que os estudantes justificassem suas respostas quanto aos aspectos que mais lhes chamaram a atenção, observou-se que, para o aspecto da praticidade, a maioria das justificativas estavam pautadas na possibilidade de deslocamento dos kits, sem necessariamente condicionar sua utilização a um espaço fixo.

Quanto à fácil utilização, os estudantes justificaram pela possibilidade de trabalhar com os kits em sala de aula, haja visto que os materiais são acessíveis e sua execução não demanda muito tempo. Esses dados sinalizaram que o material avaliado contempla às tendências pedagógicas de uma atividade experimental que, segundo MARCONDES (2008, p.71):

Na seleção dos experimentos, deve-se ter em conta a facilidade de manipulação por parte dos alunos, o emprego de reagentes de fácil acesso, baixa toxicidade e cujo descarte possa ser feito de maneira simples, e o tempo de realização seja relativamente curto.

Já em relação aos aspectos visuais a mudança de cor foi a justificativa que apareceu com maior frequência. Um ponto importante a ser destacado é ao cuidado que se deve ter ao conduzir a atividade, de maneira que ela não se torne meramente visual. Portanto, chamamos a atenção para que, quando o kit for utilizado em sala de aula, os aspectos macroscópicos não predominem sob os aspectos submicroscópicos, pois a realização de experimentos que se limitam à apresentação de fenômenos impactantes, tais como explosões, liberação de gases coloridos ou cheiros característicos podem gerar obstáculos à aprendizagem dos aspectos microscópicos relacionados ao fenômeno (SILVA *et al.*, 2010). Assim sendo, sugeriu-se que, a utilização dos kits seja abordada sob os três níveis do conhecimento químico (Observação macroscópica, interpretação submicroscópica e expressão representacional), relacionando-os entre si.

Ainda foi pedido que os estudantes fizessem uma breve descrição das possibilidades de abordagem da educação ambiental com a utilização dos kits. Algumas das repostas foram:

"Pode ser abordado os métodos utilizados pelas estações de tratamento de água, chamando a atenção dos alunos e utilizando a interface CTSA." (P4)

"Parâmetros de qualidade da água rápidos, água de casa, por exemplo." (P37)

"Níveis de contaminação da água em sociedades que utilizam de água de córregos ou poços em regiões sem saneamento." (P19)

"Levantar a questão do saneamento e mais palestras sobre o tratamento adequado da água." (P25)

"Seria possível abordar o tema poluição da água e como seria possível evitar a contaminação da água."(P12)

As falas acima ressaltam a dimensão pedagógica dos kits e a sua relação com a Educação Ambiental. A partir das respostas é possível perceber a diversidade de temáticas e conteúdos que podem ser explorados por meio de atividades com os kits. Nesse sentido, Franco e Portugal (2013, p.305) afirmam que a dimensão pedagógica da Educação Ambiental “favorece e estimula a reflexão em torno de propostas de construção de um currículo aberto, portanto participativo e democrático, de abordagem interdisciplinar, em todas as instancias da escola formal”.

Ao final do questionário, foi pedido que os participantes sugerissem propostas de melhorias dos kits, a maioria dos estudantes mencionou não haver melhorias. Entretanto, destaca-se aqui uma sugestão relacionada aos materiais que compõem o Kit: “*possa ser usado sem as vidrarias de um laboratório (P30)*”.

Enfatiza-se que a substituição de algumas vidrarias poderá ser feita, sem causar prejuízo algum na estrutura e forma do kit, sendo uma perspectiva de continuidade desse trabalho. Além disso, pretende-se que os kits sejam aplicados nas turmas de Educação Ambiental do curso de Biologia, de modo a buscar outros elementos de melhoria e de avaliação desse material elaborado. A ideia será levá-los, também, para o contexto da escola de ensino básico, haja vista que a forma como pode ser aplicado permite sua inserção nesse nível de ensino.

De modo geral o desenvolvimento da proposta com os kits dentro de uma discussão ambiental proporcionou um processo de interação e reinterpretação das informações, conceitos e significados dentro da sala de aula. Nesse sentido, fortalecem as discussões em defesa da utilização da escola como um espaço onde possa se discutir a natureza e as práticas sociais desenvolvidas para a preservação do ambiente.

Considerações Finais

A partir do desenvolvimento da proposta e das respostas dos estudantes foi possível observar que temáticas ambientais aliadas ao ensino de ciências, tais como a qualidade da água, quando pensadas de maneira prática e interativa, como foi realizado por meio do trabalho com os kits pedagógicos, podem instigar a participação dos estudantes e servir como instrumento de formação cidadã, além de despertar o interesse e a reflexão para ações futuras.

Contudo, destaca-se a necessidade de fortalecer as discussões em relação as questões ambientais e o ensino de ciências. Essa relação possibilita uma aproximação dos alunos com as realidades sociais, uma compreensão mais aprofundada sobre o mundo natural, bem como favorece a possibilidade de diálogo e interação dentre as diferentes áreas de conhecimento e a formação de indivíduos mais críticos no contexto social.

Referências

AVANZI, M. R. Ecopedagogia. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). Identidades da educação ambiental brasileira / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Presidência da República Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm Acesso em: 05 jan. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 1997.

CASTRO, S. C. P.; OLIVEIRA, L. G.; SHUVARTZ, M. Mapeamento ambiental como proposta de educação ambiental no ensino de biologia. Anais do VII Ensino de pesquisa em ensino de ciências – VII ENPEC, Florianópolis, 2009.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. Química Nova na Escola, v.32, nº 2, 2010 p. 101- 106.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para aplicação em salas de aula de ciências. *Química Nova na Escola*, n. 30, 2008, p. 34- 41.

FRANCO, M. I. G. C.; PORTUGAL, S. Diálogo e participação em ações coletivas: caminhos para a Educação Ambiental. In: *Educação ambiental e políticas públicas: conceitos, fundamentos e vivências / Marcos Sorrentino (org.)*. 1 ed. Curitiba: Appris, 2013, p. 499.

FREITAS, D. Educação Ambiental e o papel do/a professora: educar para além da sociedade do conhecimento. In: *Quanta Ciência há no Ensino de Ciências / Antônio Carlos Pavão, Denise de Freitas (orgs.)*. São Carlos: EdUFSCar, 2008, p.332.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n. 2, 1995, p. 57-63.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de Las Ciencias*, v. 12, n.3, p. 299-313, 1994.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de pesquisa*, n. 118, março de 2003, p. 189-205.

LOURERIO. C. F. B. Educação Ambiental Transformadora. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). *Identidades da educação ambiental brasileira / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.*

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas temáticas para a aprendizagem da Ciência e o desenvolvimento da cidadania. *EM EXTENSÃO*, Uberlândia, v. 7, 2008.

NETO, A. L. G. C.; AMARAL, E. M. R. Ensino de Ciências e educação ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didática. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 1, 2011, p. 129-144.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. Educação Ambiental e Temas Controversos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 14, nº 2, 2014, p.159-169.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Unijuí. 2010, p. 236-261.

SILVA, D. S.; ABÍLIO, F. J. P. Percepção discente, escola e cidadania: diálogos entre meio ambiente e educação ambiental em uma escola pública da capital paraibana. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 14, nº 2, 2014, p. 215-223.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Revista Ciências e Cognição*, Vol. 14, nº 1, 2009, p. 50-74.