



Possibilidades de ensino de Matemática e Química no espaço não formal Bosque da Ciência

Mota, D. M.,^a Jesus, R. L.,^b Fachín-Terán, A.^c

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Amazonas. Avenida Djalma Batista, 2470, Chapada – Manaus – Amazonas. CEP: 69050-010.

ARTICLE INFO

Received: 28 Aug 2013

Accepted: 3 Feb 2014

Keywords:

Elementary Education.
Teaching Mathematics and Chemistry.
Non-formal Spaces.

E-mail addresses:

medimmota@yahoo.com.br
professorraine@hotmail.com
fachinteran@yahoo.com.br

ISSN 2007-9842

© 2014 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

The Amazon, one of the finest natural laboratories is seldom used by Mathematics and Chemistry teachers in elementary and high school. To take the students into direct contact with the forest, shortens the distance between the theoretical and practical knowledge and enables the affective and cognitive development of the learner. During the subject: Fundamentals of science education in Masters' in Science Education, we had the opportunity to reflect and develop practical mathematics and chemistry teaching that could be performed at Forest Science of National Institute for Amazonian Research. The proposal was only made possible because of our training in these two areas. From the practice class held at the Forest Science resulted in three proposed activities for teaching practices, two focused on mathematics teaching and one on chemistry teaching. From the work we expanded our perspective with regard to the possibilities of teaching concepts of Mathematics and Chemistry. Considering the structure and environments available in Forest Science, particularly the environments visited. We conclude that this is a non-formal environment conducive to conducting practices to enrich the Mathematics and Chemistry teachers' educational activities.

A Amazônia, um dos mais sofisticados laboratórios naturais é pouco usado pelos professores de Matemática e Química nas primeiras séries do ensino fundamental e médio. Levar os estudantes a um contato direto com a floresta, encurta a distância entre o conhecimento teórico e prático e possibilita o desenvolvimento afetivo e cognitivo de quem aprende. Durante a disciplina de Fundamentos da Educação em Ciências no curso de Mestrado em Educação em Ciências, tivemos a oportunidade de refletir e desenvolver práticas de ensino de Matemática e Química que poderiam ser trabalhadas no Bosque da Ciência do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. A proposta só foi possível devido a nossa formação nestas duas áreas. Da aula prática realizada no Bosque da Ciência resultaram três propostas de atividades práticas de ensino, sendo duas voltadas para o ensino da Matemática e uma voltada para o ensino da Química. A partir do trabalho realizado ampliamos nossos olhares no que se refere às possibilidades de ensinar conceitos da Matemática e Química. Considerando a estrutura e os ambientes disponíveis no Bosque da Ciência, em particular nos ambientes visitados, concluímos que este é um ambiente não formal favorável à realização de práticas que visem enriquecer as atividades pedagógicas dos professores de Matemática e Química.

I. INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea, por seus avanços nas tecnologias de informação e comunicação, exige cada vez mais dos cidadãos. A escola então tem aí seu grande desafio, garantir uma formação mais ampla ao indivíduo, não apenas no que

diz respeito à aquisição de conhecimentos, mas também no desenvolvimento da capacidade crítica, entendida aqui como a capacidade de tomar decisões conscientemente, preparando-o para satisfazer às exigências sociais.

Diante dessa constatação a escola precisará repensar o ensino que vem oferecendo, pois mesmo sendo um espaço próprio, para a educação tratar conhecimentos científicos, ela não pode mais ater-se somente a esse espaço, faz-se necessário lançar mão de outros ambientes que possam favorecer uma aprendizagem mais significativa e instigante aos estudantes (Marques apud Cascais & Fachín-Terán, 2013).

É fato que a formação integral do educando, nos moldes como a maioria dos ambientes de ensino formal vem tentando promovê-la, por meio de aulas vinculadas a aprendizagens mecânicas e decorativas, não produzirá o efeito esperado. O professor necessitará ter criatividade e principalmente vontade de inovar para que esse objetivo seja alcançado.

Os Parâmetros Curriculares do Ensino Fundamental e Médio (Brasil, 1998 e 2002) enfatizam que é importante o uso de estratégias diversificadas para o ensino dos diferentes conteúdos, inclusive com a observação de fenômenos e imagens reais para reduzir a necessidade de abstrações no ensino e na aprendizagem.

Considerando então, a necessidade de uma aprendizagem que tenha significado para o aprendiz, cujos resultados acreditamos ir de encontro ao objetivo mencionado anteriormente, vemos a prática de aulas em ambientes educativos não formais (Jacobucci, 2008), como uma estratégia de ensino capaz de promover esse tipo de aprendizagem, além do que “esses espaços oferecem a oportunidade de suprir, ao menos em parte, algumas das carências da escola como a falta de laboratórios, recursos audiovisuais, entre outros, conhecidos por estimular o aprendizado” (Vieira *et al.*, 2005).

Por se tratar de espaços diferentes da escola, esses espaços proporcionam motivação e interesse por parte dos sujeitos envolvidos no processo de ensino aprendizagem, a saber, professores e alunos.

Os primeiros veem nesses espaços oportunidades de dinamizar suas aulas estimulando os estudantes para novas aprendizagens, enquanto que para os segundos é uma oportunidade de aprender coisas novas (ou as mesmas coisas de maneira nova) em um lugar diferente da escola (Vieira apud Rocha & Fachín-Terán, 2010, p. 44).

Por entendermos que somente o ambiente da sala de aula e a forma de ensino empregada por muitos professores - reduzida em grande parte, ao ensino tradicional desvinculado da realidade do aluno – não é suficiente para que os alunos de fato aprendam, concordamos com Rocha & Fachín-Terán (2010, p.54) que sugerem:

Uma parceria entre a escola e esses espaços não formais, podem representar uma importante oportunidade para observação e problematização dos fenômenos de maneira menos abstrata, dando oportunidade aos estudantes de construir conhecimentos científicos que ajudem na tomada de decisões no momento oportuno.

Acreditamos que este é o principal objetivo da educação, pois quando os alunos realmente compreendem o que é ensinado, num sentido mais amplo, isto é, não dominam apenas as teorias e conceitos científicos, mas também entendem sua utilidade e sabem aplicá-los em situações práticas do cotidiano, podemos dizer, que verdadeiramente atingiram autonomia a partir do desenvolvimento de capacidades e habilidades, as quais os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tanto do Ensino Fundamental, quanto do Ensino Médio enfatizam veementemente como fundamentais para formação cidadã.

Diante da constatação acerca da contribuição dos espaços não formais à prática educativa, neste trabalho apresentamos algumas propostas de atividades para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental e de Química no Ensino Médio que podem ser desenvolvidas no espaço educativo não formal chamado de "Bosque da Ciência", um entre vários outros localizados na cidade de Manaus/AM.

II. BOSQUE DA CIÊNCIA DO INPA

Está localizada na Zona Leste da cidade de Manaus. Possui uma área de aproximadamente 13 hectares. Inaugurado em 1995, foi criado para fomentar e promover o desenvolvimento do programa de Difusão Científica e de Educação Ambiental do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), e ao mesmo tempo preservar a biodiversidade da

área. Este local oferece à população uma opção de lazer com caráter sócio-científico e cultural, levando os visitantes a se interessar pelo meio ambiente, além de oferecer atrativos turísticos e entretenimento (Rocha & Fachin-Terán, 2010).

III. AMBIENTES DENTRO DO BOSQUE DA CIÊNCIA E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

A nossa proposta parte de uma experiência de aula prática durante a disciplina de Fundamentos da Educação em Ciências junto aos alunos do Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia. Durante nossa permanência no local foi possível visitar todos os ambientes do bosque guiados pelo professor da disciplina onde durante nossas observações pensamos em possibilidades de trabalharmos temas/conteúdos da Matemática e da Química, considerando este espaço importante para o ensino aprendizagem.

Apresentaremos a seguir alguns ambientes do Bosque da Ciência que podem ajudar aos alunos no processo de formação de conceitos científicos das disciplinas mencionadas anteriormente, através de uma aprendizagem significativa, haja vista que possibilitariam relacionar os conceitos apreendidos com a realidade na qual estão inseridos – uma articulação da teoria com a prática – pois em aulas de campo vários sentidos são aguçados – visão, audição, tato – e isso colabora para a fixação dos conteúdos, são experiências que fazem com que os conhecimentos adquiridos permaneçam na memória dos alunos, já que a aprendizagem se dá pela vivência, o que permite atuarem como seres participantes na construção de seus próprios conhecimentos.

A. CASA DA CIÊNCIA

É um centro de exposição sobre as atividades de pesquisa do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, possui um salão permanente onde são apresentadas exposições sobre a diversidade amazônica na forma de banners, fotos, animais empalhados, apresentação de vídeos, exposição da fauna aquática em aquários, exposição de aranhas, sementes, entre outras atrações (Figura 1).

Proposta de Atividade: Trabalhar conceitos da Geometria Plana (Largura e altura) e Unidades de Medidas

Nível de Ensino/Ano: Ensino Fundamental – 6º Ano

Descrição da Atividade:

Na Casa da Ciência há um quadro em que fica exposta a maior folha de dicotiledônea registrada para a Amazônia Brasileira pertencente ao gênero *Coccoloba* (Polygonaceae) (Figura 2). Inicialmente o professor deverá solicitar aos alunos que leiam com atenção as informações sobre a mesma e as anotem em seus cadernos. Em seguida poderá ser solicitado que os estudantes formem duplas e com auxílio de uma trena, meçam a altura e a largura da folha procedendo às anotações das dimensões obtidas. Pode-se aproveitar este momento para introduzir os conceitos de figuras planas – figuras que têm duas dimensões – e comentar quais as unidades de comprimento que se utilizam para representá-las. Ressalta-se que antes de introduzir os conceitos, é importante indagar aos alunos o que sabem sobre figuras planas e unidades de medidas, isto permitirá que se tenha um ponto de partida, pois saber que conhecimentos prévios possuem os alunos sobre o que se pretende ensinar garante uma visão mais ampla a cerca de como proceder para se alcançar o objetivo educacional proposto e assim possibilitar que os alunos compreendam os conceitos da geometria plana e das unidades de medidas.

Feito isso, o professor solicitará aos alunos que retomem suas anotações e digam quais as medidas, em centímetros, encontradas. Posteriormente ele próprio fará as medições, confirmando ou não as respostas obtidas pelos alunos.

O próximo passo será solicitar que os alunos transformem as medidas das dimensões altura e comprimento que estão em centímetros, para a unidade padrão: o metro.

Finalizadas as atividades, os alunos mostrarão ao professor suas respostas e lhes dirão como as obtiveram, e que tipo de raciocínio usaram para realizar as devidas transformações.

Como atividade adicional, aqui se pode trabalhar também os múltiplos e submúltiplos do metro.



FIGURA 1. Interior da casa da ciência

Fonte: Fachín-Terán, 2013.

B. ILHA DA TANIMBUCA

A "Ilha da Tanimbuca" é um espaço cercado por um canal de água artificial onde vivem várias espécies de quelônios aquáticos amazônicos e pequenos peixes. Recebeu esse nome em homenagem a árvore centenária que existe no centro da ilha e que é conhecida como "Tanimbuca" (*Buchenavea huberi Ducke*). Essa árvore mede cerca de 25 m de altura e, apesar de seu caule estar oco em grande parte, calcula-se que suporte um peso de cerca de 30 toneladas (Figura 3). A "Tanimbuca" é comum em toda a Região Amazônica e sua madeira é bastante utilizada, principalmente na construção civil e na construção de móveis (Rocha & Fachín-Terán, 2010).

A Ilha da Tanimbuca é um local aprazível onde existem também outras plantas como as orquídeas e bromélias e há bancos de madeira cobertos por "chapéus de palha" onde o visitante pode sentar-se para descansar e apreciar o bonito cenário. Há ainda na ilha uma maloca indígena, onde se vendem produtos artesanais.

B. ILHA DA TANIMBUCA

A "Ilha da Tanimbuca" é um espaço cercado por um canal de água artificial onde vivem várias espécies de quelônios aquáticos amazônicos e pequenos peixes. Recebeu esse nome em homenagem a árvore centenária que existe no centro da ilha e que é conhecida como "Tanimbuca" (*Buchenavea huberi Ducke*). Essa árvore mede cerca de 25 m de altura e, apesar de seu caule estar oco em grande parte, calcula-se que suporte um peso de cerca de 30 toneladas (Figura 3). A "Tanimbuca" é comum em toda a Região Amazônica e sua madeira é bastante utilizada, principalmente na construção civil e na construção de móveis (Rocha & Fachín-Terán, 2010).



FIGURA 2. Folha da *Cocoloba*
Fonte: Fachín-Terán, 2013.

A Ilha da Tanimbuca é um local aprazível onde existem também outras plantas como as orquídeas e bromélias e há bancos de madeira cobertos por “chapéus de palha” onde o visitante pode sentar-se para descansar e apreciar o bonito cenário. Há ainda na ilha uma maloca indígena, onde se vendem produtos artesanais.



FIGURA 3. Arvore da Tanimbuca (*Buchenavea huberi*)
Fonte: Fachín-Terán, 2013.

Proposta de Atividade: Trabalhar conceitos de medidas de raio e comprimento da circunferência

Nível de Ensino/Ano: Ensino Fundamental – 8º Ano

Descrição da Atividade:

Este ambiente apresenta diversidade de árvores, entre eles a árvore da "Tanimbuca". Aproveitando essa diversidade, o professor poderá iniciar a atividade solicitando que os alunos com auxílio de uma fita métrica meçam o tronco de árvores de diferentes larguras: grossos, finos, médios e façam anotações em seus cadernos das medidas aferidas. De posse dessas informações o professor poderá iniciar um diálogo com os alunos, perguntando a eles qual a forma geométrica do tronco de uma determinada árvore e em seguida prosseguirá indagando se é possível que de posse da medida do comprimento da circunferência do tronco da árvore encontremos a medida do raio. O professor deverá perguntar o que os alunos entendem por raio da circunferência e solicitar que eles deem exemplos a partir de objetos presentes no cotidiano.

Feito isso o professor solicitará que cada aluno calcule o raio da circunferência utilizando a seguinte equação: $C = 2\pi r$, onde C é o comprimento da circunferência, r o raio e π é uma letra grega que vale aproximadamente 3,14.

Após essa prática os alunos deverão ser induzidos a questionar o porquê do π nesta equação, então neste momento o professor aproveitará para explicar que esta letra sempre aparecerá na equação independente do tamanho da circunferência. A seguir deverá fazer a prova desta afirmação, solicitando que os alunos dividam os diferentes comprimentos de circunferência que obtiveram, pelos seus respectivos diâmetros (que é o dobro da medida do raio encontrado), então os alunos poderão observar que o resultado dessa divisão será sempre aproximadamente 3,14.

Para consolidar a aprendizagem o professor poderá solicitar que os seus alunos descrevam, sob a forma de relatório, que conceitos aprenderam com essa atividade prática e quais as dificuldades encontradas. De posse dessas informações o professor fará uma avaliação de sua prática pedagógica o que lhe permitirá ter uma visão mais ampla de seus efeitos no processo de ensino aprendizagem dos conceitos matemáticos envolvidos, podendo assim, caso seja necessário, retomar em sala de aula uma nova discussão para que sejam esclarecidas as eventuais dúvidas que os alunos possam ter.

IV. AMBIENTES DENTRO DO BOSQUE DA CIÊNCIA E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE QUÍMICA

A. RECANTO DOS INAJÁS

Local aprazível para descanso com pequeno lago artificial, onde existem peixes, quelônios e plantas aquáticas. Neste local também vive o "peixe elétrico" (*Electrophorus electricus*, Gymnotidae), conhecido popularmente como "poraquê".



FIGURA 4. "peixe elétrico" (*Electrophorus electricus*, Gymnotidae)

Fonte: Raine de Jesus, 2013

Proposta de Atividade: Trabalhar com a qualidade da água, suas propriedades físicas e químicas.

Nível de Ensino/Ano: Ensino Fundamental - 9º ano.

Material necessário para o desenvolvimento da atividade: Garrafa PET de 250 mL, Termômetro em graus Celsius, Fitas de papel tornassol para verificação de pH, Caderneta para anotações, Copo de vidro transparente, Barbante, Lápis, Borracha, Caneta.

1ª Atividade: Recanto dos Inajás

Descrição da Atividade:

O professor deverá iniciar esta atividade junto ao "recanto dos Inajás", primeiramente separando aleatoriamente os alunos em pequenos grupos e em seguida pedindo a eles que observem os "poraquês", e registrem suas observações e curiosidades sobre esta espécie de peixe. Em seguida faz um breve relato sobre o "poraquê" e seu habitat, respondendo possíveis perguntas que possam surgir por parte dos alunos, e lança um desafio (*desafio do saber*), formulando as seguintes perguntas que deverão ser respondidas pelo grupo em sala de aula após pesquisa: O "poraquê" precisa de água com propriedades químicas especiais para viver? Quais são estas propriedades? O que podemos concluir sobre a presença ou não de oxigênio na água deste tanque?

Após lançado o desafio, o professor deve sugerir aos alunos que colem amostras da água do tanque onde vivem os poraquês e armazenem estas amostras em uma garrafa PET. Em seguida, pedirá que, usando o termômetro com escala em graus Celsius, os alunos façam a aferição da temperatura da água coletada e anotem em suas cadernetas. Feito isso, usando papel indicador de pH o professor pedirá aos alunos que meçam o pH da água coletada e que seu resultado seja também anotado em suas cadernetas.

Na sequência da atividade, o professor deverá pedir que cada grupo transfira a água coletada, da garrafa PET para os seus respectivos copos de vidro transparente e que cada grupo observe o seu aspecto visual registrando suas observações em suas cadernetas de anotações.

B. Lago Amazônico

Grande lago artificial (Figura 5) habitado por várias espécies de tartarugas (*Podocnemis expansa*, *P. unifilis*, *P. sextuberculata*, *P. erythrocephala*), peixes e várias espécies de plantas aquáticas.

2ª Atividade: Água do Lago Amazônico

Descrição da atividade:

O professor nesta atividade deverá seguir o mesmo roteiro da atividade anterior. Considerando os mesmos grupos e realizando os mesmos ensaios realizados no *Recanto dos Inajás* (temperatura da água do lago, pH e aspecto visual) com a água do *Lago Amazônico* onde vivem as tartarugas. Nesse ambiente o professor deverá fazer um breve relato sobre o habitat dos quelônios, descrever as características externas destes animais lançando o "*desafio da sabedoria*", formulando as seguintes perguntas que deverão ser respondidas pelo grupo em sala de aula após pesquisa:

- A tartaruga precisa de água com propriedades químicas especiais para viver?
- Por que a água do tanque das tartarugas possui um aspecto esverdeado e a do recanto dos Inajás não?
- O que podemos concluir sobre a presença ou não de oxigênio na água deste lago?

Após lançado o desafio, o professor deverá sugerir aos alunos que colem amostras da água do Lago Amazônico e armazenem estas amostras em uma garrafa PET, pedindo em seguida, que cada grupo, usando o termômetro com escala em graus Celsius faça a aferição da temperatura da água coletada e anote a leitura feita em suas cadernetas. Feito isso, usando papel indicador de pH o professor pedirá aos alunos que meçam o pH da água coletada e anotem o resultado em suas cadernetas.

Dando prosseguimento a atividade, o professor deverá pedir que cada grupo transfira a água coletada, da garrafa PET para os seus respectivos copos de vidro transparente e que cada um observe o seu aspecto visual registrando as observações em suas cadernetas de anotações.



FIGURA 5. Lago Amazônico
Fonte: Raine de Jesus, 2013

C. CANAL DA ILHA DA TANIMBUCA

3ª Atividade: *Água do canal da Ilha da Tanimbuca*

Descrição da atividade:

Seguindo o mesmo roteiro das atividades anteriores, o professor nesta atividade, considerando os mesmos grupos solicitará que os alunos realizem os mesmos ensaios (temperatura da água do lago, pH e aspecto visual) realizados no Recanto dos Inajás onde vivem os "poraquês" e no "Lago Amazônico" onde vivem as tartarugas. Neste ambiente o professor deverá fazer um breve histórico da árvore "Tanimbuca", para que os alunos entendam o porquê deste local receber este nome, enfatizando a idade aproximada da árvore. Em seguida, faz um breve apanhado sobre, as características químicas da água do canal que circunda a ilha da Tanimbuca onde habitam os quelônios. Feito isso, o professor deve lançar o "*desafio do saber*", formulando perguntas sobre a água que deverão ser respondidas pelo grupo após pesquisa e em sala de aula:

- Vocês acham que a água do canal da ilha Tanimbuca tem as mesmas propriedades químicas das águas do Recanto dos Inajás e do lago amazônico?
- Por que a água do tanque das tartarugas possui um aspecto esverdeado?
- Por que a água do Recanto dos Inajás possui um aspecto cristalino?
- Por que a água do canal da ilha da Tanimbuca possui um aspecto escuro?

Após lançado o desafio, o professor deve sugerir que cada grupo colete uma amostra da água do Canal da ilha da Tanimbuca (Figura 6) e armazenem estas amostras em suas garrafas PET. Em seguida, pedirá que usando o termômetro com escala em graus Celsius os alunos façam a aferição da temperatura da água coletada e anotem a leitura feita em suas cadernetas. Feito isso, usando papel indicador de pH o professor solicitará aos alunos que façam a leitura do pH da água coletada e que seus valores sejam também registrados em suas cadernetas.

Na sequência da atividade, o professor deverá pedir que cada grupo transfira a água coletada, das garrafas PET para os seus respectivos copos de vidro transparente e que cada grupo observe o seu aspecto visual registrando suas observações em suas cadernetas de anotações.

Após estas atividades e já em sala de aula os alunos farão uma pesquisa na biblioteca sobre os fenômenos observados nesta atividade e farão em classe uma mesa redonda onde serão apresentados cartazes e painéis com as fotografias retiradas nos diferentes ambientes estudados durante a atividade, além de realizarem um debate abordando todos os eventos desenvolvidos. Em seguida os cartazes e os painéis deverão ser expostos em uma área da escola que seja acessada por todos os alunos, professores e funcionários, divulgando assim o saber científico adquirido.

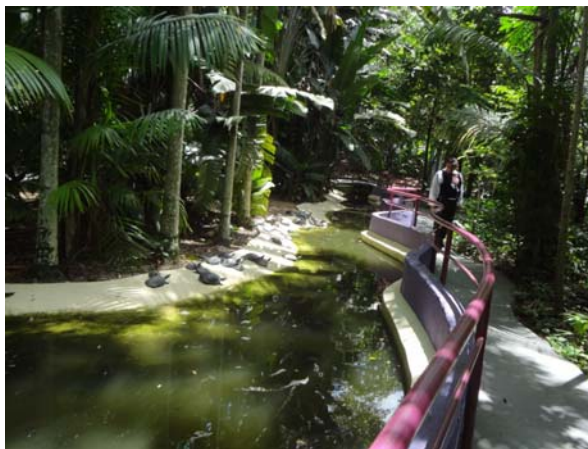


FIGURA 6. Canal da Ilha da Tanimbuca
Fonte: Fachín-Terán, 2013.

RESULTADOS

Da aula prática realizada no Bosque da Ciência resultaram três propostas de atividades práticas de ensino, sendo duas voltadas para o ensino da Matemática e uma voltada para o ensino da Química.

As atividades práticas, propostas para o ensino de Matemática, tem como objetivo induzir os alunos não apenas a trabalhar com números efetuando cálculos, mas também refletir sobre os resultados obtidos e a partir deles desenvolver sua consciência crítica, argumentação e questionamento. As atividades 1 e 2, que consistem em trabalhar conceitos da Geometria Plana (Largura e altura) e Unidades de Medidas e trabalhar conceitos de Medidas de Raio e Comprimento da Circunferência, respectivamente, possibilitam que os alunos observem as formas geométricas presentes na natureza, explorando-as, assimilando novos conceitos, ampliando a visão restrita que possuem em relação à Matemática: uma ciência fechada em si mesma e sem aplicabilidade. Quanto aos professores de Matemática, os resultados dessas atividades proporcionam uma gama de conhecimentos sobre práticas interdisciplinares, pois neste caso observou-se que as disciplinas de Ciências e Matemática interagem constantemente contribuindo para um fim último: a formação integral do educando em oposição ao saber fragmentado.

Quanto à atividade prática proposta para o ensino de Química, ela tem como proposta aguçar a curiosidade dos alunos para o pensar sobre as diferenças relacionadas às propriedades físico-químicas, como temperatura, pH, cor e oxigenação do Recanto dos Inajás, o Lago Amazônico e o Canal da Ilha Tanimbuca, dando atenção especial ao parâmetro Químico relacionado ao pH da água, e a presença de oxigênio no meio aquático, informando aos alunos a importância do pH para o estudo da Química e o que representa a presença do oxigênio dissolvido na água para a manutenção da vida das espécies aquáticas. Deverá também o professor, por em evidência as diferenças com respeito às características físico-químicas da água desses ambientes. Os alunos deverão ser instigados a analisar as diferenças existentes entre as amostras de água coletadas nas três estações com amostras de águas obtidas em outros locais e assim fazer uma relação entre os resultados dos pH obtidos, além do que poderão ser inquiridos à discussão sobre a importância da luz solar nos processos fotoquímicos que por ventura ocorram nestes corpos d'água e se este fenômeno contribui ou não para a variação do pH e a coloração da água.

Todos esses questionamentos, sugerem induzir os alunos à compreensão e a construção cognitiva de seus próprios conceitos a respeito do pH e a sua importância para a preservação da vida, desfazendo assim o paradigma de que estudar o pH é difícil.

O professor de Química poderá demonstrar aos alunos a importância desta aula, também no quesito da interdisciplinaridade a partir do que, este estudo, envolve além da Química, fenômenos da Física, Biologia, Matemática e demais disciplinas que poderão interagir formando uma grande cadeia para a produção do conhecimento científico.

A culminância destas atividades deverá acontecer com uma exposição de cartazes ilustrados com fotografias retiradas durante a aula, expostos em painéis no pátio da Escola, momento este, em que os alunos serão os mediadores entre o conhecimento adquirido e a Escola como um todo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do trabalho realizado ampliamos nossos olhares no que se refere às possibilidades de ensinar os conceitos científicos da Matemática e da Química. O impacto muitas vezes sentido pelos professores das ciências exatas ao sair da zona de conforto, isto é, do ensino desenvolvido na sala de aula - baseado em grande parte exclusivamente na utilização do livro didático, quando há - foi também por nós sentido, porém o contato com o novo permitiu ver a Matemática e a Química na natureza e os resultados obtidos a partir desta observação proporcionou desenvolvermos situações práticas de ensino. Acreditamos que o ensino a partir da realidade concreta do espaço não formal visitado favorece a aprendizagem significativa, pois entendemos que ao observar, ver e tocar, - atividades tão corriqueiras no dia a dia de qualquer pessoa-, quando direcionadas na prática educativa e tendo objetivo bem definido, apresenta-se como uma estratégia em potencial para a construção de novos conhecimentos pelos alunos.

Portanto, considerando a estrutura e os ambientes disponíveis no Bosque da Ciência, em particular nos ambientes visitados, afirmamos que este é um ambiente não formal favorável a realização de práticas que visem enriquecer as atividades pedagógicas dos professores de Matemática e Química, diversificando sua forma de atuar no processo de ensino aprendizagem e, além disso, despertam interesse e motivação dos alunos para aprender.

AGRADECIMENTOS

A Danny Neisel Lima Gutarra pela tradução do resumo ao Inglês.

REFERÊNCIAS

Brasil, Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Naturais*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental.

Brasil Ministério da Educação. (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio*. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica.

Cascais, M. G. A. & Fachín-Terán, A. (2013). Educação formal, informal e não formal em Ciências: Contribuições dos diversos espaços educativos. In: Fachín-Terán & A., Santos, S. C. S. (Org.). *Novas perspectivas de ensino de Ciências em espaços não formais amazônicos*. Manaus: UEA Edições.

Jacobucci, D. F. C. (2008). *Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica*. Em Extensão, *Uberlândia*, 7.

Rocha, S. C. B. & Fachín-Terán, A. (2010). *O uso de espaços não-formais como estratégia para o ensino de ciências*. Manaus: UEA Edições.

Vieira, V., Bianconi & M. L. & Dias, M. (2005). Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. *Ciência e Cultura*, 57 (4), 21-23.