

LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA CTSA A LUZ DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Computer laboratory in science teaching in a CTSA perspective in the light of the Theory of significant learning

Marilene Kreutz de Oliveira¹

Josias Ferreira da Silva²

Ivanise Maria Rizzatti³

Aparecida Maria Ramos Simão Flôres⁴

Resumo: Este estudo tem por finalidade analisar o uso do laboratório de informática como ferramenta no ensino do conteúdo Lixo Eletrônico numa perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa. É uma pesquisa de cunho qualitativo com observação participante, desenvolvida com alunos do 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal de Alto Alegre/RR. Utilizou-se atividade diagnóstica para averiguação dos conhecimentos prévios dos alunos quanto ao conteúdo Lixo Eletrônico, desenvolveu-se uma sequência didática utilizando como uma das estratégias um jogo eletrônico de perguntas e respostas e, ao final, aplicou-se e analisou-se uma atividade avaliativa para verificação de indícios de aprendizagem significativa. Observou-se que o uso do laboratório de informática, quando utilizado a partir de um planejamento e fundamentado em uma teoria, consiste em um elemento valorizador para a construção de conceitos científicos que se referem ao conteúdo trabalhado, contribuindo dessa forma para uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Laboratório de Informática. Ensino de Ciências. Aprendizagem Significativa.

Abstract: This study aims to analyze the use of the computer lab as a tool in the teaching of Electronic Junk content from a CTSA (Science, Technology, Society and Environment) perspective in the light of the Theory of Significant Learning. Of qualitative approach based on participatory observation, this research was conducted with students of the 5th grade of a public elementary school in Alto Alegre / RR. We used a diagnostic activity to ascertain the students' previous knowledge of Electronic Junk content. A didactic sequence using as one of the strategies an electronic question and answer game was used. In the end, we applied and analyzed an evaluation activity to verify significant learning signs. We have observed that the use of the computer laboratory, when relying on a scheme and a theory, consists of an important element for building up scientific concepts that refer to the content worked, contributing thus to a meaningful learning.

Keywords: Computer Lab. Science teaching. The Theory of Meaningful Learning.

¹ Mestre do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, Alto Alegre, Roraima, Brasil, e-mail: marilenekreutz@hotmail.com

² Professor Dr. do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima/UERR, Boa Vista, Roraima, Brasil, e-mail: prof_josias@yahoo.com.br

³ Professora Dra. do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima/UERR, Boa Vista, Roraima, Brasil, e-mail: niserizzati@gmail.com

⁴ Mestre em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Roraima/UERR. Professora da rede estadual (SEED/RR). Email: aparecydaramos@hotmail.com

Introdução

A presente pesquisa faz parte da dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima – PPGEC/UERR, desenvolvido dentro da linha de pesquisa: Métodos pedagógicos e tecnologias digitais, onde optou-se em trabalhar com o laboratório de informática por esse se mostrar um espaço com potencial a ser utilizado como recurso pedagógico dentro da escola, auxiliando professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem em ciências.

O ensino de Ciências deve proporcionar a todos os cidadãos conhecimentos e oportunidades de desenvolvimento de capacidades necessárias para se orientarem em uma sociedade complexa, compreendendo o que se passa à sua volta, movimento esse que deve ter início logo nos primeiros anos de escolaridade do Ensino Fundamental (CHASSOT, 2004). Para Krasilchik e Marandino (2004), o ensino de ciências nos primeiros anos do ensino fundamental deve acontecer de uma forma em que os alunos leiam, entendam e discutam ciências e tecnologia.

Reforçando o mesmo pensamento, Delizoicov e Angotti (1990, p.56) afirmam que “para o exercício pleno da cidadania, um mínimo de formação básica em Ciências deve ser desenvolvido, de modo a fornecer instrumentos que possibilitem uma melhor compreensão da sociedade em que vivemos”. Dessa forma, o ensino deve oferecer aos alunos a oportunidade de observar e participar do meio em que vivem de forma crítica e reflexiva.

Diante do exposto, optou-se em trabalhar com o movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) por acreditar que este vai de encontro à perspectiva de Ensino de Ciências defendida pelos autores.

O movimento CTSA surgiu com a inter-relação entre ciência, tecnologia e sociedade nas propostas curriculares no final dos anos de 1970. Deu-se a partir do agravamento dos problemas ambientais e diante de discussões sobre a natureza do conhecimento científico e de seu papel na sociedade, o que levou à proposição de novos currículos no ensino de Ciências que buscaram incorporar conteúdos de ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e, posteriormente, passaram a ser denominadas também CTSA, quando se incluíam na cadeia das inter-relações CTS as implicações ambientais (SANTOS, 2007).

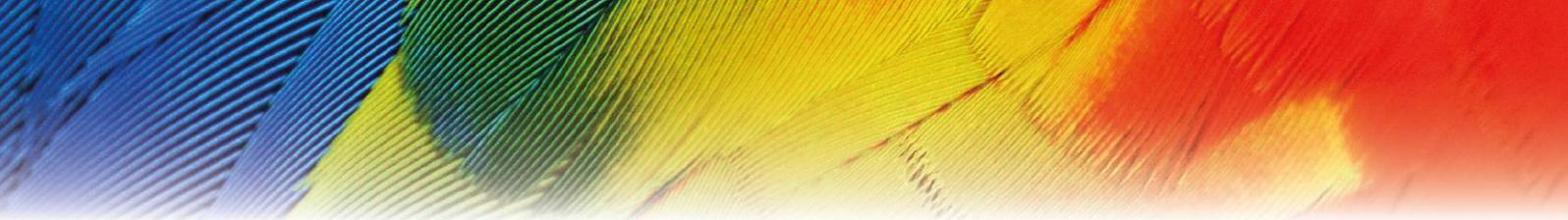
Essa ideia também é complementada quando Teixeira (2003) afirma que esse movimento é um excelente instrumento de reflexão para apoiar a mudança de foco da educação científica, uma vez que afasta progressivamente o ensino canônico de ciências veiculado nas escolas para construir um projeto de educação científica, comprometido efetivamente com a instrumentalização para a cidadania.

O ensino do conteúdo Lixo Eletrônico no 5º ano do Ensino Fundamental da escola pesquisada faz parte do bloco temático Ambiente ao se tratar da degradação ambiental e do tópico tipos de lixo, sendo eles: orgânico, eletrônico, hospitalar, radioativo, urbano e industrial.

Nas orientações do livro didático, recomenda-se que os conhecimentos prévios dos alunos não devem ser descartados pelo professor, pois podem servir de base para a construção de conceitos científicos. O professor deve estar ciente desses conhecimentos para adaptar seus planejamentos, indo de encontro com a teoria adotada nesta pesquisa: Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS).

Referente à formação universitária de professores para os anos iniciais em nosso país, (BIZZO, 2002) tece uma crítica ao afirmar que

Difícilmente figura entre as prioridades do sistema universitário, especialmente quando nos referimos ao sistema público. Os professores polivalentes que atuam nas quatro primeiras séries do ensino fundamental têm poucas oportunidades de se aprofundar no conhecimento científico e na metodologia de ensino específica da área, tanto quando sua formação ocorre em cursos de magistério como em cursos de Pedagogia (2002, p.65).



Além dos conhecimentos específicos da disciplina em questão, é relevante considerar que a escola educa para a sociedade e, nessa sociedade, a tecnologia está cada vez mais presente. Privar os alunos disso seria como privá-los de exercerem a cidadania (TAJRA, 2012).

Neste contexto, surge um novo homem, denominado por Freitas e Leite (2011) de nativos digitais, oriundo de uma geração de seres humanos que cresceu no meio das tecnologias digitais e que aprendeu desde muito cedo que tais tecnologias lhe permitem acessar, de forma rápida, uma gama de informações e a se comunicar com pessoas.

Assim, no âmbito educacional, mudanças devem ocorrer na maneira de ensinar, no investimento no professor, no uso das tecnologias em favor do processo de ensino-aprendizagem. Só assim, escola e professor poderão equilibrar-se em relação a espaço e tempo com as tecnologias.

Quanto ao uso do computador para fins educacionais, a primeira coisa que se deve ter em mente é não usá-lo para o ensino de conteúdos da computação, ou seja, o aluno não deve somente aprender a usar a máquina e conhecer seus programas (VALENTE, 1999).

Para Moran, Masetto e Behrens (2013), não são os recursos que definem a aprendizagem, mas a maneira como eles são usados, as pessoas, o projeto pedagógico, a interação das pessoas, a gestão.

Wang (2012) aponta que uma das dificuldades que as escolas precisam superar diz respeito ao distanciamento entre os seus objetivos e a linguagem dos alunos, cujas vidas estão centradas na tecnologia desde os primeiros anos de vida, quando já obtêm informações sobre os mais variados assuntos. Uma das formas de amenizar estas dificuldades no âmbito escolar pode ser por meio do uso correto do laboratório de informática. No entanto, para que isso ocorra, é imprescindível disponibilizar recursos tecnológicos, acompanhamento do trabalho realizado e que ele esteja contemplado na proposta pedagógica da escola, acesso à internet, manutenção dos equipamentos e a formação dos professores, não somente do laboratório, mas de todos que diretamente atuam no aprendizado dos alunos.

De acordo com Macedo (2008, p.21),

O laboratório de informática na escola deve ser considerado como outro ambiente de aprendizagem, um meio que se acrescenta ao processo ensino/aprendizagem, que tem por objetivo a ampliação e manutenção de uma cultura de informática entre alunos e equipe de educadores.

As tecnologias existentes no laboratório de informática devem contribuir para o fazer pedagógico. Dessa forma, é importante e merece atenção especial e crítica dos professores e acompanhamento dos coordenadores e da direção (MACEDO, 2008).

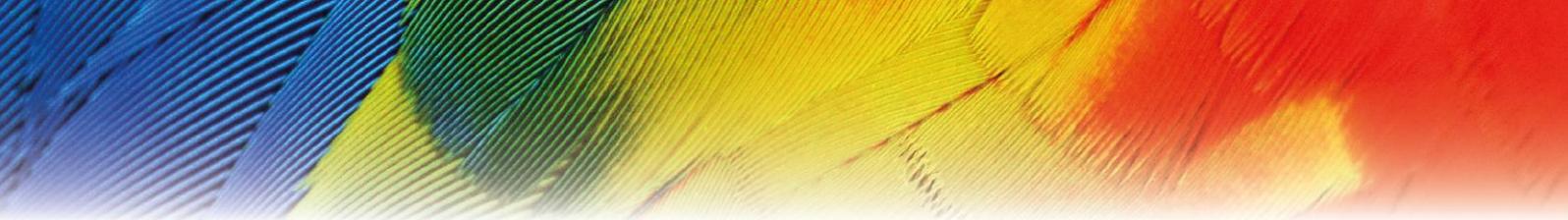
Na proposta apresentada por esse trabalho, o professor pode construir um jogo eletrônico de acordo com suas necessidades pedagógicas, direcionado exatamente ao que se está propondo em sala de aula e utilizando o espaço do laboratório de informática. Dessa forma, o ganho didático pedagógico sobressai aos eventuais limites de recursos computacionais.

Visando fundamentar o trabalho, utilizou-se a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, que busca explicar como a estrutura cognitiva do aluno se desenvolve mediante a aprendizagem.

Entende-se por estrutura cognitiva o conteúdo total da organização das ideias do indivíduo. Sendo que cognição, para Moreira e Masini (2007, p.13) “é o processo através do qual o mundo de significados tem origem, à medida que o ser se situa no mundo, estabelece relações de significação, isto é, atribui significados à realidade em que se encontra”.

Resumidamente, podemos dizer que ocorrerá uma nova situação de aprendizagem a partir do momento que o aluno relacionar as informações atuais com seus pontos de ancoragem, ou seja, com os conhecimentos prévios que já tinha para produzir um novo conhecimento.

Quando não há esses conhecimentos prévios, Ausubel (2003) recomenda o uso dos organizadores prévios, que são materiais introdutórios utilizados antes do material de aprendizagem com a intenção de manipular a estrutura cognitiva do aprendiz e assim facilitar a aprendizagem significativa. Eles são usados



de duas formas: a) expositiva: quando não há familiaridade com o novo conteúdo, servindo para fornecer ideias, conceitos ou proposições relevantes; e b) comparativa: usado quando há familiaridade com o novo material.

Esses organizadores devem ser passíveis de apreensão e devem ser apresentados em termos de fácil compreensão.

Para que a aprendizagem significativa ocorra de modo eficiente são necessárias três condições essenciais: a) estrutura cognitiva preexistente: significa que o indivíduo deve possuir pontos de ancoragem, denominados subsunçores, para interagir com novas informações; b) material potencialmente significativo, o qual deve ser relacionável a estrutura cognitiva do indivíduo; e c) predisposição para aprender: nada adianta ter os subsunçores adequados, o material ser potencialmente significativo, se o aluno não estiver disposto a aprender significativamente (AUSUBEL, 2003).

O presente trabalho tem como objetivo analisar o uso do laboratório de informática de uma escola da Rede Municipal de Alto Alegre/RR, como ferramenta de ensino em ciências no conteúdo de Lixo Eletrônico com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, numa perspectiva CTSA, a Luz da Teoria da Aprendizagem Significativa.

Procedimentos Metodológicos

É uma pesquisa de cunho qualitativo, pautada em pesquisa de campo com observação participante, desenvolvida com vinte alunos de uma turma de 5º ano da rede pública estadual de Alto Alegre/Roraima, desenvolvida no primeiro semestre do ano de 2016.

Para atender aos objetivos da pesquisa, utilizou-se a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Dessa forma, a pesquisa foi dividida em três etapas: a) verificação dos conhecimentos prévios dos alunos quanto ao conteúdo Lixo Eletrônico; b) desenvolvimento de uma sequência didática utilizando como uma das estratégias um jogo eletrônico de perguntas e respostas, e c) aplicação de uma atividade avaliativa para verificação de indícios de aprendizagem significativa sobre o conteúdo após aplicação da sequência didática.

Primeiramente, buscou-se observar os conhecimentos prévios dos alunos em conteúdos relacionados ao Lixo Eletrônico com a aplicação de uma atividade diagnóstica através de questionário, visando observar conceitos, tipos e exemplos de lixo eletrônico; problemas de saúde e ao meio ambiente provocados pelo lixo eletrônico; descarte e reciclagem desse tipo de lixo; e atitudes que podem contribuir para a preservação ambiental.

Na segunda etapa, desenvolveu-se a sequência didática, onde optou-se por trabalhar com uma cartilha: Lixo Eletrônico – e-lixo, que foi desenvolvida a partir dos conhecimentos prévios dos alunos detectados na avaliação diagnóstica da primeira etapa. Para a elaboração da cartilha trabalhou-se com a transposição didática do conteúdo Lixo Eletrônico.

A última atividade desta etapa foi desenvolvida no Laboratório de Informática, onde foi elaborado um jogo de perguntas e respostas no sistema operacional da Microsoft PowerPoint, com a intenção de levar os alunos a socializarem seus conhecimentos em relação ao conteúdo estudado: Lixo Eletrônico. Como mencionado anteriormente, a ênfase da pesquisa se deu nesta fase da segunda etapa, na qual foi possível verificar a usabilidade do laboratório no desenvolvimento de um jogo elaborado para enfatizar o conteúdo trabalhado.

O jogo contém 15 (quinze) perguntas de múltipla escolha, dividido em 03 (três) fases com 05 (cinco) perguntas cada fase. Fase 01: Tipos de Lixo, Fase 02: Lixo Eletrônico e Fase 03: Formação para o meio ambiente. Ao clicar na resposta certa o aluno será automaticamente conduzido para a próxima pergunta, caso não acerte, a resposta é direcionada novamente à pergunta.

Na terceira fase, com o intuito de observar se ocorreu indícios de aprendizagem significativa, aplicou-se uma atividade avaliativa através de questionário abordando os mesmos pontos da fase diagnóstica.

Resultados e Discussões

Na primeira etapa, a atividade avaliativa aplicada para diagnosticar os conhecimentos prévios dos 20 alunos do 5º, referentes ao conteúdo Lixo Eletrônico, consistiu em fazer a leitura da revista do diagnóstico em voz alta, por ainda não conhecermos a turma e não sabermos se todos já estavam alfabetizados. Os resultados desta avaliação estão expostos na tabela 1.

Antes de adentrar nas questões específicas do conteúdo trabalhado, questionou-se os alunos sobre o que gostam de fazer para se divertir. E a maioria dos alunos optou por atividades que incluem o uso de aparelhos eletrônicos, o que corresponde a 55% do total deles. Podemos observar que, apesar de viverem em um município do interior de Roraima, a influência dos aparelhos eletrônicos está presente como opção de lazer entre eles. Para isso, Gabriel (2013, p.7) afirma ser necessário que “as expectativas e os relacionamentos educacionais sofram as mesmas modificações significativas e perceptíveis que têm ocorrido em nossas vidas cotidianas”. Ou seja, é necessária a utilização das tecnologias nas escolas, haja vista que os alunos fazem uso em seu dia a dia.

Na segunda etapa, durante a aplicação da cartilha, apesar da mesma ter sido elaborada de acordo com os conhecimentos prévios dos alunos, foram necessários alguns ajustes para maior eficiência de aplicação do conteúdo.

Após aplicação da cartilha Lixo Eletrônico – e-lixo, trabalhou-se com o Jogo Eletrônico desenvolvido pelos autores. Observou-se que o jogo causou maior entusiasmo com os alunos pelo motivo de demonstrarem urgência em chegar o dia de irem ao laboratório.

Para melhor resultado da pesquisa, durante a aplicação do jogo os alunos foram atendidos individualmente no laboratório de informática, cada aluno deveria responder 15 perguntas de múltipla escolha divididas em três fases. Antes de clicar na resposta escolhida o aluno era convidado a justificar a sua resposta. Destes, 88% conseguiram acertar e justificar corretamente suas respostas nos levando a entender que compreenderam de maneira significativa os assuntos.

Observamos também que 9% dos alunos pesquisados conseguiram acertar as perguntas, porém, não conseguiram justificar suas respostas. Outros 3% não conseguiram acertar as respostas do jogo na primeira tentativa.

Mesmo que se trate de mensagens de erros enviadas pelo computador elas não assumem a característica de punição. O aluno aprende a conviver com elas e aceitá-las como instrumentos úteis de trabalho. O erro não é um acidente de percurso, mas e advertência ao logo do caminho (LOLLINE 2003, p.41).

Após 01 (um) mês do término da segunda etapa, iniciou-se a terceira etapa da pesquisa, com a aplicação da atividade avaliativa para verificação de indícios de aprendizagem significativa, comparou-se os resultados obtidos com os dados da primeira etapa, haja vista que utilizou-se as mesmas questões. Dessa forma, obtiveram-se os seguintes resultados (Tabela 1).

Tabela 1 Comparativo de resultados das avaliações diagnósticas e de verificação de indícios de aprendizagem significativa de alunos do 5º ano do ensino fundamental I, de uma escola pública de Alto Alegre/Roraima.

1. ESCREVA BOM OU RUIM COM RELAÇÃO AO MEIO AMBIENTE:		
A. UMA PESSOA POSSUIR MAIS DE UM CELULAR		
	1ª ETAPA	3ª ETAPA
Bom	55%	0%
Ruim	40%	100%
N.S.R.*	05%	0%
D. ESTAR SEMPRE ATUALIZADO COM CELULAR NOVO E MODERNO		
	1ª ETAPA	3ª ETAPA
Bom	90%	10%
Ruim	05%	90%
N.S.R.	05%	0%

2. LIXO ELETRÔNICO. ALGUÉM PODE ME EXPLICAR O QUE É ISSO?		
	1ª ETAPA	3ª ETAPA
Respostas com conceitos/exemplos	0%	100%
Respostas parciais/incompletas	20%	0%
N.S.R.	80%	0%
3. QUAIS SÃO OS METAIS PESADOS EXISTENTES NO LIXO ELETRONICO?		
	1ª ETAPA	3ª ETAPA
Responderam de forma errada	50%	0%
Responderam de forma correta	0%	100%
N.S.R.	50%	0%
5.QUAIS PROBLEMAS O LIXO ELETRONICO PODE CAUSAR AO MEIO AMBIENTE?		
	1ª ETAPA	3ª ETAPA
Responderam de forma vaga	10%	0%
Responderam de forma errônea	10%	0%
Responderam satisfatoriamente	0%	100%
N.S.R	80%	0%
4. QUAIS OS PROBLEMAS DE SAÚDE QUE O LIXO ELETRÔNICO PODE CAUSAR AS PESSOAS?		
	1ª ETAPA	3ª ETAPA
Responderam corretamente	0%	100%
Responderam erroneamente citando doenças que estão em evidência como a dengue, a zica e a chikunguya	75%	0%
N.S.R.	25%	0%
6. DE QUEM É A RESPONSABILIDADE DE CUIDAR DO PLANETA?		
	1ª ETAPA	3ª ETAPA
Afirmaram ser dos governantes	30%	0%
De pessoas que vivem no planeta, mas não se incluíram diretamente na resposta	25%	0%
De pessoas que vivem no planeta, e se incluíram diretamente na resposta	25%	100%
N.S.R.	20%	0%

* N. R. S (Não Souberam Responder)

Na questão nº. 1, observa-se que na primeira etapa da pesquisa os alunos não conseguiram relacionar de forma eficiente o consumo exagerado de aparelhos eletrônicos aos danos que estes podem causar ao meio ambiente. Após a aplicação da sequência didática eles conseguiram entender a diferença entre consumo e consumismo, e relacionar que quanto menos equipamentos tecnológicos forem consumidos, menos lixo eletrônico será produzido. De acordo com o PCN Meio Ambiente e Saúde (BRASIL, 1997, p.19), “a medida que a humanidade aumenta sua capacidade de intervir na natureza para satisfação de necessidades e desejos crescentes, surgem tensões e conflitos quanto ao uso do espaço e dos recursos em função da tecnologia disponível”. Trabalhar para que o aluno entenda a relação entre o consumismo e a degradação ambiental faz parte do cotidiano escolar.

Conseguir com que o aluno entendesse o conceito de lixo eletrônico e metais pesados (questões 2 e 3) era o ponto crucial da pesquisa, porque os outros elementos estariam relacionados a isso. O ponto de partida foi entender quais conceitos sobre o assunto os alunos já tinham. A tabela mostra que somente 20% dos alunos possuíam algum conhecimento prévio sobre lixo eletrônico mesmo que de maneira vaga, já a respeito de metais pesados eles relacionaram literalmente ao peso, ou seja, tinha que ser um metal e pesar muito, porém a ideia do que era um metal não estava muito clara.

A dificuldade em trabalhar esses conceitos científicos estava na falta de material didático adequado para a faixa etária. A elaboração da cartilha fazendo a transposição didática desses conteúdos foi crucial para o desenvolvimento da pesquisa, o que pode ser verificado nos resultados da terceira etapa da pesquisa.

Entende-se que a Transposição Didática é um instrumento utilizado para analisar o movimento do saber sábio para o saber a ensinar e, através desse, ao saber ensinado. Isto é, um processo no qual os

conhecimentos científicos sofrem um conjunto de transformações adaptativas, tornando-se um conhecimento pronto para ser ensinado (CIVEIRO e SANT'ANA, 2013).

A cartilha aplicada na segunda fase da pesquisa demonstrou o conceito científico de Lixo Eletrônico e Metais Pesados (Figura 1) numa perspectiva lúdica e de fácil entendimento dos alunos.

Os problemas que o lixo eletrônico quando descartado de maneira incorreta podem causar ao meio ambiente e a saúde das pessoas foram apresentados nas questões 4 e 5, para chegar a esse entendimento os alunos precisaram entender de antemão todo o processo que esse tipo de material percorre até se transformar em lixo.

Durante a pesquisa, doenças como dengue, zika e chikunguya estavam em evidências tanto na mídia como na comunidade local, e foram citadas pelos alunos como doenças causadas pelo lixo eletrônico. Observamos aqui que os alunos possuíam conhecimentos prévios equivocados sobre o assunto. A partir dessas informações, primeiro foi trabalhado com os alunos a origem das doenças que eles haviam citados para depois começar a adentrar nas doenças causadas pelos metais pesados encontrados no lixo eletrônico.

O maior perigo do lixo eletrônico está concentrado nos metais pesados que compõem esses equipamentos, na página 8 da Cartilha Lixo Eletrônico – e-lixo, a qual foi trabalhada com os alunos relacionando os principais metais pesados, as doenças que são causadas por eles e onde eles são encontrados.



Figura 01: O lixo eletrônico e a saúde

Fonte: Cartilha Lixo Eletrônico

Nesse ponto da pesquisa, os alunos demonstraram curiosidade em visualizar os metais pesados, considerando que na cartilha eles eram apenas citados. Para atender essa necessidade, preparamos um material complementar em forma de cartaz, apresentamos nas aulas seguintes e, posteriormente, adaptamos na versão final da apostila.

Com os resultados da questão 6 fica evidente que após a aplicação da sequência didática os alunos conseguiram entender que fazem parte do processo de cuidados com o meio ambiente. O PCN Meio Ambiente e Saúde afirma que

a principal função de trabalhar com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global. Para isso é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino de habilidades e procedimentos. E esse é um grande desafio para a educação. Comportamentos “ambientalmente corretos” serão aprendidos na prática do dia-a-dia na escola (BRASIL, 1997, p.25).

Ao final da pesquisa, deixamos como produto a Cartilha Lixo Eletrônico – e-lixo (Figura 2) e o Jogo Lixo Eletrônico (Figura 3).



Figura 2: Cartilha Lixo Eletrônico – e-lixo
Fonte: produção dos autores



Figura 3: Jogo Lixo Eletrônico
Fonte: produção dos autores

Esse material foi entregue ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Roraima, onde ficará a disposição do programa e também foi distribuído para as escolas da Rede Municipal de Alto Alegre/RR, para servir de apoio aos professores da rede no que tange ao ensino de Ciências.

Considerações Finais

A princípio, percebemos o laboratório de informática como uma ferramenta em potencial para favorecer a aprendizagem significativa dos alunos em conteúdos de Ciências. Para isso, é de suma importância ao professor, além dos conhecimentos específicos da disciplina em questão, conhecimentos operacionais das tecnologias presentes no laboratório.

O uso do computador despertou de forma muito positiva a atenção da turma tanto na abordagem do conteúdo, quanto pela estratégia utilizada: elaboração de um jogo eletrônico de perguntas e respostas utilizando o sistema operacional da Microsoft PowerPoint. A abordagem do conteúdo Lixo Eletrônico foi desenvolvida numa perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, estimulando os alunos a desenvolverem predisposição para aprender.

Para organização da sequência didática, elaboramos uma cartilha para tratar do conteúdo Lixo Eletrônico numa perspectiva CTSA, considerando os conhecimentos prévios dos alunos e aqueles que pretendíamos desenvolver, conforme a teoria adotada. Durante a aplicação de estudos da apostila, percebemos a necessidade de demonstrar em forma de imagens assuntos abordados nos textos, que após detectados foram acrescentados em forma de cartaz para os alunos durante a sequência didática e na cartilha, após revisão final.

Na terceira etapa, ao compararmos com os resultados do levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, observamos uma evolução considerável nas respostas dadas em relação a conceitos e procedimentos.

Vale lembrar que o movimento CTSA visa mudanças de atitudes dos indivíduos na sociedade com relação à Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Durante a pesquisa, percebemos indícios de possíveis mudanças de comportamento relatado pelos alunos, porém pelo tipo de pesquisa realizada, não foi possível verificação *in loco*. Desta feita, consideramos o desenvolvimento da sequência didática, aplicação do jogo eletrônico, uso do ambiente do laboratório de informática e da teoria adotada como ferramentas em potencial para a ocorrência de uma aprendizagem que de fato tenha significado para os alunos em conteúdos de Ciências.

Tomando como base a TAS, é ainda aconselhável ao professor saber das condições de aprendizagem e da predisposição dos alunos para o aprendizado do assunto a ser desenvolvido, que pode ser mobilizada quando eles veem sentido, relevância do conteúdo e significado, ao entenderem o que está sendo

ensinado. Além disso, para (AUSUBEL, NOVAK e HANNESIAN, 1980), conhecer elementos da psicologia educacional poderá levar a entender o processo de aquisição e assimilação de conceitos e quais as metodologias são mais viáveis para usar as tecnologias com intuito de promover uma aprendizagem que realmente tenha significado para a vida do aluno.

Durante a aplicação da pesquisa procuramos focar nas três condições essenciais para que ocorresse a aprendizagem significativa, já citadas anteriormente nesse artigo:

a) estrutura cognitiva preexistente, verificada na avaliação diagnóstica, aplicada na primeira fase da pesquisa, onde Moreira (2006, p.23) afirma que na “estrutura cognitiva do aprendiz deve estar disponível os conceitos subsunçores específicos com os quais o novo material é relacionável”. Verificou-se que os alunos possuíam subsunçores capazes de interagir com novas informações;

b) material potencialmente significativo, a preparação da Cartilha Lixo Eletrônico – e-lixo, onde foi feita a transposição didática do conteúdo lixo eletrônico levando em consideração os conhecimentos prévios dos alunos e o jogo Lixo Eletrônico, ambos trabalhados na segunda fase da pesquisa, demonstraram-se eficientes no sentido de aquisição de conhecimentos, como também na curiosidade, interesse e entusiasmo dos alunos. De acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado. Exige quer um mecanismo de aprendizagem significativa, quer a apresentação de material potencialmente significativo para o aprendiz.

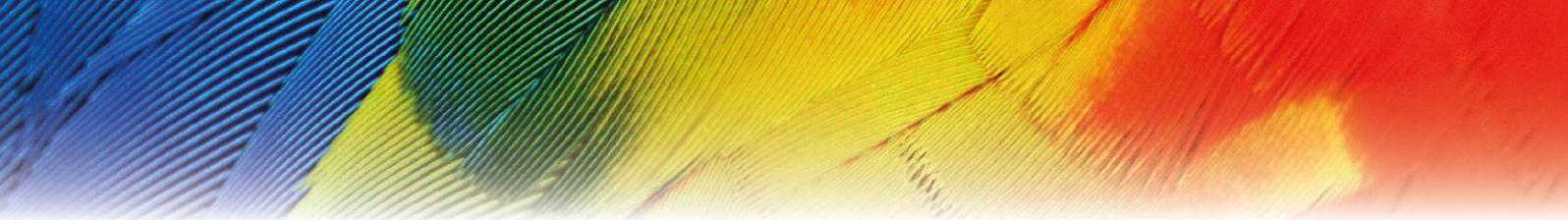
c) predisposição para aprender, Verificou-se que, ao trabalhar com o jogo no laboratório de informática, os alunos mostraram-se motivados. Apesar da motivação não ser o foco das pesquisas de David Ausubel (2003), ele reconhece sua importância para aprendizagem e, nesse sentido, buscar na motivação subsídios para que o aluno incorpore vontade e disposição para aprender significativamente parece-nos ser bastante sensato.

Analisando os dados desta pesquisa, acreditamos que ocorreu Aprendizagem Significativa do conteúdo sobre Lixo Eletrônico, porém, tanto para TAS quanto o desenvolvimento de atitudes do movimento CTSA, podem não acontecer em sua íntegra no curto período de realização desta pesquisa.

Deixamos aqui a nossa contribuição entendendo que essa pesquisa não está acabada, é apenas um pequeno passo em busca do conhecimento.

Referências

- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANNESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, D.P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. 1ª. ed. Tradução: Lígia Teopisto. Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2002.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CIVEIRO, P.A.G.; SANT’ANA, M.F. **Roteiros de Aprendizagem a partir da Transposição Didática Reflexiva**. Bolema Vol. 27 nº 46. Rio Claro. 2013. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2013000300022&l=pt > acesso em 06/09/2016.
- CHASSOT, A. **A Ciência através dos tempos**. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- DELIZOICOV D.; ANGOTTI, J.A.P. **Metodologia do Ensino de Ciência**. São Paulo: Cortez, 1990.
- FREITAS, A.V.; LEITE, L.S. **Com Giz e Laptop: da Concepção à integração de Políticas Públicas de Informática**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.
- GABRIEL, M. **Educar: a (r)evolução Digital na Educação**. São Paulo: Saraiva, 2013.

- 
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.
- LOLLINI, PAOLO. **Didática & Computador. Quando e Como a Informática na Escola**. 3. ed. São Paulo: Loyola, 2003.
- MACEDO, T.E. **Subsídios Pedagógicos para o uso do Laboratório de Informática**. IES: UEPG, 2008.
- MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 7ª ed. São Paulo: Papyrus, 2013.
- MOREIRA, Marcos Antonio. **A teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula**. UnB: Brasília, 2006.
- MOREIRA, M.A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**. 4. ed. Centauro: São Paulo, 2007.
- SANTOS, W.L.P. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Rev. Bras. Educ. vol.12 no. 36 Rio de Janeiro, Sept./Dec. 2007.
- TAJRA, S.F. **Informática na Educação: Novas Ferramentas Pedagógicas para o Professor na Atualidade**. 9ª ed. Érica, São Paulo: 2012.
- TEIXEIRA, P.M.M. **A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de ciências**. Revista Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.
- VALENTE, J.A. **Informática na Educação no Brasil: Análise e Contextualização Histórica**. In: VALENTE, José Armando. O Computador na Sociedade do Conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.
- WANG, W. **O aprendizado através de jogos para computador: por uma escola mais divertida e mais eficiente**. 2012. Disponível em: <<http://www.educacaoetecnologia.org.br>>. Acesso: 12/01/2014>.