



QUALIFICANDO O PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM: CONSTRUINDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

PROCEDURE QUALIFIED TEACHING AND LEARNING: BUILDING THE ENVIRONMENTAL EDUCATION IN BASIC EDUCATION

Ionara Barcellos Amaral¹
Denise Borges Mazzilli²
Inês Micco Bischoff³
Dr^a. Valderez Marina do Rosário Lima⁴

¹PUCRS/Faculdade de Física, ionarabarcellos@uol.com.br

²PUCRS/Grupo de Pesquisa, denise.mazzilli@hotmail.com

³PUCRS/Grupo de Pesquisa, inesmicco@yahoo.com.br

⁴PUCRS/Faculdade de Física, valderez.lima@puers.br

Resumo

Neste trabalho relata-se uma investigação sobre a experiência de aprendizagem em espaços informais, envolvendo alunos da sexta série do Ensino Fundamental. A proposta objetivava trabalhar com o tema educação ambiental e se desenvolveu em dois locais: em uma área verde, próxima a uma escola, e no Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCT-PUCRS). Utilizou-se de palestras e do educar pela pesquisa em favor da aprendizagem significativa. De caráter qualitativo, o estudo investigou quais as possibilidades que o educador possui para desenvolver uma consciência ecológica, juntamente com os conteúdos conceituais a serem trabalhados. Aplicou-se como instrumento de coleta de dados um questionário, cujas respostas foram analisadas e categorizadas seguindo a metodologia da análise textual discursiva com base em Moraes e Galiazzi (2007). As categorias emergentes da análise são conhecimentos prévios e conhecimentos construídos.

Palavras-Chave: Educação Ambiental. Aprendizagem Significativa. Educar Pela Pesquisa.

Abstract

This paper reports a research covering an experience which deals with learning in informal spaces, involving sixth grade students in elementary school. The proposal, addressed to work with Environmental Education theme, was developed in two places: the first one was an existing green area near of a school, and the second one was the Museum of Science and Technology of the Catholic University of Rio Grande do Sul (MCT-PUCRS). Lectures and Education through Research were used, aiming at Significant Learning. Qualitative in its nature, the study has investigated the possibilities that the teacher develops in order to develop an ecological conscience, together with the conceptual contents to be worked. A questionnaire was applied as a tool for data collecting, which answers were analyzed and categorized following Discursive Textual Analysis methodology according to Moraes and Galiazzi (2007). The categories raised from the analysis were prior knowledge and constructed knowledge.

Key words: Environmental Education. Significant Learning. Educating For Research.

INTRODUÇÃO

Trabalhar o meio ambiente, com o propósito de melhorar a qualidade de vida dos sujeitos envolvidos e da sociedade, exige envolver a comunidade escolar em todos os níveis e proporcionar, ao mesmo tempo, o engajamento das diversas áreas do conhecimento garantindo assim, um olhar interdisciplinar. Para Alves e Colesanti (2007, p.15), “Tratar meio ambiente na escola exige capacitação e preparo para trabalho em equipe, visto que não se concebe educação ambiental de forma disciplinar e estanque, dada sua natureza interdisciplinar”. É necessário um esforço em conjunto para tratar as questões ambientais de forma a seduzir a comunidade escolar em torno de um projeto.

O professor tem um papel fundamental na introdução do tema educação ambiental no meio escolar, devendo proporcionar aos alunos o desenvolvimento de uma visão crítica sobre os problemas ambientais, visando à transformação das práticas e hábitos sociais e à formação de uma cultura voltada para a sustentabilidade. Conforme Baeta (2005 p.116) “Em todo o histórico da educação ambiental, a educação tem sido lembrada como um instrumento capaz de responder positivamente a essa problemática, ao lado de outros meios políticos, econômicos, legais, éticos, científicos e técnicos.”

Na mesma linha de raciocínio, Paulo Freire (1996, p.30) colocava, ainda, a interrogação: “Por que não estabelecer uma “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos?”. Portanto, ao trazer assuntos atuais para serem discutidos em sala de aula, promovendo o estudo a partir da realidade do aluno, além de contribuir na busca de soluções para um mundo melhor, o professor influencia, motiva e sensibiliza os estudantes para a aprendizagem de conteúdos conceituais sobre o meio ambiente.

Em consonância com essas ideias, planejou-se trabalhar botânica com alunos da sexta série do Ensino Fundamental de uma escola pública, em um município do Rio Grande do Sul, focalizando a educação ambiental. A experiência foi sistematizada e permanentemente avaliada, dando origem à investigação ora apresentada, que tem como problema: de que maneira o educador deve encaminhar a proposta de ensino a fim de possibilitar que, além da aprendizagem de conteúdos conceituais os estudantes desenvolvam uma consciência ecológica?

O texto encontra-se organizado em três seções. Na primeira, expõem-se os fundamentos teóricos que norteiam o estudo, a teoria da aprendizagem significativa e o educar pela pesquisa. Na segunda seção, fala-se da metodologia da pesquisa, explicitando sujeitos, proposta de trabalho organizada pelo professor, instrumento de coleta de dados e metodologia de análise dos dados. Na terceira seção, apresentam-se os resultados, por meio da descrição e da interpretação das duas categorias emergentes.

TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Os primeiros estudos acerca da teoria da aprendizagem se deram por David Ausubel, quando publicou seus primeiros estudos em 1968. Nessa teoria ele afirma que a aprendizagem significativa é um processo no qual os novos conhecimentos relacionam-se com os conhecimentos prévios, já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, garantindo, desse modo, uma nova aprendizagem.

Para estruturar estratégias de ensino que promovam a aprendizagem significativa, faz-se necessário que haja, por parte do professor, uma preocupação em reconhecer o que os alunos sabem do tema a ser estudado, quais as suas vivências e experiências, que podem tornar-se a base para a apropriação de um novo conteúdo.

Além de o professor ser sensível ao observar os conhecimentos prévios dos aprendizes, Ausubel também sugere a utilização de organizadores prévios, isto é, materiais introdutórios com

os quais os alunos devem entrar em contato antes do conteúdo conceitual que será aprendido. Para Moreira (1985, p.64), “a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa (...), na medida em que funcionam como “pontes cognitivas””.

A aprendizagem significativa é uma teoria segundo a qual os conhecimentos novos se internalizam e se integram aos conhecimentos prévios, formando um significado, e o sujeito consegue explicar determinadas situações, havendo uma interação cognitiva, ou seja, interação entre esses conhecimentos prévios e os novos de maneira não-arbitrária e substantiva. (AUSUBEL, 1968; AUSUBEL, NOVAK, e HANESIAN, 1978; MOREIRA e MASINI, 1982; MOREIRA e MASINI, 2008).

Vale a pena ressaltar que, para a ocorrência da aprendizagem significativa, o sujeito deve apresentar uma predisposição para aprender. É ele que decide se quer aprender de maneira significativa, atribuindo significados pessoais ao objeto de estudo. Sabe-se que cada ser humano tem seu modo de aprender, tornando o processo idiossincrático, isto é, o aluno só aprende aquilo que ele quer ou que lhe interessa. Por exemplo, duas pessoas aprendem significativamente o mesmo conteúdo e, provavelmente, compartilharão de significados comuns sobre alguns aspectos, e opiniões pessoais sobre outros aspectos desse conteúdo, tendo em vista a construção individual do conhecimento. Essa disposição particular para a aprendizagem significativa, os autores denominam de forma não-arbitrária e substantiva.

Nesta investigação, trabalhou-se com os alunos o assunto botânica de forma potencialmente significativa, buscando-se saber o que os educandos conheciam a respeito do assunto e em que profundidade. A partir daí, elaboraram-se as estratégias de ensino levando-se em consideração os conhecimentos prévios, a fim de possibilitar a ancoragem para novas ideias.

O EDUCAR PELA PESQUISA

As atividades idealizadas nessa investigação exploraram as possibilidades que o educador possui para auxiliar na formação de opiniões, no desenvolvimento da consciência ecológica e, nessa perspectiva, a educação pela pesquisa tornou-se um referencial importante. A pesquisa, segundo Demo, deve ser inserida no currículo regular como ato cotidiano e pode ser definida, de certa forma, como o conjunto de atividades orientadas e planejadas, que tem como objetivo principal a busca e a construção do conhecimento.

Para Demo (2000, p.2), “Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana”. Assim, a pesquisa deve ser utilizada no dia a dia do educando e do educador, sempre tendo como objetivo o desenvolvimento da consciência crítica e a reconstrução de conhecimentos científicos, fechando o ciclo de qualificação do processo nas dimensões política e formal.

Paulo Freire (1998, p. 32) diz que

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Fala-se hoje, com insistência, no professor pesquisador. No meu entender o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescenta à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O de que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador [...]. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

Baseado nesta ideia é fundamental, para a educação, que o professor tenha como atitude do seu dia a dia, junto aos alunos, a investigação. O professor-pesquisador, utilizando os pressupostos da pesquisa em sua prática educativa, e envolvendo o aluno no processo de

questionamento reconstrutivo, dentro do seu ambiente escolar, busca a construção de novos conhecimentos.

Sobre o estudo aqui apresentado, é possível afirmar que os aprendizes da 6ª série, concluíram as atividades solicitadas, pelos seus próprios esforços, ainda que, com a mediação forte do professor. Para Demo (2000) o professor deve orientar os alunos a expressarem seus conhecimentos de maneira fundamentada, e exercitar a formulação própria de teorias e de textos. Desta forma, serão estabelecidas parcerias entre professores e alunos, formando uma relação baseada no diálogo e na compreensão mútua, tendo como consequência uma aprendizagem sólida e significativa, afastada da cópia e possibilitando a superação de limites. Os alunos participantes desse estudo analisaram, construíram e reconstruíram saberes sobre botânica, afastando-se da cópia e da reprodução, ao mesmo tempo em que agiram e refletiram.

PERCURSO METODOLÓGICO

O presente artigo originou-se de uma disciplina realizada em um Mestrado em Educação em Ciência e Matemática, que oferece a oportunidade de planejar e executar um projeto¹ sobre um tema da área de ciências, prevendo como uma das atividades a visita ao Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS. O trabalho foi desenvolvido em uma escola de Ensino Fundamental, para proporcionar aos alunos o desenvolvimento de habilidades tais como: observação, estabelecimento de relações, análise, visão crítica e interpretação de fatos, utilizando a pesquisa como procedimento didático principal.

Foram aplicados aos alunos, dois questionários, os quais se denominaram Abordagem Cognitiva Relevante “As árvores e o ambiente-1” (apêndice A), e a Abordagem Cognitiva Construída “As árvores e o ambiente-2” (apêndice B). O primeiro era para se perceber os conhecimentos prévios dos alunos, portanto foi aplicado no início do projeto; já o segundo, aplicado ao finalizar o projeto, buscou verificar a aprendizagem construída.

O grupo de pesquisa, do qual as autoras fazem parte, ao monitorar o desenvolvimento das atividades de forma sistematizada, por meio de observações constantes, anotações no diário de campo e, também, utilizando as respostas dos questionários, transformou o trabalho acima em uma investigação, a qual foi realizada em uma turma de 28 alunos, na 6ª série do Ensino Fundamental. Os dois questionários resultaram em 56 unidades textuais, mas foram utilizados apenas os questionários de cinco alunos, por razões que serão discutidas na seção referente a uma das categorias de análise. Esses sujeitos foram identificados pela letra inicial de seus nomes: B, S, L, P e C.

A metodologia desta pesquisa é qualitativa, ou seja, tem por intenção a exploração ou a investigação de determinado fenômeno ou prática, a fim de compreendê-lo. A pesquisa qualitativa, não tem, pois, pretensão de generalizar as suas informações, não havendo, portanto, a preocupação em projetar os seus resultados para população.

A metodologia utilizada foi a análise textual discursiva, com base em Moraes e Galiazzi (2007). Após a organização das unidades de contexto, que são codificações utilizadas para facilitar ao pesquisador o ir e vir aos textos de origem, esse tipo de análise encaminha-se para a organização de três etapas principais: a unitarização, a categorização e a construção do metatexto. As categorias emergentes da análise, que serão abordadas a seguir, são: conhecimentos prévios e conhecimentos construídos. O próximo tema versa sobre o desenvolvimento das atividades realizadas no decorrer do projeto.

¹ BISCHOFF, Inês Micco; MAZZILLI, Denise Borges; AMARAL, Ionara Barcellos. Levantamento Arbóreo da Praça Simões Lopes Neto: Experimentando a Botânica na Sexta Série do Ensino Fundamental. In: BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, Valderéz Marina do Rosário; IMHOFF, Ana Lúcia (Orgs.). **Contribuições de um Museu Interativo à construção do conhecimento científico**. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2009. (no prelo).

DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

Foi traçado um plano de ação a ser executado fora da escola, em um “espaço informal”, conforme Marandino (2006, p. 97). Desse modo, optou-se pelo Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS e por uma praça pública, como locais ideais para o desenvolvimento do trabalho proposto. São espaços diferentes da sala de aula, “espaço formal”, designação do autor antes mencionado. Concordamos com Falk (2001), citado por Marandino (2006, p. 98) “O espaço físico é importante como um dos elementos, mas não o único determinante da aprendizagem”. Ou seja, a escola, e especialmente esta, é importante espaço educativo, mas outras instituições podem proporcionar uma reflexão comum sobre um determinado objeto de conhecimento.

Costa² (2007) também corrobora esta idéia quando coloca sua preocupação em oferecer aos educandos novos lugares de aprendizagem sobre ambiente, onde o aluno pode elaborar e reelaborar conceitos em espaços não formais, mediado por monitores ou experimentos.

Optou-se pela metodologia de projetos, pois se entende que a aprendizagem por projetos é uma forma de reconstruir as práticas educativas, oferecendo um novo enfoque ao ensino, é uma maneira de repensar e refazer a escola. Segundo Hernández e Ventura (1998, p.61) “a função do projeto é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação ao tratamento da informação, a relação entre os diferentes conteúdos em torno de um problema [...] e a transformação da informação precedente [...]”.

A seguir uma descrição do cronograma das atividades que se trabalhou com os alunos.

Tabela 1 – Cronograma de Atividades

Abril 2008		Maio 2008			
Dia	Conteúdo/Atividades	Dia	Conteúdo/Atividades	Dia	Conteúdo/Atividades
22/04	- Envio da solicitação de autorização aos pais dos alunos, para as atividades extraclasse. - Início Algas, Briófitas, Pteridófitas	06/05	Angiospermas: Monocotiledôneas e Dicotiledôneas (aula teórica retro-projetor)	14/05	Folhas
23/04	Continuação Algas, Briófitas, Pteridófitas	07/05	- Raiz - Caule (aula teórica retro-projetor)	20/05	Desenhos das folhas em EVA - Formas do limbo - Criação de mural
29/04	Observação e análise de exemplares de Algas, Briófitas e Pteridófitas	12/05	Palestra SMAM	21/05	Coleta de folhas e identificação (simples e compostas)
30/04	Aplicação abordagem cognitiva relevante “As árvores e o ambiente-1” - Gimnospermas e Angiosperma.	13/05	Raiz caule: Aula prática Observar e desenhar as partes	27/05	Visita Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS
Junho 2008				28/05	Uso da Chave de Classificação Morfológica de Botânica na identificação das árvores frutíferas da praça e início construção Catálogo arbóreo
Dia	Conteúdo/Atividades	Dia	Conteúdo/Atividades		
03/06	Confecção das placas de identificação (pinturas das peças), disciplina de Educação Artística Colocação das placas, fotos/registro	04/06	Aplicação abordagem cognitiva construída “As árvores e o ambiente-2” - Encerramento do projeto		

Fonte: Elaborado pelas autoras (2009)

Todas as formalidades exigidas pela escola foram seguidas, como o envio aos responsáveis através dos estudantes, da solicitação de autorização para as atividades extraclasse, sugeridas na proposta deste trabalho e também, a pedido da direção da escola, de um Policial Militar para acompanhar nas saídas de exploração da praça.

Em sala de aula deu-se início a teoria e observação de exemplares de algas, briófitas e pteridófitas, e aplicou-se o questionário inicial. Após trabalhou-se angiospermas e gimnospermas, conteúdos abordados com o uso do retroprojetor. Essas aulas foram tranquilas e os alunos questionaram as professoras relacionando as lâminas apresentadas, que eram muito coloridas, com as árvores que encontravam no caminho para a escola ou no caminho para casa, ou mesmo as que existiam no pátio das suas casas.

² COSTA, Maria Amélia. A Integralidade da Educação Ambiental e o Ensino de Ciências em Espaços formais, Informais e Não-Formais. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis/SC. 2007.

Na primeira atividade prática e que, efetivamente, inaugurava a proposta do projeto, de se trabalhar em espaços informais, ocorreu com a visita na escola, para uma palestra aos alunos, dois monitores, uma Bióloga e um Geólogo, representando a Secretaria de Meio Ambiente de Porto Alegre – SMAM, que é o órgão executivo responsável pela proteção do sistema natural e pelo controle da qualidade ambiental no município. Na data e horários previamente agendados, dois policiais acompanharam a atividade extraclasse.

Na praça, os 28 alunos foram divididos em dois grupos e iniciou-se o passeio. Algumas espécies arbóreas, entre outras vegetações, foram reconhecidas, observaram-se as Briófitas (musgos), Líquens (associação de algas e fungos), diversas plantas parasitas, tipos e formas de folhas. Os Monitores reforçaram a educação ambiental falando sobre os cuidados com a natureza: economizando água, separando o lixo e o cuidado com as árvores. Os alunos demonstram-se muito interessados e colaboradores, participando com perguntas e sugestões. Desta forma, a visitação a praça foi muito proveitosa complementando a teorização ocorrida na sala de aula, e servindo de embasamento para as próximas aulas.

Concomitante à realização das ações sugeridas, fez-se a leitura do material utilizado para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, e observou-se que o maior interesse deles era pelas árvores frutíferas. O mesmo processo de organização apresenta-se em um projeto³ desenvolvido no Rio de Janeiro, e apresentado no VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis/SC.2007, sobre o ensino da fotossíntese, onde a etapa do diagnóstico inicial foi utilizada buscando o conhecimento prévio dos alunos, sobre os fenômenos da fotossíntese e da respiração.

Decidiu-se, então, trabalhar as espécies arbóreas frutíferas existentes na praça, coerentemente com a teoria de Ausubel (1978), entendendo que o principal no processo é que a aprendizagem seja significativa. Isto é, o material a ser aprendido, precisa fazer algum sentido para o aluno, e isto acontece quando as novas informações unem-se aos conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Com esse intento, prosseguiu-se com o programa proposto, realizando uma saída de campo na Praça com os alunos, objetivando coletar algumas estruturas morfológicas das árvores frutíferas, para se trabalhar os tipos de folhas, caules e raízes. Eles fizeram a coleta e, no retorno, desenvolveram desenhos em material EVA, nominando as estruturas dos vegetais. Existiu grande interação, comunicação e envolvimento dos alunos nesse exercício e, por solicitação dos mesmos, os desenhos foram expostos no mural da escola

O segundo local escolhido como espaço informal, referente à segunda atividade, foi o Museu de Ciência e Tecnologia da PUC-RS. Lá os alunos observaram experimentos que abordam conceitos sobre briófitas, pteridófitas, angiospermas e gimnospermas. Os estudantes puderam vivenciar as práticas dos experimentos propostos no museu, através da interação com os mesmos, contando, ainda, com o auxílio de um roteiro confeccionado para esta atividade, com a finalidade de estruturar e tornar a visita orientada (apêndice C). Segundo Marandino (2001, p.8) “O roteiro foi feito para chamar atenção para detalhes da exposição e orientava de certa forma, a exploração do local”.

Após a análise da cobertura vegetal da praça, criou-se uma chave das espécies frutíferas da praça visitada, para uso da 6ª Série. A referida chave foi adaptada, utilizando-se apenas duas características morfológicas das plantas: os tipos de folhas e de caules, em razão de não existirem chaves de classificação morfológica de botânica para o Ensino Fundamental (apêndice D).

³ MEDEIROS, S. C. S.; COSTA, M. F. B.; LEMOS, E. A Teoria da Aprendizagem Significativa Subsidiando o Ensino e a Aprendizagem da Fotossíntese e da Respiração no Ensino Médio. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis/SC.2007.

Definida a chave de classificação, deu-se continuidade ao projeto e a seguinte ação foi dirigida: coletou-se material botânico na praça, o qual foi acomodado em seis caixas de papel, pois eram seis árvores frutíferas existentes, e a turma foi dividida em seis grupos. Para cada grupo foi entregue uma caixa de papel com uma espécie a ser localizada e, também, uma cópia da chave de identificação a cada estudante. Os alunos realizaram a determinação das espécies arbóreas e identificaram os nomes científicos. Com o auxílio de bibliografia de apoio, pesquisaram os nomes populares referentes a cada espécie e, para que o grande grupo ficasse consciente de todas as espécies frutíferas do local, cada pequeno grupo identificava todas as seis espécies.

Para a realização da próxima atividade, confeccionou-se um mapa da área verde arbórea do local, objetivando orientar alunos quanto à posição e localização das espécies na Praça. O citado mapa encontra-se no apêndice E. Após a configuração física da área, os alunos trabalharam em grupos com a professora de Educação Artística, no preparo das placas de identificação de todas as espécies frutíferas existentes na Praça. As placas foram pintadas de branco, e nelas os estudantes escreveram o nome científico e popular dos exemplares.

Seguindo o mapa da praça, os estudantes fixaram as placas nas árvores frutíferas. Essa prática se desenvolveu com muita participação dos alunos e dos professores do projeto. Cada grupo foi responsável por acomodar a placa de identificação nas cinco espécies frutíferas. Tanto os alunos, quanto os professores, registraram esses momentos através de fotografias e, para finalizar o projeto, e também com o propósito de avaliar a aprendizagem realizada por estes estudantes, empregou-se o questionário 2.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS

No questionário foi solicitado que os alunos explicassem os cuidados que se deve ter com as árvores e percebeu-se que as respostas eram semelhantes entre todos os alunos da classe. Essa categoria emergente sugere os conhecimentos prévios dos alunos, pertinentes ao estudo que iria se iniciar, bem como o saber popular. O conhecimento do senso comum também chamado de conhecimento ordinário implica na necessidade do ser humano, de resolver os problemas do dia-a-dia que aparecem na sua vida prática, considerados como verdadeiros, mas sem questionamentos, e que são reproduzidos de forma natural e aprendida.

Segundo Köche (2003, pg.24)

O conhecimento do senso comum, sendo resultado da necessidade de resolver os problemas diários não é, portanto, antecipadamente programado ou planejado. À medida que a vida vai acontecendo ele se desenvolve, seguindo a ordem natural dos acontecimentos. Nele, há uma tendência de manter o sujeito que o elabora como espectador passivo da realidade, atropelado pelos fatos. Por isso, o conhecimento do senso comum caracteriza-se por ser elaborado de forma espontânea e instintiva.

Portanto, a maioria das respostas geradas foi referente aos cuidados com a irrigação e poda das plantas, sugerindo um aprendizado oriundo das suas vivências, como nos exemplos a seguir:

“Não devemos cortar e devemos dar água”. (B)

“Não devemos podar, devemos regar e devemos dar carinho e atenção”. (S)

“Não deixar arrancar os galhos”. (L)

“Não cortar, não arrancar as folhas”. (P)

Segundo Moreira, a aprendizagem significativa caracteriza-se pela *interação* entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. E esse novo conhecimento adquire significados para o aprendiz, e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade. (MOREIRA; MASINI, 1982; MOREIRA,

1999, 2000). O conhecimento prévio é o que mais influência a aprendizagem, portanto, só podemos aprender a partir daquilo que já conhecemos. Então, se queremos promover a aprendizagem significativa é preciso diagnosticar esse conhecimento e ensinar a partir daí.

Nas respostas extraídas dos questionários, que derivou a categoria Conhecimentos Prévios, notou-se uma forte tendência dos educandos pelo interesse em pesquisar sobre as árvores frutíferas. Acredita-se que os alunos possuíam um conhecimento pré-existente sobre estes determinados vegetais, e não das árvores ornamentais. Essa constatação foi importante para que houvesse um direcionamento nas atividades propostas, a fim de que ocorresse a construção do conhecimento. Desta forma, os conceitos trabalhados tiveram relação com a organização cognitiva do educando, proporcionando uma aprendizagem com verdadeiro significado.

CONHECIMENTOS CONSTRUÍDOS

Nesta categoria agrupam-se dados e argumentos que se referem à retenção pelos investigados de alguma informação nova. Ou seja, analisa-se se houve incorporação de novas informações ao conhecimento prévio do aluno, o que é indicado por respostas mais elaboradas, denotando conhecimento científico. Das muitas respostas obtidas, embora ainda muito semelhantes entre si, nota-se certo crescimento, como é mostrado a seguir:

“Aprendi que devemos regar, depende se a árvore estiver com alguns galhos fracos, deve-se podá-la”. (L)

“Não cortar, não arrancar as folhas, regar e cuidar delas”. (B)

“Preservar as árvores, não desmatar, não jogar lixo perto, adubá-las, molhar as árvores, etc.” (C)

Ainda que nas afirmações acima, não tenha ficado explícita uma maior completude no que se refere ao conhecimento científico, entende-se que essas respostas não correspondem ao conhecimento total construído pelos alunos, visto que, em outras atividades proporcionadas durante a execução do projeto, especialmente em situações de argumentação em sala de aula, o conhecimento científico ficou muito mais evidenciado. Este último aspecto é fundamental para a aprendizagem significativa teorizada por Ausubel, pois, segundo Moreira (2006, p. 27), “A tarefa, no entanto, também não é aprender o significado dos conceitos (embora seja pré-requisito) e, sim, o significado das ideias expressas verbalmente, por meio desses conceitos, sob forma de proposições.”

Como hipótese explicativa entre o descompasso das respostas dadas aos questionários e das manifestações dos estudantes em outras oportunidades, cita-se a dificuldade de expressão dos alunos por meio da escrita e o fato de que não é fácil perceber a ocorrência de aprendizagem significativa, tendo em vista que, para a constituição do sujeito, concorrem aspectos dos contextos cultural, social e biológico, de acordo com Masini (2008) e Morin (1996; 2008). Ou seja, na rede das relações mútuas os sujeitos são estigmatizados por suas histórias de vida e nessa trama complexa, o processo de aprendizagem pode acontecer ou não, e não é fácil determinar o que impediu ou não o processo.

Utilizando a mesma lógica é possível dizer que houve certo crescimento no que diz respeito ao aperfeiçoamento do pensamento crítico dos aprendizes, e que o professor procurou exercer sua função mediadora por acreditar que cada pessoa recebe e processa informações de maneira diferente. Dentro dessa função mediadora, o professor, de acordo com o projeto, buscou aproveitar as experiências dos alunos, ilustrando aquilo que estava sendo ensinado, para propiciar ao estudante a aprendizagem significativa.

Mas nos desenhos que eles produziram nos questionários Abordagem Cognitiva Relevante “As árvores e o ambiente-1” e a Abordagem Cognitiva Construída “As árvores e o

ambiente-2”, evidencia-se um crescimento na elaboração das figuras, caracterizando, assim, uma (Re) construção do conhecimento (apêndice F).

Afirma-se que, ao trazer a pesquisa para dentro da sala de aula e promover o trabalho em equipe, pretendeu-se criar um ambiente propício a situações inovadoras, para os alunos problematizarem, criarem hipóteses e tirarem suas próprias conclusões, tornando-se parte do processo de aprendizagem e não um mero expectador.

Concorda-se com Galiazzi, Moraes e Ramos (2002, p.10), na afirmação de que:

A pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levem a novas verdades.

Sustenta-se a idéia de que estimular habilidades, valores, atitudes, formas de pensar e atuar na sociedade, através da utilização da aprendizagem significativa e da pesquisa, é condição essencial para habilitar os sujeitos para intervenção no mundo, pois como referia Freire (1996, p. 98), “a educação é uma forma de intervenção no mundo”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhar a educação ambiental na escola requer o envolvimento interdisciplinar, para romper com a fragmentação das disciplinas, considerando a particularidade de cada matéria. Ainda que a proposta inicial tenha sido apresentada e discutida com todos os professores da sexta série, apenas a professora de Educação Artística aderiu ao projeto. Cabe aqui ressaltar que a não adesão dos demais docentes ao projeto, ocorreu devido à proposta não ter sido apresentada ao grupo no ano anterior a realização do projeto, pois os professores no início do ano letivo, no qual o nosso trabalho foi desenvolvido, já haviam elaborado os seus planos de ensino.

Mesmo assim, reafirma-se que é possível uma unidade política dos professores em torno de um projeto, em prol do desenvolvimento físico, intelectual e moral do aluno. Portanto recomenda-se que a escola ensine por meio de projetos de trabalho, sempre que possível, oportunizando a cada disciplina uma abordagem diferente dos temas trabalhados, ou seja, sob diferentes perspectivas, mas garantindo que os alunos percebam que os conteúdos estão sempre interligados.

Entendeu-se que a proposta, da forma como foi desenvolvida, favoreceu a construção do conhecimento, utilizando a pesquisa em benefício da aprendizagem significativa e aliando a mudança do ambiente, que passou do espaço formal ao informal, ao fato do ensino ter iniciado a partir de um tema que era do conhecimento prévio de todos os alunos: as árvores frutíferas.

Enfim, considera-se que esta pesquisa não esteja concluída, pois é possível recuperar ideias específicas a serem investigadas, como por exemplo, as dificuldades cognitivas apresentadas nos alunos e detectadas pelos professores ao longo de um ano letivo, e algumas delas relatadas no texto na seção “Conhecimentos Construídos”, devem ser discutidas no conselho de classe para que ações possam ser elaboradas e executadas, objetivando sanar essas dificuldades, oferecendo ao estudante uma nova oportunidade de reelaborar os seus conceitos.

Ao permitir que o aluno reelabore seus conceitos a aprendizagem será significativa, e as dificuldades apresentadas podem ser sanadas ajudando na sequência do processo educacional, aprimorando o Ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

ALVES, Alexandre Luiz; COLESANTI, Marlene T. Muno. **A importância da educação ambiental e sua prática na escola como meio de exercício da cidadania**. 2007. Disponível em: <<http://www.horizontecientifico.propp.ufu.br/include/getdoc>>. Acesso em: 15 abr. 2009.

AUSUBEL, David Paul. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart, and Winston. 1968.

_____; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2. ed. Nova York: Holt, Rinehardt and Winston, 1978.

BAETA, Anna Maria Bianchini. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2005.

BISCHOFF, Inês Micco; MAZZILLI, Denise Borges; AMARAL, Ionara Barcellos. Levantamento Arbóreo da Praça Simões Lopes Neto: Experimentando a Botânica na Sexta Série do Ensino Fundamental. In: BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, Valderez Marina do Rosário; IMHOFF, Ana Lúcia (Orgs.). **Contribuições de um Museu Interativo à construção do conhecimento científico**. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2009. (no prelo).

COSTA, Maria Amélia. A Integralidade da Educação Ambiental e o Ensino de Ciências em Espaços formais, Informais e Não-Formais. In: **VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis/SC. 2007.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, c2000.

_____. **Educar pela pesquisa**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

ENRICONE, Délcia. **Os desafios da pesquisa**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996.

_____. **Ser professor**. 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra. 1998.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Güntzel. Prefácio livro. In MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário. (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

MARANDINO, M. Interfaces na Relação Museu-escola. **Cadernos de Ensino de Física**; v. 18, n.1, p. 85-100, abr. 2001.

MASINI, Elcie F. Salzano; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. São Paulo: Veloso, 2008.

MEDEIROS, S. C. S.; COSTA, M. F. B.; LEMOS, E. A Teoria da Aprendizagem Significativa Subsidiando o Ensino e a Aprendizagem da Fotossíntese e da Respiração no Ensino Médio. In: **VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis/SC.2007.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual**: discursiva. Ijuí: Unijuí, 2007.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**. Brasília (DF): UnB, 1999.

_____. **Aprendizaje significativo: Teoría y práctica**. Madrid: Visor, 2000.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

_____. **Ensino e aprendizagem**: enfoques teóricos. São Paulo: Moraes, 1985.

_____. **A Teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Ed. UNB, 2006.

MORIN, Edgar. Política de civilização e problema mundial. **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, n.5, nov. 1996.

_____. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

APÊNDICE A - ABORDAGEM COGNITIVA RELEVANTE “AS ÁRVORES E O AMBIENTE - 1”

- 1- Desenhe uma árvore identificando suas partes e escreva o nome popular da mesma:
- 2- Cite quatro nomes de árvores que você conhece:
- 3- Quais os cuidados que devemos ter com as árvores?
- 4- Por que é tão importante preservar o meio ambiente onde vivemos?
- 5- Dê sugestões para melhoria da praça:
- 6- Conforme o combinado em sala de aula, nós vamos fazer uma visita ao MCT-Museu de Ciência e Tecnologia da PUC. O que você espera encontrar de Botânica no Museu, que acrescente na construção do seu conhecimento?

APÊNDICE B - ABORDAGEM COGNITIVA CONSTRUÍDA “AS ÁRVORES E O AMBIENTE - 2”

- 1- Agora que você conhece algumas características novas das árvores da praça, como tipo de caule e tipo de folha, faça um desenho esquemático de uma dessas árvores, identificando suas partes, e escreva o nome popular e o nome científico da mesma:
- 2- Cite duas árvores frutíferas e duas árvores ornamentais da praça, colocando seus nomes populares e científicos.
- 3- Após você ter participado a palestra dos monitores da SMAM responda: quais os cuidados que devemos ter com as árvores?
- 4- Por que é tão importante preservar o meio ambiente onde vivemos?
- 5- Foi possível aliar (juntar) a teoria (o que a professora deu em sala de aula) aos experimentos do Museu? Dê a sua opinião.
- 6- Você já havia visitado um museu? Em particular o da PUCRS? O que você mais gostou?

APÊNDICE C - ROTEIRO DE ATIVIDADE EXTRACLASSE: VISITA AO MUSEU DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA PUCRS

1) Diorama 3021 - Diversidade dos vegetais. Obs. fique segurando o botão. Segundo as imagens (representações), que aparecem responda o que são as seguintes Angiospermas:		
Soja	() Monocotiledônea	() Dicotiledônea
Milho	() Monocotiledônea	() Dicotiledônea
Café	() Monocotiledônea	() Dicotiledônea
Arroz	() Monocotiledônea	() Dicotiledônea
2) Agora vá até o Diorama 3020- O mundo dos vegetais. Descreva as características das: Algas: Briófitas: Pteridófitas:		Gimnospermas: Angiospermas: Monocotiledôneas Dicotiledôneas
3) Diorama 3037 – Erva Mate Observe a ilustração e responda utilizando as características de Monocotiledônea e Dicotiledônea. A Erva Mate é uma _____. Terminada essa tarefa dirijam-se ao térreo no Diorama 3346 .		
4) 3346 – Microrganismos (vegetais e animais) – Observe e faça um desenho esquemático do mundo que você não vê.		
5) Diorama 3021 – - Dê exemplos de plantas tóxicas. Não se esqueça de colocar o nome científico e o nome popular das mesmas. - Condimentos e temperos. Exemplos e utilidades. - Explique com suas palavras o que é um Bonsai e dê exemplo de uma árvore considerada um fóssil vivo. - Diga o nome popular e científico da maior árvore do mundo e onde ela é encontrada. - Escreva o nome popular e científico da flor símbolo do RGS e o nome popular e científico da árvore símbolo nacional (do Brasil). - Faça um desenho esquemático das partes de uma árvore		

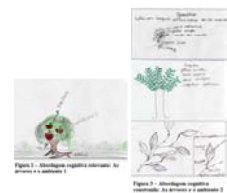
APÊNDICE D - CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS

1. Folhas compostas.....	<i>Inga vera</i>
1'. Folhas simples.....	2
2. Plantas armadas.....	<i>Citrus aurantium</i>
2'. Plantas sem espinhos.....	3
3. Filotaxia alterna, folhas com a margem serreada	<i>Eriobotrya japonica</i>
3. Filotaxia oposta, folhas com a margem inteira.....	4
4. Tronco rugoso.....	5
4'. Tronco liso.....	6
5. Folhas com nervuras salientes.....	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
5'. Folhas com nervuras pouco salientes.....	<i>Eugenia uniflora</i>
6. Folha com largura de mais de 3 cm; tronco de cor marrom-clara.....	<i>Psidium guajava</i>

APÊNDICE E - MAPA ARBÓREO DA PRAÇA VISITADA



APÊNDICE F – FIGURAS REPRESENTATIVAS



Legenda do mapa:

01- <i>Ligustrum lucidum</i> (Ligustro)	14- <i>Delonix regia</i> (Flamboyant ou flor-do-paraíso)	26- <i>Psidium guajava</i> (Goiabeira)
02- <i>Tipuana tipu</i> (Tipuana)	15- <i>Cordyline terminalis</i> (Dracena)	27- <i>Platanus acerifolia</i> (Plátano)
04- <i>Eugenia uniflora</i> (Pitangueira)	17- <i>Citrus aurantium</i> (Bergamoteira)	29- <i>Eriobotrya japonica</i> (Ameixa-amarela)
06- <i>Schizolobium parahyba</i> (Guapuruvu)	19- <i>Erythroxylum argentinum</i> (Cocão)	30- <i>Peltophorum dubium</i> (Canafístula)
08- <i>Grevillea robusta</i> (Grevílea)	20- <i>Senna multijuga</i> (Aleluia)	31- <i>Inga vera</i> (Ingábanana)
09- <i>Yucca elephantipes</i> (Yuca Elefante)	21- <i>Luehea divaricata</i> (Açoita-cavalo)	32- <i>Eranthemum nervosum</i> (Salva azul, camarão azul)
11- <i>Myrsine coriacea</i> (Capororoca)	22- <i>Casuarina torulosa</i> (Casuarina)	33- <i>Lagerstroemia indica</i> (Extremosa)
12- <i>Jacaranda mimosaeifolia</i> (Jacarandá Mimoso)	24- <i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Guabiroba)	
13- <i>Allophylus edulis</i> (Chal-Chal)	25- <i>Eugenia involucrata</i> (Cerejeira ou Cereja-do-rio grande)	