



Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

Revista do PPGEA/FURG-RS

ISSN 1517-1256

Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

A PRÁTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Daniel Firmo Kazay¹

Tomás de Oliveira Bredariol²

RESUMO: Este artigo apresenta a experiência do ÉA Vila, um projeto de extensão da Universidade Federal do Rio de Janeiro, no desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental em dois espaços distintos: a Escola Municipal Tenente Antônio João e a ONG Olhar do Mangue. Ressaltam-se as experiências relativas ao ensino da Matemática, abordando-se as metodologias e, especificamente, formas de planejamento e bases teóricas utilizadas. A partir desta descrição, percebe-se o potencial papel da Educação Ambiental no processo de aprendizado da Matemática tanto em ambientes formais quanto informais.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Ensino de Matemática; Práxis Pedagógica.

ABSTRACT: This article aims to describe two ÉA VILA experiments, a project by the Federal University of Rio de Janeiro, in the development of environmental educational activities in two distinct settings: The Municipal School Tenente Antônio João and the NGO Olhar do Mangue. The experience in teaching mathematics, the methodologies and, specifically, the course planning and the theoretical framework adopted are highlighted. From this description, it is possible to see the potential role of environmental education in the process of learning mathematics in both formal and informal settings.

Key words: Environmental Education; Mathematical Teaching; Pedagogical Praxis.

1. Introdução

A Educação Ambiental constitui uma maneira de se pensar e praticar a educação humana de uma forma dinamicamente integrada com o ambiente em que este vive. A partir da segunda metade do século XX, esta tem se desenvolvido significativamente. Hoje em dia, apesar de existirem diversas correntes de Educação Ambiental, todas têm um corpo conceitual comum.

¹ Graduando de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica (UFRJ), CEP: 21.941-909. Contato: dfkazay@poli.ufrj.br.

² Graduando de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica (UFRJ), CEP: 21.941-909. Contato: breda@poli.ufrj.br.

O Ministério do Meio Ambiente (2004) reuniu algumas das principais correntes de Educação Ambiental (EA) no livro *Identidades da Educação Ambiental Brasileira* onde estão expostas, genericamente, as seguintes correntes: “Ecopedagogia (1)”, “Educação Ambiental Crítica (2), Emancipatória (3) ou Transformadora (4)”, “Alfabetização Ecológica (5)” e “Educação no Processo de Gestão Ambiental (6)”. Desse modo, fica clara a existência de, pelo menos, seis linhas de atuação em EA. Contudo, estas podem ser vistas e praticadas, muitas vezes, de forma complementar e simbiótica – já que tem bases teóricas e pressupostos distintos, porém, nem sempre excludentes.

A Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, estabelece os fundamentos da Educação Ambiental Brasileira (BRASIL, 1999). Esta prevê a Educação Ambiental em ambientes formais e não formais, como meio de se fomentar a construção de valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial para a sustentabilidade da vida. Além disso, busca estruturar a EA de maneira transdisciplinar, fazendo-a presente em todas as disciplinas presentes no processo educacional.

Atualmente, existem muitas iniciativas no sentido de cumprir esta proposta, como: Avila *et al.* (2009), onde os autores defendem que o entendimento das funções da vegetação presentes no cotidiano escolar é um importante aliado nas práticas de Educação Ambiental, utilizando como estudo de caso uma turma da Escola Estadual de Ensino Fundamental João Carlini, Ajuricaba, RS; Levis *et al.* (2009), que apresenta a inserção da Educação Ambiental na Escola Municipal Tenente Antônio João, Rio de Janeiro, RJ, explicitando o processo de realização e planejamento de uma cerca-viva por uma turma de quinto ano através do uso da Pedagogia de Projetos; bem como Araújo e Júnior (2007), na qual se busca conhecer, em ambiente informal, as características comuns entre a teoria teatral e a Educação Ambiental e, por conseguinte, inferir as potencialidades de trabalhar com ambas em conjunto. O público alvo foi um grupo de adolescentes da periferia de Piracicaba.

Todavia, a implementação da proposta da legislação, sobretudo em ambiente formal, vem sofrendo interferências devido à atual organização disciplinar dos currículos escolares, as quais resultam em duas situações:

[...] uma primeira diz respeito ao fato das práticas de EA nas escolas se manifestarem como práticas disciplinares, onde, de acordo com a pesquisa coordenada pela UNESCO (2006), tem se destacado a Biologia, em primeiro lugar e a Geografia em segundo; uma segunda característica de parte da EAE tem sido, ao contrário da primeira situação, certo esvaziamento dos conteúdos e informações científicas nas abordagens da EA. Essa característica é seguida da predominância de um discurso voltado para a construção de uma cidadania esvaziada de conhecimento

sistemático, com uma tônica moralista e dualista, onde tem destaque o *dever ser* e a *culpa*. Essa é fortalecida e alimentada pela abordagem das diversas mídias, que, segundo Milton Santos (1992), apresenta a questão ambiental e a natureza como um espetáculo (PESSOA e BRAGA, 2010, p. 148).

Assim, quando a Educação Ambiental não é implementada como disciplina, ela costuma ser utilizada na abordagem de conteúdos de matérias como Biologia e Geografia, mais relacionadas com o meio físico. Há também, ocasionalmente, esforços em campos como História ou Português. Todavia, é extremamente rara a inserção da Educação Ambiental no contexto da Matemática. Esta ocorre, eventualmente, em projetos interdisciplinares, entretanto, há poucas iniciativas no sentido de estruturar o processo de ensino da Matemática através da Educação Ambiental.

O “ÉA Vila” - Projeto de Educação Ambiental na Ilha do Fundão, surgiu em agosto de 2001 e, a partir de então, tem desenvolvido diversas atividades de Educação Ambiental, sobretudo, no espaço da Cidade Universitária do Rio de Janeiro. Ele é composto de estudantes da Universidade Federal do Rio de Janeiro e coordenado por um docente desta instituição, tendo como objetivo geral cumprir o papel extensionista da Universidade. Neste sentido, atinge tanto a comunidade acadêmica - como os alunos do curso de Biologia - quanto os moradores da Vila Residencial do Fundão e alunos da Escola Municipal Tenente Antônio João (EMTAJ). O projeto tem um caráter interdisciplinar e atua de formas diversas, abrangendo atividades tão diferentes quanto o desenvolvimento de atividades lúdicas com crianças e o auxílio na elaboração de um diagnóstico ambiental por acadêmicos - sempre mantendo o escopo e perseguindo os fins da Educação Ambiental.

Este artigo descreve duas práticas do projeto “ÉAVila” de interação entre EA e Matemática, uma no espaço formal da Escola Municipal Tenente Antonio João (EMTAJ) e outra no espaço informal da ONG Olhar do Mangue.

2. Objetivos e Metodologia

Como objetivo geral se busca desenvolver a Educação Ambiental como um todo, tanto em ambientes formais quanto informais. Desse modo, procura-se contribuir para a construção de uma sociedade com elevados índices de educação e com uma população ambientalmente consciente.

De forma mais específica, objetivam-se relatar e avaliar formas de ensino de Matemática via EA, em ambiente formal e informal, para chegar a conclusões sobre as principais dificuldades e benefícios de tal tipo de trabalho. Assim, visa-se difundir o uso da

Educação Ambiental no ensino desta disciplina. Por fim, procura-se perceber a adequabilidade das bases teóricas escolhidas (descritas no item 3.1) para práticas semelhantes de EA.

A fim de cumprir esta proposta, o presente artigo apresenta – no que tange ao ensino de Matemática – como se deu o processo de inserção da Educação Ambiental na EMTAJ e na ONG Olhar do Mangue. Para tal, intenta-se compreender os principais atores envolvidos em cada espaço e a interferência do próprio espaço no comportamento dos participantes, bem como perceber qual é o cotidiano dos alunos e como este interfere na construção do saber desses. Nesse processo, mostra-se necessário o entendimento da relevância de um planejamento claro, porém flexível, que possa se moldar às conjunturas comuns a um processo de aprendizagem, objetivando a construção de uma EA coerente à flexibilidade do mundo real.

Neste sentido, a metodologia utilizada foi interativa, não se restringindo a um planejamento único e imutável. O entendimento da mesma pode ser facilitado com a visualização da figura 1.

O ciclo “Planejamento da atividade”, “Realização da atividade” e “Reflexão sobre o observado” elucida a continuidade da construção dos cursos, embasados sempre pelas metodologias em ensino de Matemática e em Educação Ambiental, e tendo como *input* as experiências dentro dos ambientes formal na Escola Municipal Tenente Antônio João e informal na ONG Olhar do Mangue. Este processo culminou com as reflexões sobre a inserção da Educação Ambiental no Ensino de Matemática.

É importante ressaltar que se buscou sempre tratar da Matemática como ferramenta interventora no ambiente e não meramente um sistema de cálculos. Frequentemente, partiu-se de problemas práticos para a introdução de novos conceitos e operações deste campo de conhecimento, sempre se apresentando o universo teórico matemático como fundamentalmente presente e relacionado ao cotidiano.

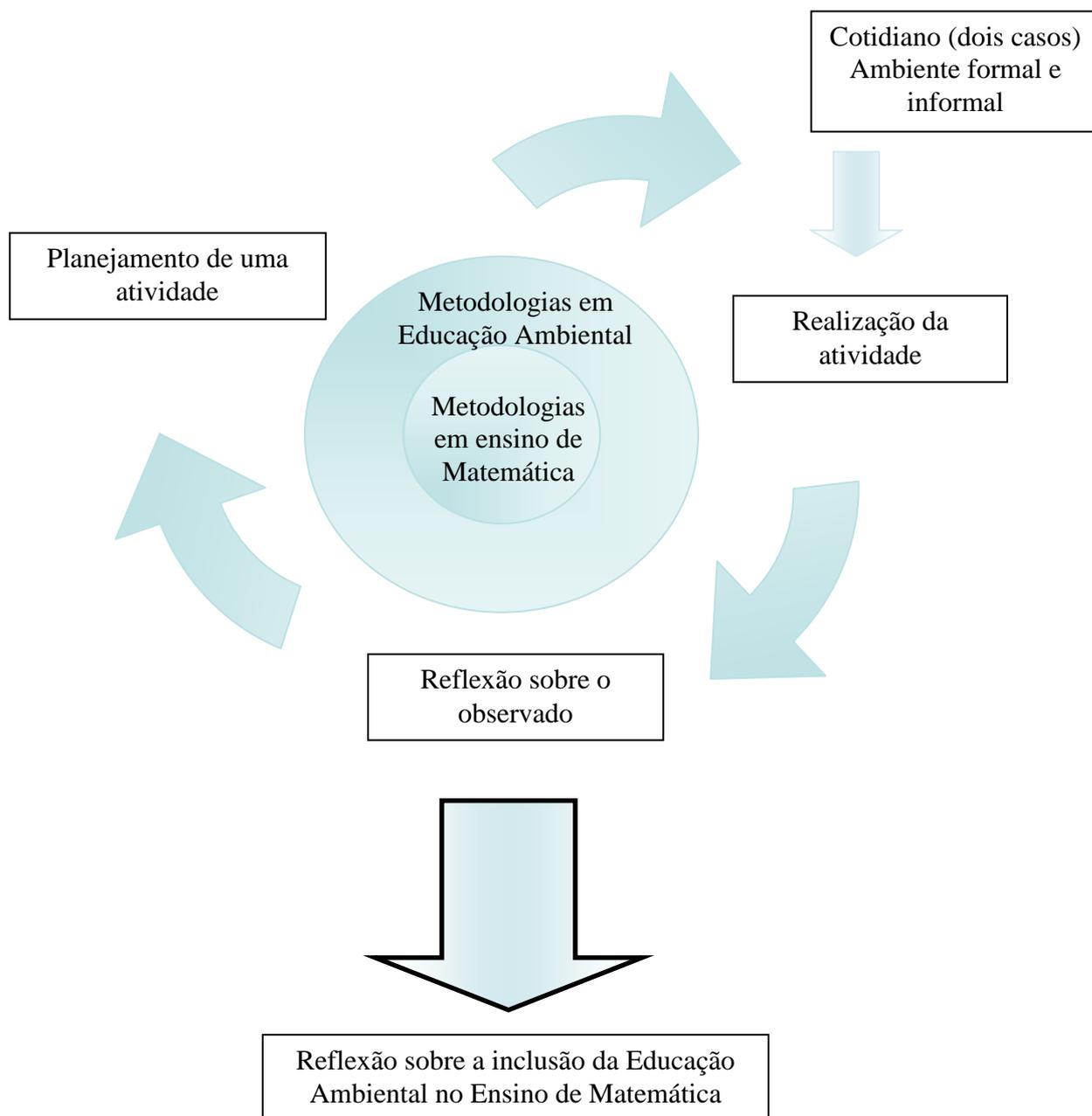


Figura 1 - Fluxograma demonstrativo do processo contínuo de Ensino via *Práxis*.

2.1. Sobre a base teórica do trabalho

Nos dois ambientes descritos, bases teóricas bem definidas foram seguidas, não estando estas restritas a uma única corrente de pensamento. Contudo, por seu caráter principal na construção das atividades, a “Educação Ambiental Crítica, Emancipatória e Transformadora” - sustentada por Loureiro (2004a) - deve ser ressaltada como fundamental no processo de desenvolvimento destas. A escolha dessa base teórica compreende a busca da autonomia crítica dos estudantes, bem como da possibilidade de torná-los futuros difusores

dos conceitos ensinados, capacitando e incentivando-os a transformar a realidade. Tal processo foi buscado através da problematização da realidade, principalmente, no cotidiano dos alunos, que, segundo Loureiro (2004b), é necessária para que a emancipação e transformação visadas sejam alcançadas:

Está focada nas pedagogias problematizadoras do concreto vivido, no reconhecimento das diferentes necessidades, interesses e modos de relação com a natureza que definem os grupos sociais e o lugar ocupado por estes em sociedade, como meio para se buscar novas sínteses que indiquem caminhos democráticos, sustentáveis e justos para todos. Baseia-se no princípio de que as certezas são relativas; na crítica e autocrítica constante e na ação política como forma de se estabelecer movimentos emancipatórios e de transformação social que possibilitem o estabelecimento de novos patamares de relações na natureza (LOUREIRO, 2004b, p.81).

Outra linha de pensamento seguida foi a “Eco-Pedagogia”, na qual objetiva-se o desenvolvimento de uma cidadania planetária que possibilite a criação de “novas relações e interações, novas formas de solidariedade para proteger toda vida sobre a Terra e novas responsabilidades éticas como base para uma cidadania ambiental mundial” (BÁRCENA, 1997, *apud* GUTIÉRREZ e PRADO, 2008, p. 38). Gutiérrez e Prado (2008) negam a possibilidade de alcançar esse tipo de cidadania por uma pedagogia da Declaração, a qual:

[...] encerra metodologias expositivas, declaratórias, enunciativas e, em última instância, verticais, impositivas, não-motivadoras e, em consequência, com ênfase voltada para as mensagens, nos conteúdos. A metodologia da Declaração não enfatiza os interlocutores como sendo protagonistas, que a partir de sua cotidianidade, têm de se apropriar das verdades ecológicas. Pelo contrário, a pedagogia da demanda, por partir dos protagonistas busca, em primeira instância, a satisfação das necessidades não satisfeitas, desencadeando, em consequência, um processo imprevisível, gestor de iniciativas propostas e soluções. (GUTIÉRREZ e PRADO, 2008, p. 50).

Legan (2004) afirma que a Eco-Pedagogia se baseia na sensibilização dos educandos para temas ambientais e sociais a partir de experiências práticas. Esta sensibilização a partir de experiências práticas está relacionada a conceitos como: cotidianidade, “somos essencialmente nossa vida cotidiana” (GUTIÉRREZ e PRADO, 2008, p. 60); expressão, “O processo educativo será tanto mais rico e frutífero quantas mais possibilidades de expressão sejam facilitadas ao sujeito do processo” (*ibid.*, 2008, p. 71); e intuição “Para o uso inteligente da intuição, devemos nos apoiar no sentir, nos sentimentos e, por conseguinte, no sentido” (*ibid.*, 2008, p. 67).

Finalmente, também se empregou a “Pedagogia de Projetos” - presente no trabalho de Legan (2004) e de Prado (2003) - para a condução das atividades, muitas vezes, de forma complementar às correntes citadas. Esta linha pedagógica é fundamentalmente participativa,

já que o professor deixa o papel de transmissor de conhecimento e passa a ser entendido como um facilitador do processo de aprendizagem do próprio aluno, como dito por esta última:

Na pedagogia de projetos, o aluno aprende no processo de produzir, levantar dúvidas, pesquisar e criar relações que incentivam novas buscas, descobertas, compreensões e reconstruções de conhecimento. Portanto, o papel do professor deixa de ser aquele que ensina por meio da transmissão de informações – que tem como centro do processo a atuação do professor – para criar situações de aprendizagem cujo foco incida sobre as relações que se estabelecem nesse processo, cabendo ao professor realizar as mediações necessárias para que o aluno possa encontrar sentido naquilo que está aprendendo a partir das relações criadas nessas situações (PRADO, 2003, p. 4).

A Pedagogia de Projetos prevê a idealização participativa de um projeto a ser realizado pelos educandos, em que estes atuem ativamente e aprendam diversas matérias, com o objetivo de conseguir executá-lo. “Estudantes que podem ver a conexão entre uma tarefa baseada em um projeto e o mundo real estarão mais motivados para compreender e resolver o problema apresentado” (LEGAN, 2004, p. 16). “Nesse processo, o aluno pode ressignificar os conceitos e as estratégias utilizados na solução do problema de investigação que originou o projeto e, com isso, ampliar seu universo de aprendizagem.” (PRADO, 2003, p. 8).

Além disso, as aulas e seus planejamentos seguiam o conceito da práxis pedagógica, que é um dos fundamentos do grupo “ÉA Vila”. O conceito se refere à necessidade intrínseca do exercício docente de trabalhar dialeticamente com a realidade, estando sempre apto a replanejar as aulas conforme o observado em sala, buscando, assim, construir, junto aos alunos, um melhor processo de ensino. É importante notar que este princípio foi estabelecido na Pedagogia da Libertação, uma das bases da EA como um todo: “A prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer.” (FREIRE, 1996, p. 22).

2.2. Sobre a prática da Educação Ambiental na Vila Residencial

O projeto “É A Vila” cooperou com uma ONG “Olhar do Mangue”, localizada na Vila Residencial da UFRJ, cuja proposta consiste em realizar atividades que busquem proporcionar diversão, cultura e conhecimento às pessoas desta comunidade, que possui poucos investimentos públicos e muitas carências nestas áreas.

Uma das atividades realizadas junto a integrantes da ONG foi o curso de “Matemática Lúdica”, que foi ministrado semanalmente durante o período letivo de 2009, utilizando o próprio espaço físico da ONG referida. As atividades tinham como objetivos fazer com que os participantes se apropriassem de conceitos matemáticos, sobretudo com

vistas a utilizá-los como ferramenta de modificação das suas realidades pessoais, através de atividades lúdicas e da busca pela emancipação crítica dos indivíduos. Para atender às demandas dos moradores e estimulá-los a participar e criar um vínculo com as dinâmicas do projeto foram estabelecidos dois momentos diferenciados: primeiramente, uma abordagem lúdica da Matemática e, então, um espaço para reforço escolar.

O conteúdo escolhido para o curso compreendeu basicamente os conceitos de escala, comprimento e área. Porém, outros temas também foram abordados como arte, plantio, valoração de diferentes áreas geográficas e lógica. Buscou-se contextualizar os temas e conteúdos das aulas com o cotidiano dos alunos.

O curso foi planejado para ser trabalhado em quatro módulos, sendo estes: estudo do conceito “escala” (a); estudo do conceito “comprimento” (b); estudo do conceito “área” (c); atividade prática (d) – assim, pretendeu-se constituir um projeto dos participantes, conforme o indicado pela “Pedagogia de Projetos”.

As primeiras três etapas foram abordadas de forma bem semelhante. O conceito era apresentado da maneira mais intuitiva possível, discutido quanto as suas finalidades, problematizado socioambientalmente quanto aos seus usos e calculado segundo métodos entendidos como de mais simples compreensão. Buscava-se nos métodos uma maior interação do estudante com o objeto estudado, a observação e a medição eram bases para os cálculos.

Por exemplo, quando se trabalhou o módulo (c), iniciou-se perguntando aos participantes o que eles entendiam por área. As respostas indicaram a idéia de uma área de lazer. Questionou-se, então, se um campo de futebol tinha uma área. Isso fez os participantes pensarem nas outras significações da palavra, deixando-os à vontade para fazer novas tentativas. Ao poucos, com tais exemplos e algumas novas informações – como a noção de área como superfície – introduziu-se o conceito matemático. Vale lembrar que em atividades anteriores foram trabalhadas figuras e perímetros em duas dimensões o que, provavelmente, facilitou a compreensão do que é uma superfície, área. Durante este processo, pediu-se que eles dessem exemplos de áreas que estivessem à vista. O resultado foi uma certa insegurança, mas, com um pouco de incentivo, logo passaram a ver a água do mangue próximo, a parede e até as camisas como “áreas”. Isto permitiu o reconhecimento do conceito e certa familiarização com este.

Em seguida, utilizando-se o que foi discutido em (b), pensou-se sobre uma forma de medir a área e um metro quadrado foi desenhado no chão com trenas. A partir desta experiência, buscou-se medir a área da ONG, através de uma aproximação visual e, depois, a

área da Vila Residencial, com o auxílio de um mapa em escala – para isso, utilizaram-se conceitos abordados em (a). Por fim, discutiu-se sobre o valor da área, tanto sob os aspectos monetários quanto sócio-ambientais e se buscou a compreensão e crítica do motivo de áreas iguais terem, muitas vezes, valores tão díspares. Nesta atividade, a fim de facilitar o desenvolvimento do conteúdo, foram necessários mapas, trenas e papel milimetrado, além do lápis e papel comuns.

A quarta etapa (d) objetivou fazer com que os educandos se apropriassem de algum espaço da sua comunidade, de modo a propiciar um sentimento de autonomia e incentivá-los a continuar transformando a realidade. Esta parte do trabalho não foi prevista no início do curso, sendo discutida e programada durante o semestre. Ela foi incluída a fim de fazer os participantes utilizarem o conhecimento adquirido para transformar a sua realidade, cumprindo a proposta da Educação Ambiental Crítica, Transformadora e Emancipatória.

O objetivo escolhido junto à turma foi a criação de um mosaico do logo da ONG, constituído por pedaços triangulares de revistas velhas. Este mosaico ficaria exposto dentro do espaço da ONG, representando o trabalho realizado e enfeitando o local (ver Figura 2).



Figura 2 - Foto do espaço do Olhar do Mangue com a logo da ONG ao fundo

2.3. Sobre a prática da Educação Ambiental na Escola Municipal Tenente Antônio João

O “ÉA Vila” coopera, desde 2006, com a Escola Municipal Tenente Antônio João (EMTAJ) e uma grande parte das atividades do grupo é realizada junto a alunos e professores desta escola.

No segundo semestre de 2009, a experiência adquirida na ONG “Olhar do Mangue” durante o semestre anterior serviu de base para o planejamento de um curso semelhante ao ministrado neste espaço, adaptado ao ambiente formal da escola. O trabalho foi realizado em uma turma de progressão da escola, que concentrava os alunos com dificuldades de alfabetização presentes em todo o sexto ano. As atividades tiveram o acompanhamento da professora de Matemática da EMTAJ. Além deste curso, o “EA Vila” também participava do Centro de Estudos (CEST) desta mesma turma, elaborando atividades de reforço, sobretudo de alfabetização, via Educação Ambiental.

O objetivo geral dessas duas frentes de trabalho era criar um projeto coletivo com a turma, de forma a torná-los atores da ação e levá-los a se apropriar do espaço escolar. Este processo se deu de maneira coesa através de reuniões semanais entre os integrantes das duas linhas de atividade e pelo fato de alguns membros do grupo atuarem em ambas. Além disso, buscou-se trabalhar de forma a propiciar a formação de uma identidade de grupo na turma, pois esta era recém-formada, muito heterogênea e seus alunos nem sempre se relacionavam harmonicamente. A alfabetização, ao longo do período do CEST e o ensino de conceitos básicos matemáticos, durante o horário de aula de Matemática, foram abordados como temas transversais. Apesar de o trabalho ser em conjunto com professores, havia liberdade de sugerir atividades e avaliá-las, podendo-se exercitar a práxis pedagógica e o planejamento do semestre. Ao longo do desenvolvimento das aulas, a liberdade e autonomia dos estudantes foram prezadas, buscando-se a confiança pessoal destes nos seus conhecimentos.

Um exemplo ilustrativo - em uma das atividades se propôs a compra do material necessário à criação de uma horta. Assim, após uma breve explicação inicial de como funcionaria a aula, a turma foi dividida em grupos que tinham responsabilidades comuns como comprar as sementes necessárias, as ferramentas ou o material de divulgação – todas relacionadas a um projeto único de toda a turma, fazer a horta. Então, os facilitadores organizaram vendinhas (Figura 3) e cada grupo recebeu dinheiro fictício para comprar os itens que lhes parecessem mais importantes. Assim, os integrantes dos grupos tiveram de realizar contas de soma, multiplicação e subtração, a fim de comprar a quantidade de itens escolhida e receber o troco apropriado. Ao mesmo tempo, realizou-se um processo de decisão coletiva sobre quais eram os produtos necessários, conjugando conhecimentos de ciências e vontades pessoais do tipo “qual a semente que irá se plantar?”. Ao final da atividade, conseguiu-se uma lista de produtos necessários à execução de um projeto, uma construção coletiva da turma que possuía um fim prático - o de fazer uma horta escolar.

Vale ressaltar que muitos alunos tinham problemas de auto-estima e bloqueios cognitivos relacionados ao ensino escolar e, assim, nem sempre participavam ativamente das atividades desenvolvidas. Desse modo, propor aulas divertidas era um ponto importante do planejamento.

Com relação à integração das aulas de CEST e de Matemática, apesar destas partilharem de um objetivo comum, também tinham objetivos específicos próprios, bem definidos dentro do projeto. Enquanto a primeira propunha atividades mais lúdicas buscando formar um grupo, evidenciar as demandas da turma e criar um projeto da turma, a segunda pensava a Matemática como ferramenta para resolução de problemas possíveis da concretização deste mesmo projeto.

O projeto decidido com a turma foi a criação de uma área de plantio da turma. O que foi motivador de temas como elaboração de croquis para o planejamento da área, operações Matemáticas com dinheiro e sementes, estudo do perímetro, escala, etc.

No início do semestre foi percebido, em grande parte dos alunos, o desconhecimento da aplicação das operações básicas, bem como a não ciência de algumas figuras geométricas. Nesse sentido, foram realizadas, ao longo do período, explanações sobre estes temas.

O método de ensino de Matemática utilizado foi de viés bastante prático, sempre sendo apresentados diversos usos do conteúdo abordado. A utilização de medidas *in loco*, da percepção tátil e de referências a situações cotidianas foram muito utilizadas. Uma segunda característica do trabalho foi o atendimento individual. Pelo grupo de facilitadores ser composto por, aproximadamente, quatro participantes, em geral era possível atender individualmente cada aluno, o que acarretava em um conhecimento próximo de cada estudante quanto às suas facilidades e dificuldades – fato extremamente necessário, considerando-se a heterogeneidade de conhecimentos da turma.



Figura 3 – Cartaz utilizado na atividade descrita no item 2.3

3. Resultados e Discussões

3.1. Do trabalho na ONG “Olhar do Mangue”

No curso “Matemática Lúdica” os resultados mais expressivos foram: aproximação dos alunos com a Matemática, que passaram a percebê-la de maneira mais amigável, compreensível e importante; uma apreensão razoável dos conteúdos apresentados, que abrangeram desde operações simples como soma e subtração até conceitos mais avançados como a área de um círculo, escalas e a elaboração de desenhos técnicos; e a resolução de algumas dúvidas individuais da matéria relativa ao conteúdo apresentado na escola, levando a um aumento de confiança referente ao discutido.

Durante a realização dessas ações, puderam-se perceber algumas dificuldades significativas que devem ser consideradas quando se pretende estruturar um projeto de educação informal. Vale enunciar algumas delas: rotatividade alta de alunos, idades variadas, noções de conteúdos diferentes, ou seja, elevado grau de heterogeneidade de interesses e de conhecimentos dos participantes.

Estas características fragilizam o processo de educação, principalmente no que tange a continuidade necessária para formular conceitos mais complexos. O desenvolvimento do trabalho passa a ser incerto, pois esta parte da vontade do aluno. Nesse sentido, para garantir tal processo, deve-se buscar a criação de algum vínculo duradouro com os alunos a fim de garantir sua frequência nas atividades.

Assim, quando se pretendeu trabalhar em sequência os conteúdos escala, comprimento e área, contava-se com a continuidade do processo junto aos participantes. Como isso não ocorreu inteiramente, o planejamento teve de sofrer algumas modificações e certo aumento de flexibilidade se mostrou necessário, considerando-se que não se sabia quais seriam os participantes envolvidos em cada dia.

Uma alternativa utilizada foi entender cada atividade como pontual e planejá-la para estar completa por si mesma. Esta abordagem mais simplista possui vantagens claras como a possibilidade de trocar de assunto de estudo conforme as demandas dos alunos, os acontecimentos locais, regionais ou globais. A principal desvantagem é que o trabalho passa a ser mais superficial - é difícil trabalhar conceitos mais complexos com um aluno não previamente informado sobre o tema.

Por fim, seguiu-se um meio termo, ou seja, as atividades eram completas para os novos participantes, porém, a proposta inicial de criar um projeto do curso foi mantida. Ao fim do curso, isso gerou uma falta de identidade entre alguns alunos e o projeto, já que nem

todos tinham participado da sua idealização. Contudo, por serem atividades lúdicas, o interesse não foi inteiramente perdido e o diálogo com os facilitadores permitiu o desenvolvimento de diversos conhecimentos matemáticos relacionados com o projeto em execução.

O trabalho em espaço informal possibilitou a facilidade em trabalhar a práxis pedagógica, já que o plano de aula é bastante flexível, permitindo que o foco do trabalho fosse modificado conforme o observado. Assim, conseguiu-se cumprir a proposta geral de conciliar Matemática e a Educação Ambiental em um processo de desenvolvimento de crianças e jovens da Vila Residencial, apesar do planejamento inicial não poder ter sido seguido inteiramente.

Finalmente, deve-se ressaltar que, ao se trabalhar em comunidades, é preciso conhecer os atores políticos envolvidos nas decisões daquela comunidade, bem como a história, os hábitos e o ambiente em que esta se insere. Os conceitos discutidos devem permear realidade local, pois, somente assim, é possível tratar do cotidiano dos discentes e, desse modo, fomentar o interesse destes.

3.2. Do trabalho na Escola Municipal Tenente Antônio João

O resultado mais abrangente obtido no trabalho no CEST e na disciplina de Matemática é a continuidade da inserção da Educação Ambiental no cotidiano escolar, processo que vem ocorrendo desde 2006, pelo projeto “ÉA Vila” na EMTAJ. Para tal, o grupo esteve sempre em contato com funcionários, diretoria, professores e alunos da escola, os quais vêm sendo fundamentais a este processo.

Alguns dos resultados específicos do trabalho com a turma 1604 são: sensibilização dos estudantes para temas como, por exemplo, a relação consumo – lixo e a origem dos alimentos, colocando-os como integrantes deste sistema produtivo e desenvolvendo o pensamento sistêmico destes; a compreensão da Matemática como importante ferramenta de alteração e relacionamento com o meio ambiente; a organização da turma em prol de um projeto de grupo e o conseqüente sentimento de coletividade; a evolução do entendimento dos alunos sobre conceitos básicos de Matemática, Português e Ciências.

O trabalho foi marcado por traços bem característicos da turma como a baixa auto-estima do grupo, a falta de espírito coletivo, heterogeneidade de conhecimentos e de idades dos alunos, além da carência de conteúdos escolares básicos. Traços compreensíveis, já que se

tratava de uma turma criada no ano de 2009, de alunos ainda semi-analfabetos no sexto ano. Essas características dificultaram a execução do planejamento inicial das aulas.

Trabalhou-se com alunos que vivem diariamente a violência urbana, sendo oprimidos e até impossibilitados de frequentar escola por alguns períodos. Assim, muitos possuem dificuldades cognitivas e mesmo bloqueios psicológicos.

O atendimento individual foi a principal solução para tal situação, os alunos se sentiam mais a vontade em um ambiente mais pessoal, podendo assim desenvolver seus conceitos matemáticos e linguísticos. Para o ensino de Matemática, ferramentas mais lúdicas como o cálculo com sementes e desenhos foram as abordagens mais efetivas de ensino, todavia, muitas vezes, foi importante aplicar os métodos convencionais de cálculo.

Dentro do planejado, o objetivo que sofreu mais resistência por parte dos alunos foi a elaboração de um projeto da turma. Estes, de modo geral, eram bastante retraídos e dispersos, impossibilitando a continuidade do trabalho em conjunto. Isto levou o “ÉA Vila” a escolher, ao fim do semestre, concentrar-se no processo de formação de uma identidade coletiva, desistindo da idéia de um projeto da turma que modificasse o espaço. As interações nesse sentido tiveram resultados positivos.

Por fim, vale notar que existem vantagens e desvantagens de se trabalhar em um espaço formal, associadas ao relacionamento dos alunos com a escola. Poder trabalhar com a anotação dos alunos sobre o discutido em sala, formando um material do mesmo sobre a matéria, é positivo, assim como a possibilidade de fazer avaliações da turma, que ajudam a entender o nível de compreensão de cada aluno. Por outro lado, muitos alunos veem a escola como um ambiente excludente, onde eles não sabem nada e não têm capacidade de aprender o que é ensinado em aula, tal percepção dificulta uma boa interação com os professores.

3.3. A experiência da Educação Ambiental no espaço formal e no espaço informal

A discussão presente nos últimos dois tópicos mostra que em ambas as experiências existiram aspectos positivos e negativos. Assim, não se avalia um espaço como prioritário para o exercício da Educação Ambiental, entende-se que os espaços formais e informais têm potencialidades interessantes e devem ser aproveitados.

É interessante notar que houve muitas semelhanças nos dois casos, como, por exemplo, a necessidade da práxis pedagógica para um trabalho docente coerente. O planejamento contínuo e frequente do curso foi essencial para que este cumprisse seu objetivo primário e envolvesse os participantes nas atividades desenvolvidas.

Também puderam ser observadas semelhanças inesperadas como a heterogeneidade de idades e de conhecimentos dos alunos tanto da EMTAJ quanto da Vila Residencial e a dificuldade de se criar um espírito coletivo. Talvez isto esteja relacionado ao contexto social em que estes espaços estão inseridos, a Ilha do Fundão e as comunidades do entorno.

As principais características que diferiram nestes dois espaços foram: a rotatividade de participantes presentes nas atividades junto à ONG, que ocorria em escala consideravelmente menor na EMTAJ; a possibilidade de trabalhar com cadernos pessoais dos alunos nesta e, por fim; a diferença de cotidiano dos alunos da Vila Residencial e da escola. Uma abordagem qualitativa simplificada das vantagens e desvantagens nestes dois ambientes está no Quadro 1.

Quadro 1 - Educação em ambiente formal *versus* educação em ambiente informal.

	Educação em ambiente formal	Educação em ambiente informal
Principal Vantagem	Possibilidade de trabalhar com recursos didáticos como avaliações e caderno dos alunos	Maior liberdade para trabalhar com metodologias educativas alternativas
Principal Desvantagem	Associação, pelos alunos, da escola com um ambiente excludente	Rotatividade dos participantes das atividades

3.4. Da Educação Ambiental no ensino de Matemática

As abordagens escolhidas para efetuar esta prática tiveram sucesso em vários momentos. Entretanto, é importante lembrar que não se trabalhou dentro de um usual cotidiano escolar, já que nem na Vila Residencial nem na EMTAJ havia a necessidade de seguir à risca os conteúdos disciplinares de um ano. Além disso, o trabalho contou com vários facilitadores, e, comumente, em sala de aula só há um professor.

É resultado expressivo a elaboração de fichas de atividades, onde estão descritos o planejamento, desenvolvimento e avaliação de cada atividade, que foi uma ferramenta importante e constitui material que pode ser utilizado em outras experiências de Educação Ambiental. Vale notar que todas as atividades têm uma ficha própria com as informações mais relevantes, como tempo utilizado, número de participantes, material necessário,

metodologia, etc. Estas fichas estão disponíveis para quaisquer interessados que devem entrar em contato com o “ÉA Vila” através do email eavila@biologia.ufrj.br a fim de obtê-las.

4. Conclusões

A inserção da Educação Ambiental em todas as disciplinas é essencial para que se cumpram as diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Nas experiências apresentadas, percebeu-se que é possível trabalhar conceitos matemáticos, junto à prática de correntes da Educação Ambiental, particularmente, da “Educação Ambiental Crítica Emancipatória e Transformadora” e da “Eco-Pedagogia”.

A Matemática não é apenas uma disciplina, é uma ferramenta. Para facilitar o entendimento do mundo, e a ação neste, às vezes é necessário sistematizar as informações. Criar padrões organizacionais amplifica o campo de compreensão humano. Isso é especialmente interessante na percepção do meio ambiente que, naturalmente, é muito amplo e complexo.

A implementação da EA no ensino da Matemática é uma grande oportunidade de enriquecer a compreensão desta e intensificar a sua relação com a realidade dos estudantes, aumentando o nível de interesse destes e lhes indicando o propósito e as possibilidades que ela enseja. Assim, é fundamental avançar neste campo, integrando as ferramentas proporcionadas pela Matemática ao seu real campo de atuação – o meio ambiente. Desse modo, há um ganho de ambas as partes, tanto na compreensão plena do universo matemático quanto na motivação dos alunos e interação destes com o meio em que vivem.

A Matemática, para ser entendida por completo, deve ser problematizada socioambientalmente. Nesse sentido, é fundamental a identificação e interlocução com os principais atores envolvidos no desenvolvimento das atividades educacionais e o reconhecimento do cotidiano dos alunos.

Além disso, a inserção da EA no ensino de Matemática, bem como em outros assuntos, pelo grupo “ÉA Vila”, tem como ponto comum a importância da práxis pedagógica e o planejamento contínuo para um trabalho consistente.

Uma última conclusão se refere à necessidade de se pensar em métodos de ensino tanto formal quanto em informal, já que a Educação Ambiental pode ser realizada com excelência em ambos os espaços. É essencial que se crie uma bibliografia sobre o tema para que as experiências semelhantes contribuam para as próximas, estimulando o estudo e a prática nesta área do conhecimento.

REFERÊNCIAS:

- ARAÚJO, A. F.; JÚNIOR, V. P. Teatro e Educação Ambiental: Um estudo sobre Ambiente, Expressão Estética e Emancipação. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental/ Revista do PPGEA/FURG-RS*, ISSN 1517-1256, v. 18, Janeiro a Julho de 2009. Disponível em <http://www.remea.furg.br/edicoes/vol18/art02v18a23.pdf>. Acesso em: 25 de janeiro de 2011.
- AVILA, A. L.; ARAÚJO, M. M.; NOGUERA, J. O. C.; GRINGS, V. T. Educação ambiental no ensino fundamental através da identificação e plantio de espécies arbóreas. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental/ Revista do PPGEA/FURG-RS*, ISSN 1517-1256, v. 22, Janeiro a Julho de 2009. Disponível em www.remea.furg.br/edicoes/vol22/art26v22.pdf. Acesso em: 04 de outubro de 2010.
- BRASIL. Lei n.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília: Poder Legislativo, 1999.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GUTIÉRREZ, F.; PRADO, C. *Ecopedagogia e Cidadania Planetária*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2008. 128 p. (Guia da escola cidadã, v.3).
- LEGAN, L. *A escola sustentável: eco - alfabetizando pelo ambiente*. São Paulo/SP: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo; Pirinópolis/GO: Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado, 2004.
- LEVIS, C.; KAZAY, D. F.; MATTOS, E.; PRATA, J.; SOBRAL, J. P.; BREDARIOL, T. O. O processo de inserção da educação ambiental na Escola Municipal Tenente Antônio João: uma proposta compatível com a escola. In: *Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 4, 2009. Dourados. Anais...* Dourados: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2009. 1 CD. Disponível em: <http://www.cbeu.ufgd.edu.br/index.php>. Acesso em 19 de janeiro de 2011.
- LOUREIRO, C. F. B. *Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental*. São Paulo: Cortez, 2004.
- LOUREIRO, C. F. B., Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. Em: MMA/ Secretaria Executiva/ Diretoria de Educação Ambiental (Org.). *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: MMA, 2004.

MMA, 2004. BRASIL, Ministério do Meio Ambiente / Diretoria de Educação Ambiental. *Identidades da educação ambiental brasileira* - Philippe Pomier Layrargues (coord.). Disponível em : http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/og/pog/arqs/livro_ieab.pdf, acessado em 19/01/2011.

PESSOA, G. P.; BRAGA, R. B. Educação Ambiental escolar e qualidade de vida: desafios e possibilidades. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental/ Revista do PPGEA/FURG-RS*, ISSN 1517-1256, v. 24, Janeiro a Julho de 2010. Disponível em www.remea.furg.br/edicoes/vol24/art9v24.pdf. Acesso em: 04 de outubro de 2010.

PRADO, M. E. B. B. *Pedagogia de Projetos: Fundamentos e Implicações. Boletim do Salto para o Futuro*. Série Pedagogia de Projetos e integração de mídias, TV-ESCOLA-SEED-MEC, 2003. Disponível em: http://www.ucapb.com.br/materiais/modulo_4_projetos/conteudo/unidade_1/Eixo1-Texto18.pdf. Acesso em 22 de janeiro de 2011.

SANTOS, Milton. 1992: A redescoberta da Natureza. In: SANTOS, Milton; SILVA, Maria Auxiliadora. *A redescoberta da Natureza*. Salvador: CRA, 2007. p. 33- 43.

UNESCO. *O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental?* Brasília, 2006.