

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

DANILO LUIZ DA ROCHA

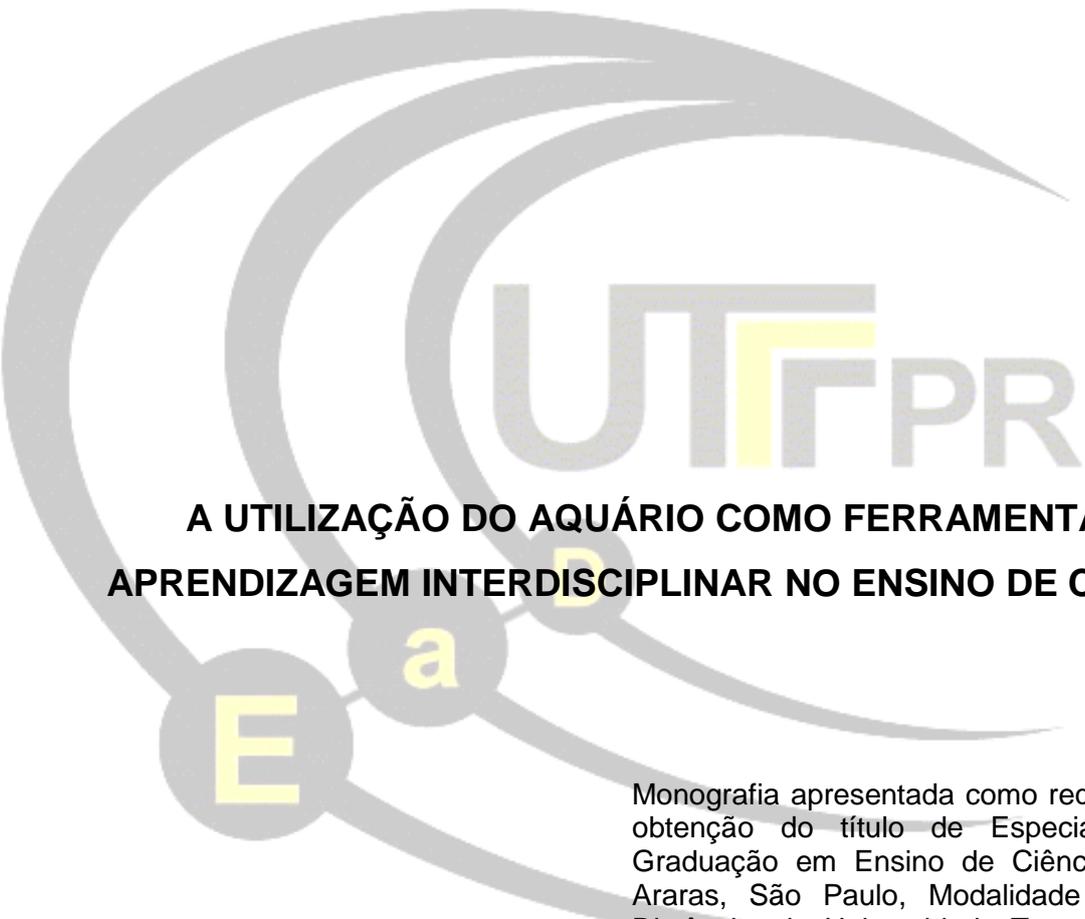
**A UTILIZAÇÃO DO AQUÁRIO COMO FERRAMENTA DE
APRENDIZAGEM INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

DANILO LUIZ DA ROCHA



**A UTILIZAÇÃO DO AQUÁRIO COMO FERRAMENTA DE
APRENDIZAGEM INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Pólo de Araras, São Paulo, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA Orientador (a): Prof. Dra Michelle Budke Costa

MEDIANEIRA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

A UTILIZAÇÃO DO AQUÁRIO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Por

Danilo Luiz da Rocha

Esta monografia foi apresentada às 12h 30min do dia 29 de março de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Pólo de Araras, São Paulo, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Dra Michelle Budke Costa
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof. Dr. Ivonei Ottobelli
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Dra Elizandra Sehn
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico este trabalho a todos meus amigos,
familiares e a minha namorada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Secretária de Educação do município de Araras, aos professores e funcionários da escola municipal Thereza Colette Ometto, aos funcionários do Polo da UAB Araras, a empresa Inove Aquarismo e em especial a Dra. Michelle Budke Costa.

“O importante não é dar o peixe, mas ensinar a pescar” (Provérbio Chinês)

RESUMO

ROCHA, D. L. A utilização do aquário como ferramenta de aprendizagem interdisciplinar no ensino de ciências. 2014. 42 folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

A educação no país sofre diversos questionamentos e é visível a necessidade de mudanças no processo de ensino aprendizagem. As aulas práticas interdisciplinares podem ser uma alternativa para melhorias significantes neste processo. O aquário no ambiente escolar é uma excelente ferramenta pedagógica, pois pode proporcionar a introdução de temas complexos através de atividades simples, além disso, o aquário pode servir para o desenvolvimento do conhecimento científico. As áreas de abrangência do presente trabalho foram à matemática, a física, a química, a educação ambiental e a biologia. Para cada disciplina foi elaborado atividades simples que podem ser desenvolvidas por professores, proporcionando a prática interdisciplinar e assim uma maior assimilação do conteúdo por parte dos alunos. As atividades foram desenvolvidas na Escola Municipal de Ensino Fundamental Thereza Colette Ometto, localizada no município de Araras, São Paulo. Participaram do projeto os alunos matriculados na 5ª e 6ª série da EJA no ano de 2013. O presente trabalho apresentou um conjunto de atividades práticas interdisciplinares no ensino de ciências realizadas com a implantação de um aquário em um ambiente escolar. Também foi realizada uma pesquisa, para analisar a visão dos alunos antes e após o desenvolvimento das atividades, referente às aulas de ciências e a respeito da utilização de um aquário como uma ferramenta de ensino. Os resultados se demonstraram satisfatórios devido ao grande envolvimento dos alunos na realização das atividades quanto às respostas apresentadas através dos questionários.

Palavras-chave: Aulas de Ciências. Atividades Práticas Interdisciplinares. Peixes.

ABSTRACT

ROCHA, D. L. The aquarium utilization as a learning tool interdisciplinary in science education. 2014. 42 folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

The country's education suffers many doubts and is visible the need for changes in the teaching learning process. Interdisciplinary practice lessons can be an alternative to significant improvements in this process. The aquarium in school is an excellent educational tool, since it can provide the introduction of complex issues through simple activities, in addition, the aquarium can be used to develop the scientific knowledge. The areas covered by this study were mathematics, physics, chemistry, biology and environmental education. For each discipline was prepared simple activities that can be developed by teachers, providing interdisciplinary practice and thus greater assimilation of content by students. The activities were conducted in the Municipal Primary School Thereza Colette Ometto , located in the municipality of Araras, São Paulo. Participated in the project students enrolled in 5th and 6th grade of EJA in 2013. This work of completion presented a set of interdisciplinary practical activities in science teaching conducted by deploying an aquarium in a school environment. A survey was also conducted to examine students' views before and after the development of activities related to science classes and about using an aquarium as a teaching tool. The results showed satisfactory due to the large involvement of students in performing activities as the answers provided in the questionnaires.

Keywords: Science classes. Activities Interdisciplinary Practice. Fish.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do Município de Araras	8
Figura 2. Escola Thereza Colette Ometto.	9
Figura 3. Gráfico referente a questão: Seu professor de Ciências costuma relacionar teoria com a prática?	11
Figura 4. Gráfico referente a questão: O estudo de Ciências é interessante para você?.....	12
Figura 5. Gráfico referente a questão: Você se recorda de uma aula prática que utilizou um aquário para ajudar a entender melhor o conteúdo?.....	13
Figura 6. Gráfico referente a questão: Você acredita que um aquário pode ser uma ferramenta de aprendizagem?	14
Figura 7. Esboço de um Aquário	15
Figura 8. Plantas Aquáticas - A (Anúbia); B (Valisnéria); C (Musgo de Java); D (Ludwigia); E (Microsorium); F (Sagittaria).....	18
Figura 9. a) Peixe Mato Grosso; b) Peixe Acará Bandeira; c) Peixe Limpa Vidro	20
Figura 10. Montagem de um Aquário no Ambiente Escolar	22
Figura 11. Aquário Montado com Plantas e Peixes.....	23
Figura 12. Gráfico referente a questão: Você considera que um aquário pode ser uma ferramenta que auxilia na aprendizagem?	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Opinião dos alunos em relação as atividades práticas nas aulas de Ciências	12
Tabela 2. Opinião dos alunos em relação as aulas práticas desenvolvidas com um aquário	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
2.1 INTERDISCIPLINARIDADE	4
2.1.1 Áreas envolvidas no projeto	6
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	8
3.1 LOCAL DA PESQUISA	8
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	9
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	9
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	10
3.5 ANÁLISES DOS DADOS	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4.1 PERFIL DO PÚBLICO-ALVO	11
4.2 QUESTIONÁRIO PRÉ-ATIVIDADES	11
4.3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS DISCIPLINAS	15
4.3.1 Matemática.....	15
4.3.2 Física.....	16
4.3.3 Química.....	17
4.3.4 Biologia.....	17
4.3.5 Educação Ambiental.....	20
4.4 MONTAGEM DO AQUÁRIO	21
4.5 QUESTIONÁRIO PÓS-ATIVIDADES	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27
APÊNDICES	29
ANEXOS	32

1 INTRODUÇÃO

Vive-se um momento em que a educação do país vem sofrendo diversos questionamentos e é visível a necessidade de mudanças no processo de ensino aprendizagem. Infelizmente as aulas práticas não estão fora deste contexto, os métodos tradicionais de ensino já não prendem mais a atenção dos alunos, os professores necessitam se capacitar continuamente e encontrar alternativas que possibilitem o bom desenvolvimento do aprendiz.

É fundamental que as atividades práticas garantam o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes (BRASIL, 1998).

As aulas de Ciências quando bem elaboradas, associadas com aulas práticas na qual os alunos são agentes no processo de ensino aprendizagem e não apenas telespectadores, podem servir para despertar o interesse em aprender e o desenvolvimento dos alunos. As aulas práticas associadas com a interdisciplinaridade podem aumentar ainda mais o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem. Porém as aulas práticas e a interdisciplinaridade, ainda são pouco conhecidas e utilizadas pelos professores, seja por falta de conhecimento ou por falta de vontade mesmo, desta maneira este trabalho se demonstra relevante, pois apresenta uma atividade simples que pode servir como uma ferramenta de aprendizagem de diversos conteúdos inter-relacionados.

O estudo das Ciências Naturais, que se utiliza como único recurso de aprendizagem o livro didático, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa a desejar na formação dos estudantes (BRASIL, 1998). Partindo deste fato este trabalho buscou elaborar cinco atividades que podem ser realizadas com a utilização de um aquário. O aquário como ferramenta de aprendizagem pode possibilitar aos alunos uma maior interação com o conteúdo estudado, dessa maneira a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz em decorar textos que posteriormente são cobrados em provas.

De acordo com Blough, Schwartz & Huggett (1965) um aquário instalado na sala de aula é um bom auxílio para o estudo da vida animal. Esses autores sugeriram que um aquário ajudaria a resolver problemas associado ao estudo de

plantas e animais, mediante a observação de como esses seres vivos se adaptam à vida na água, crescem e se modificam durante este processo. Um aquário dentro do ambiente escolar pode servir de uma excelente ferramenta de aprendizagem que possibilita ao professor desenvolver diversas atividades interdisciplinares, mas para que isso ocorra é extremamente necessária à capacitação dos envolvidos.

É extremamente importante a atuação do professor, informando, apontando relações, questionando a classe com perguntas e problemas desafiadores, trazendo exemplos, organizando o trabalho com vários materiais, utilizando coisas da natureza, tecnologia, textos variados, ilustrações etc (BRASIL, 1998).

O presente trabalho objetivou-se em analisar a percepção e o interesse dos alunos em relação da utilização de um aquário como uma ferramenta de aprendizagem, como também elaborar atividades nas áreas de matemática, física, química, biologia e educação ambiental, utilizando um aquário.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os Parâmetros Curriculares da Educação diz que no final do quarto ciclo, os estudantes deverão ter condições para melhor determinar diferentes relações entre o ar, a água, o solo, a luz, o calor e os seres vivos, tanto no nível planetário como local, relacionando fenômenos que participam do fluxo de energia na Terra e dos ciclos biogeoquímicos, principalmente dos ciclos da água, do carbono e do oxigênio (BRASIL, 1998). Desta maneira pode-se dizer que o aquário no ambiente escolar pode ser de grande valia uma vez que a maioria dos temas citados podem ser desenvolvidos e melhor apresentados aos alunos, com a utilização do mesmo.

De acordo com Vasconcelos e Souto (2003), ao se ensinar ciências, é importante promover situações que possibilitem a formação de uma bagagem cognitiva no aluno e isso ocorre através da compreensão de fatos e conceitos fundamentais, de forma gradual.

As aulas práticas podem ajudar neste processo e no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991).

As aulas práticas são extremamente importantes no Ensino de Ciências, pois elas podem proporcionar aos alunos além de uma melhor compreensão do conteúdo abordado, uma participação ativa no processo de ensino aprendizagem. Para Capeletto (1992), as aulas práticas de laboratório podem funcionar como um catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de certa experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a ideia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria.

A experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras (LIMA et al 1999).

Para que as aulas práticas tenham sucesso é preciso que se leve em consideração a bagagem que os alunos trazem consigo. Moraes (1998), afirma que a construção de novos conhecimentos deve sempre partir do conhecimento prévio dos alunos, levando-se em consideração que o processo de aprendizagem implica a desestruturação e conseqüente reformulação dos conhecimentos através do diálogo e reflexão.

As Ciências Naturais, em seu conjunto, incluindo seus inúmeros ramos como da Biologia, da Física, da Química entre outros, estudam diferentes conjuntos de fenômenos naturais e geram representações do mundo ao buscar compreensão sobre o universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano, a vida, seus processos e transformações (BRASIL, 1998). Um projeto interdisciplinar utilizando um aquário dentro de um laboratório educacional possibilita a conexão destas e de outras muitas disciplinas.

Segundo Capeletto (1992), para que as aulas de laboratório se tornem mais interessantes, é importante uma ambientalização do laboratório com plantas, peixes e invertebrados, para que os alunos tenham mais aproximação com os seres vivos. E foi exatamente isto que este projeto proporcionou através da implantação de um aquário no ambiente escolar.

2.1 INTERDISCIPLINARIDADE

É comum dizer que nos métodos tradicionais de ensino os alunos fazem apenas o papel de ouvintes e não de agentes no processo de ensino, para Fracalanza (1986), tal modelo de educação trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente passadas dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em aprendizado efetivo.

Para Fazenda (1999), o processo de passagem de uma didática tradicional para uma didática transformadora, interdisciplinar supõe uma revisão dos aspectos cotidianamente trabalhados pelo professor.

De acordo com Gadotti (2004), a interdisciplinaridade surge na segunda metade do século passado, em resposta a uma necessidade verificada principalmente nos campos das ciências humanas e da educação, com a

necessidade de superar a fragmentação e o caráter de especialização do conhecimento.

A interdisciplinaridade é o processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade e com a sua cultura. Busca-se a expressão dessa interdisciplinaridade pela caracterização de dois movimentos dialéticos: a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada (PAULO FREIRE, 1987).

A interdisciplinaridade é um movimento importante de articulação entre o ensinar e o aprender, mas como toda mudança pode gerar alguns desafios. De acordo com Luck (2001), o estabelecimento de um trabalho de sentido interdisciplinar provoca como toda ação a que não se está habituado, sobrecarga de trabalho, certo medo de errar, de perder privilégios e direitos estabelecidos. A orientação para o enfoque interdisciplinar na prática pedagógica implica em quebrar hábitos e acomodações, exige buscar algo novo e desconhecido e isto é certamente um grande desafio.

Com uma formação interdisciplinar saímos da rotina e das falsas garantias com que se enfeitam as disciplinas e superamos as concepções pobres e mutiladoras, advindas de uma formação disciplinar baseada na fragmentação (DOSSE, 2003).

Leis (2005), afirma que não existe uma definição unívoca para interdisciplinaridade, muito pelo contrário, elas são muitas, tantas quantas sejam as experiências interdisciplinares em curso no campo do conhecimento, então entende-se que se deva evitar procurar definições abstratas de interdisciplinaridade.

O que pode-se dizer a respeito da interdisciplinaridade é que ela é muito importante no processo de aprendizagem, pois proporciona a inter-relação de matérias que aparentemente são distintas. Um assunto que para um aluno possa ser classificado como desnecessário para o seu cotidiano, acaba servindo em outra matéria. Outro aspecto importante da interdisciplinaridade esta na questão da aproximação dos professores quando executam trabalhos em equipes. Para Japiassu (1976), a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto.

2.1.1 Áreas envolvidas no projeto

A atividade experimental proporciona a construção de conhecimentos sobre medidas em conexão com a área de Matemática, ao se medir o volume de um objeto qualquer, o mesmo pode ser expresso com um número e uma unidade de medida, como litro ou centímetro cúbico, ou seja, pode-se comparar o volume do objeto com uma unidade previamente estabelecida e expressar numericamente quantas dessas unidades representam a grandeza que está sendo medida (Brasil, 1998).

A introdução a Física, utilizando métodos de fácil compreensão é muito importante no ensino fundamental, uma vez que desenvolverá no aluno a capacidade de interpretar exercícios mais complexos no ensino médio. Competências em Física para a vida se constroem em um presente contextualizado, em articulação com competências de outras áreas, impregnadas de outros conhecimentos (Brasil, 1998).

Substituir um problema por uma situação-problema, nesse contexto, ganha também um novo sentido, pois o aluno passa a lidar com algo real ou próximo de sua realidade.

De acordo com Chassot (1992) o conhecimento químico deve permear toda a área de ciências de 5ª a 8ª séries, e não apenas se restringir a um semestre isolado, no final do primeiro grau. Muitos alunos apresentam dificuldade em entender o conteúdo de Química por isso a importância de se proporcionar esta disciplina o quanto antes no ensino fundamental.

Na área de Ensino de Química, além do estudo sobre mudança conceitual, há pesquisas que apontam para a valorização de saberes populares, considerando como saberes do cotidiano, e defendem que a aprendizagem precisa do conhecimento cotidiano, de forma problematizadora. (LOPES, 1999).

A educação ambiental deve buscar integrar a educação formal e não-formal, visando ações participativas e estabelecendo novas relações entre a natureza e o homem (FONSECA; COSTA; COSTA, 2005). Dificilmente é possível demonstrar a importância de se preservar um ecossistema sem que o conheça, o aquário é uma ferramenta que possibilita apresentar ao aluno o ambiente aquático, essa

aproximação pode despertar a conscientização pela importância da preservação de nossos, lagos, rios e mares.

De acordo com Krasilchik (2008) muitos educadores admitem que a Biologia, além das funções que já desempenha no currículo escolar, deve preparar os jovens para enfrentar e resolver problemas, alguns dos quais com nítidos componentes biológicos, como o aumento da produtividade agrícola, a preservação do ambiente, a violência, etc.

Para Rossi et al (2009), as aulas práticas de ciências estimulam a curiosidade científica dos alunos que, ao se envolverem em investigações científicas, desenvolvem a capacidade de compreensão de conceitos básicos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no município de Araras no estado de São Paulo, (Figura 1) que segundo o último levantamento do IBGE (2010), possui uma população de 118.898 habitantes, com uma área de 643,46 Km². A distribuição econômica é composta por agropecuária (4%), indústria (33%), e serviços (63%).



Figura 1. Mapa do Município de Araras
Fonte: Google Maps

Atualmente, a rede municipal de ensino atende aproximadamente 13 mil alunos, divididos em 36 unidades de ensino infantil, especial e fundamental.

As atividades foram desenvolvidas na Escola municipal de ensino fundamental Thereza Colette Ometto (Figura 2). A escola conta com aproximadamente 56 professores e um total de 552 alunos sendo 272 alunos matriculados na Educação de Jovens e Adultos (EJA).



Figura 2. Escola Thereza Colette Ometto.

3.2 TIPO DE PESQUISA

De acordo com Gil, (2009) esta pesquisa, quanto ao seu objetivo, possui característica descritiva e quanto aos seus procedimentos técnicos refere-se a um levantamento de dados, pois consistiu na interrogação direta de pessoas.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Tendo em vista que os assuntos abordados na pesquisa giram em torno de cálculos básicos de matemática, introdução à física, à química, conhecimentos gerais de peixes e plantas, a pesquisa procurou focar os alunos do 6º e do 7º ano, da Educação de Jovens e Adultos, matriculados no ano de 2013, na Escola Municipal Thereza Colette Ometto.

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A pesquisa, visando exaltar a importância de atividades práticas nas aulas de Ciências, e a interdisciplinaridade em matemática, física, química, biologia e educação ambiental, foi dividida em duas partes, questionário investigativo aplicado antes e após o desenvolvimento das atividades práticas e produção de material didático interdisciplinar com a utilização de um aquário e seus diversos componentes, no ambiente escolar.

O primeiro questionário (Apêndice A) foi composto por cinco questões fechadas com o intuito de investigar a visão dos alunos quanto ao ensino de ciências e quanto à utilização de um aquário como uma ferramenta de aprendizagem, antes do desenvolvimento do projeto. O segundo questionário (Apêndice B) também investigou a percepção dos alunos e foi composto por duas questões fechadas com o intuito de classificar e avaliar o projeto após a sua execução.

3.5 ANÁLISES DOS DADOS

A análise dos dados foi realizada com base em percentuais estatísticos relatando os resultados das entrevistas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor apresentação e discussão dos resultados obtidos, dividiu-se em etapas:

4.1 PERFIL DO PÚBLICO-ALVO

Participaram da pesquisa 43 alunos, sendo 19 alunos do 6^a ano e 24 alunos do 7^a ano. A faixa etária média dos alunos foi de 30 anos sendo que a menor idade apresentada foi de 16 anos e a idade maior apresentou-se com 63 anos.

4.2 QUESTIONÁRIO PRÉ-ATIVIDADES

A primeira questão analisou a postura do professor de Ciências referente ao desenvolvimento de suas aulas. Os dados apresentados na Figura 3 demonstraram os seguintes valores.

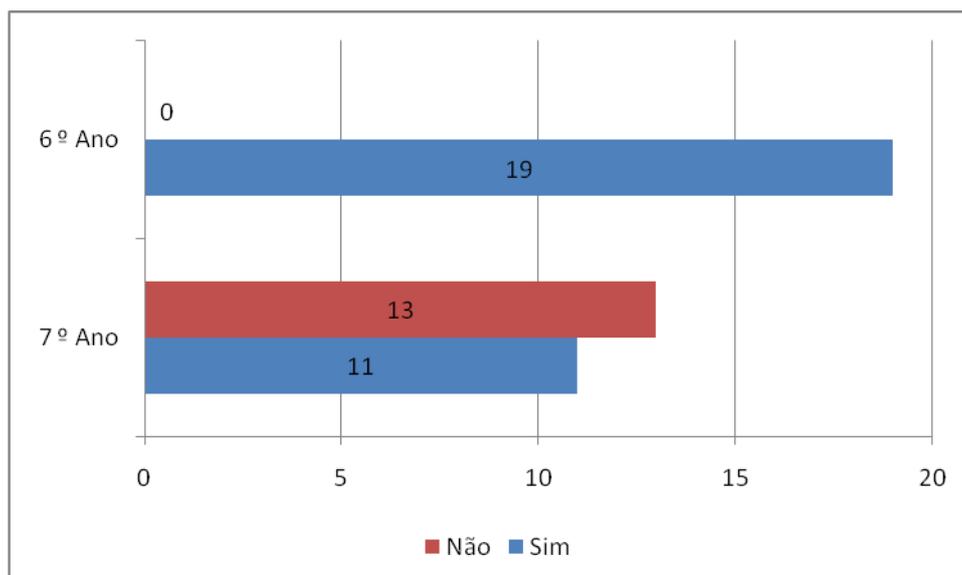


Figura 3. Gráfico referente a questão: Seu professor de Ciências costuma relacionar teoria com a prática?

Já a segunda questão, investigou o interesse dos alunos pelas aulas de Ciências.

O resultado que pode-se observar na Figura 4 é muito satisfatório, pois os alunos responderam que conseguem relacionar o conteúdo de Ciências com as atividades de seus cotidianos.

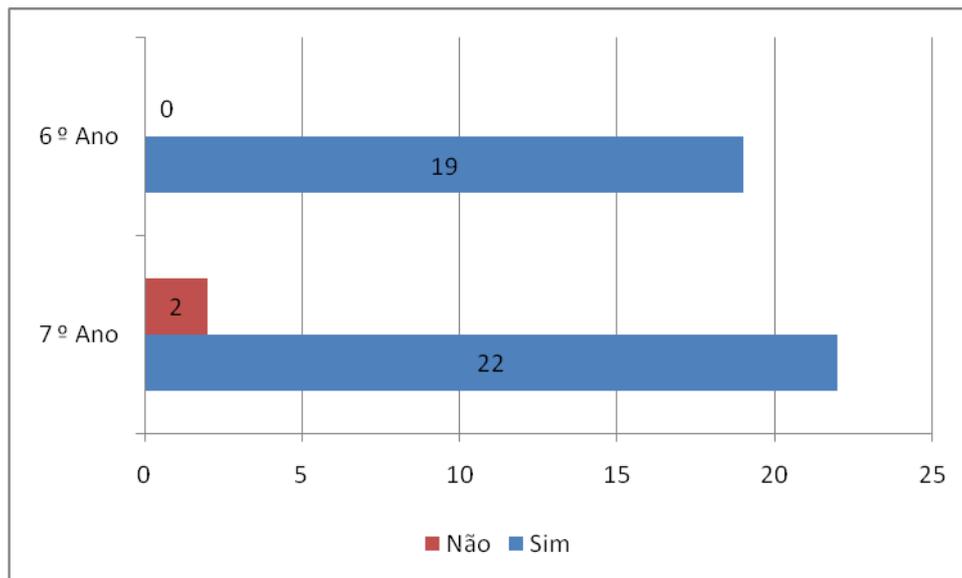


Figura 4. Gráfico referente a questão: O estudo de Ciências é interessante para você?

A terceira questão verificou qual seria a importância das aulas práticas segundo as considerações dos alunos. Os dados apresentados na Tabela 1 demonstram que os alunos em sua grande maioria consideram importante esse tipo de aula.

Tabela 1. Opinião dos alunos em relação as atividades práticas nas aulas de Ciências

	Ser importante, pois ajuda a compreender melhor o conteúdo.	Não é importante, pois não consigo compreender, nem relacionar com o conteúdo.	É desnecessário o uso de experimentos.
CLASSES			
6º	18	1	0
7º	22	1	1

A quarta questão foi realizada com o intuito de investigar se os alunos já haviam passado pela experiência de uma aula prática que utilizou um aquário. Na Figura 5 observa-se uma pequena minoria relatando esta experiência.

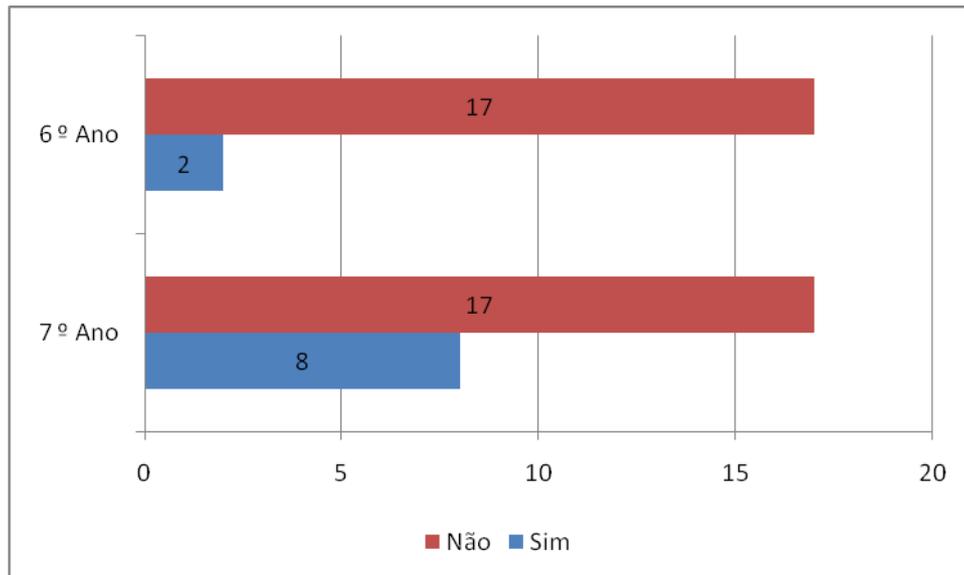


Figura 5. Gráfico referente a questão: Você se lembra de uma aula prática que utilizou um aquário para ajudar a entender melhor o conteúdo?

Pode-se dizer que poucos professores realizam atividades utilizando um aquário, muitas vezes por falta de tempo, apoio ou até mesmo conhecimento.

O aquário é uma ferramenta didática simples e barata que poderia ser mais bem explorada pelos docentes.

A quinta questão propôs-se em investigar a percepção dos alunos quanto ao uso de um aquário no ambiente escolar, antes da realização das atividades. As respostas são apresentadas na Figura 6.

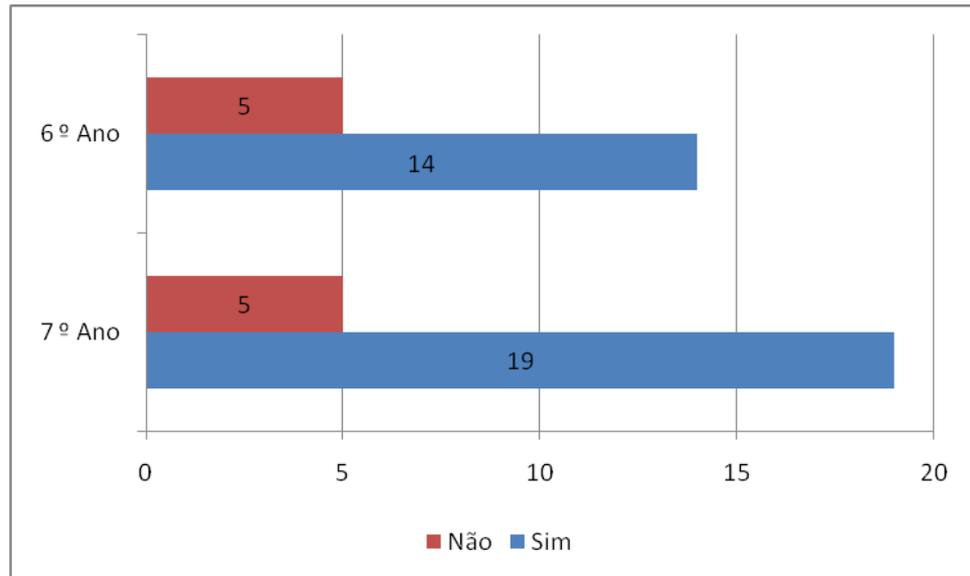


Figura 6. Gráfico referente a questão: Você acredita que um aquário pode ser uma ferramenta de aprendizagem?

Apesar de a grande maioria dos alunos dizerem que acreditavam que um aquário poderia ser uma ferramenta de aprendizagem, quando questionados informalmente, sobre quais atividades poderiam ser realizadas, os alunos não conseguiam responder.

Após a realização do questionário o projeto se designou em realizar atividades práticas interdisciplinares com os mesmos.

Sabendo que os alunos trazem consigo uma bagagem de experiências, principalmente os alunos do EJA por possuírem um pouco mais de idade, a atividade apresentada e desenvolvida buscou sempre utilizar o conhecimento prévio dos alunos, estimulando-os a apresentarem uma solução para os questionamentos que lhe eram apresentados.

Após cada hipótese sugerida pelos alunos, as mesmas foram analisadas e discutidas, só então um método para a resolução de um problema ou a explicação de uma situação foi apresentada.

4.3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS DISCIPLINAS

Foram desenvolvidas atividades nas disciplinas de matemática, física, química e biologia, além de trabalhar com educação ambiental de forma interdisciplinar.

4.3.1 Matemática

Na disciplina de Matemática foi desenvolvida a atividade 1 que consistiu em calcular o volume de água que caberia dentro do aquário quando o mesmo estivesse completamente cheio.

Para realizar esta atividade foi necessário um aquário, água, trena, papel e lápis.

Atividade 1: Calculando o volume de água de um aquário.

Para se calcular o volume de água de um aquário pode-se utilizar a seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Comprimento} \times \text{Largura} \times \text{Altura}}{1000}$$

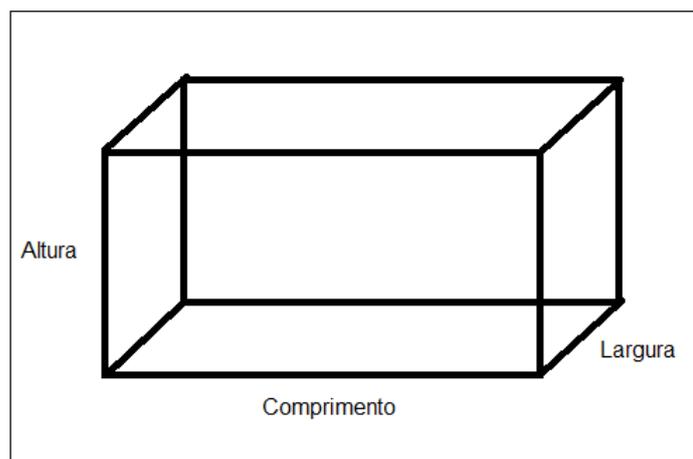


Figura 7. Esboço de um Aquário

Observação: Utilizar as medidas em centímetros (cm)

Exemplo: Imagine um aquário com as seguintes dimensões, comprimento 80 cm, largura 40 cm, altura 50 cm.

O cálculo seria o seguinte:

$$\frac{80 \times 40 \times 50}{1000} = 160 \text{ litros}$$

4.3.2 Física

A segunda disciplina trabalhada foi a Física, a atividade sugerida propôs investigar quanto tempo que uma bomba levaria para circular a água do aquário por completo.

Para a atividade 2 foi necessário um aquário, uma bomba de 120L/h, água, e energia elétrica.

Atividade 2: Calculando a filtragem da água do aquário.

Se um aquário possui 160 litros de água e se o filtro do aquário possui uma bomba com a vazão por hora de 120 litros, quanto tempo o filtro irá levar para filtrar toda a água do aquário?

$$\begin{array}{l} \text{Bomba 120 Litros} \\ \text{Aquário 160 Litros} \end{array} \begin{array}{l} \diagup \quad \diagdown \\ \diagdown \quad \diagup \end{array} \begin{array}{l} 60\text{min} \\ X \end{array}$$

$$120X = 160 \times 60$$

$$X = \frac{9600}{120}$$

$$X = 80 \text{ min}$$

4.3.3 Química

Na disciplina de Química foi trabalhada a atividade 3 que propôs apresentar e discutir com os alunos sobre o potencial hidrogeniônico (pH), parâmetro muito importante de se conhecer e controlar quando se pretende montar um aquário.

Para esta atividade foi necessário um kit pH, água da torneira, uma pipeta plástica, uma solução ácida e uma solução alcalina. Como solução ácida utilizou-se vinagre e para a solução alcalina utilizou-se bicarbonato de sódio dissolvido em água.

Atividade 3: Analisando o pH de algumas soluções.

O primeiro passo foi apresentar aos alunos, a escala de pH, que possui uma variação de 0 a 14, onde o pH 7 apresenta uma solução neutra, números inferiores a ele são descritos como soluções ácidas e superiores a eles soluções alcalinas.

Para melhor compreensão dos alunos foi realizado um experimento para se constatar o pH de algumas soluções, utilizando um kit teste pH, composto por uma escala de pH, uma solução reagente e um tubete volumétrico. A primeira solução testada foi a água da torneira do laboratório, onde após a comparação com a escala de pH a mesma se apresentou com um pH igual a 7 (neutro). A segunda solução testada foi o vinagre que apresentou um pH entre 2 e 3 (ácido). E por último testou-se uma solução composta por água da torneira mais bicarbonato de sódio, onde a mesma se apresentou com pH 9 (alcalino). Foi possível constatar o entusiasmo dos alunos a cada mudança de cor do reagente.

Nesta atividade foi discutido a questão de alguns peixes serem de águas ácidas e outros de águas alcalinas, por isso se trabalhou a importância de se conhecer a espécie que se deseja colocar no aquário antes de montá-lo.

4.3.4 Biologia

Na área da Biologia foi apresentado aos alunos um pouco sobre a fauna e a flora que pode ser encontrada dentro de um aquário. Nesta atividade foi discutido sobre os diferentes níveis de pH que os peixes vivem e também sobre a importância das plantas aquáticas dentro de um aquário. Outra questão relevante que foi trabalhada com os alunos referiu-se sobre a importância dos nomes científicos.

Atividade 4: Apresentação de espécies de peixes e de plantas.

As espécies de plantas utilizadas e que os alunos puderam ter contato direto através do manuseio foram:

- Nome científico: *Anubia lanceolata*. Nome popular: Anúbia;
- Nome científico: *Vallisneria spiralis*. Nome Popular: Valisnéria;
- Nome científico: *Vesicularia dubyana*. Nome popular: Musgo de Java
- Nome científico: *Ludwigia glandulosa*. Nome popular: Ludwigia
- Nome científico: *Microsorium pteropus*. Nome popular: Microsorium
- Nome científico: *Sagittaria subulata*. Nome popular: Sagittaria



Figura 8. Plantas Aquáticas - A (Anúbia); B (Valisnéria); C (Musgo de Java); D (Ludwigia); E (Microsorium); F (Sagittaria).

As espécies de peixes apresentadas através de imagens foram:

Peixes de água doce com pH ácido.

- Nome científico: *Paracheirodon axelrodi*. Nome popular: Neon;
- Nome científico: *Otocinclus affinis*. Nome popular: Limpa vidro;
- Nome científico: *Gyrinocheilus aymonieri*. Nome popular: Comedor de algas
- Nome científico: *Hemigrammus rhodostomus*. Nome popular: Rodóstomus
- Nome científico: *Hyphessobrycon eques*. Nome popular: Mato Grosso
- Nome científico: *Pterophyllum scalare*. Nome popular: Acará Bandeira
- Nome científico: *Symphysodon sp.* Nome popular: Acará Disco.

Peixes de água doce com pH neutro

- Nome científico: *Hypostomus sp.* Nome popular: Cascudo
- Nome científico: *Betta splendens*. Nome popular: Betta.

Peixes de água doce com pH alcalino

- Nome científico: *Carassius auratus*. Nome popular: Kinguio
- Nome científico: *Cyprinus carpio (L.)*. Nome popular: Carpa

Peixes de água salgada com pH alcalino.

- Nome científico: *Amphiprion ocellaris*. Nome popular: Peixe-palhaço
- Nome científico: *Hippocampus Kuda*. Nome popular: Cavalo marinho
- Nome científico: *Synchiropus splendidus*. Nome popular: Peixe-mandarim
- Nome científico: *Zebrasoma flavescens*. Nome popular: Yellow tang
- Nome científico: *Centropyge bicolor*. Nome popular: Anjo Bicolor

Das espécies apresentadas, os alunos puderam ter o contato com três espécies através da visualização dentro do aquário que foi montado, as quais são:



Figura 9. a) Peixe Mato Grosso; b) Peixe Acará Bandeira; c) Peixe Limpa Vidro

Esta atividade foi muito importante porque além de aproximar o conhecimento científico através dos nomes das espécies é uma atividade que pode despertar no aluno o interesse pela produção científica uma vez que muitas espécies ainda não foram descritas e também a questão de muitas pesquisas nas universidades serem realizadas com a utilização do aquário.

4.3.5 Educação Ambiental

Na Educação Ambiental, foi debatida com os alunos, a importância de se preservar a água e todo o meio ambiente através de uma conversa sobre o Ribeirão das Araras, que está localizado próximo à escola onde o projeto se desenvolveu. Este rio sofre grande impacto pela ação antrópica, o estado em que o rio se

encontra pode gerar a falsa impressão de que ele não tem mais vida, conseqüentemente as pessoas acabam poluindo ainda mais por acreditarem que não tem mais solução.

Apresentar um ambiente aquático repleto de vida como o de um aquário pode despertar nos alunos a consciência pela preservação.

4.4 MONTAGEM DO AQUÁRIO

Para a atividade 5, montagem do aquário foi necessário alguns itens que serão descritos a seguir:

- 1 aquário;
- caixa com lâmpadas;
- temporizador;
- filtro externo; (com cerâmica, carvão ativado e perlon)
- termostato;
- água;
- solução tampão;
- substrato fértil;
- cascalho fino;
- pedras;
- areia;
- plantas aquáticas;
- peixes;

Atividade 5: Montagem de um aquário junto com os alunos.



Figura 10. Montagem de um Aquário no Ambiente Escolar

O primeiro passo foi definir o local em que o aquário seria instalado. Após calcular o volume de água do aquário foi possível dimensionar qual deveria ser a vazão da bomba do filtro. Definiu-se montar um aquário com peixes de água doce levemente ácida. Montou-se o aquário com substrato fértil, cascalho fino, pedras e areia. Foram instalados os equipamentos como lâmpadas, filtro e termostato, completou-se o aquário com água e deixou batendo por uma semana, depois o aquário foi esvaziado quase que por completo, guardando a água que estava batendo, inseriu-se as plantas, voltou a água para o aquário, fez-se a medição do pH da água que se apresentou levemente alcalina (7,2), então se utilizou de uma solução tampão para manter o pH levemente ácido (6,5) e finalmente introduziu-se os peixes no aquário.



Figura 11. Aquário Montado com Plantas e Peixes

Esta atividade possibilitou o contato dos alunos com os animais aquáticos, com as plantas, desta maneira eles puderam entender um pouco mais sobre o ecossistema aquático.

Acredita-se ter sido gerado a sensibilização para a preservação dos organismos aquáticos, demonstrando a relevância da atividade.

4.5 QUESTIONÁRIO PÓS-ATIVIDADES

Após o desenvolvimento das atividades o presente trabalho objetivou-se em investigar a visão referente às atividades, para isto foi aplicado um segundo questionário.

A continuidade da pesquisa ainda contou com duas questões uma classificatória e outra investigativa que foram realizadas após o desenvolvimento das atividades descritas acima. A questão classificatória realizada após as atividades interdisciplinares apresentou os resultados que são expressos na Tabela 2.

Tabela 2. Opinião dos alunos em relação as aulas práticas desenvolvidas com um aquário

	Excelente	Boa	Regular	Insatisfatória
CLASSES				
6º	11	8	0	0
7º	12	11	1	0

A seguir está representado na Figura 14 o ponto de vista dos alunos em relação à ferramenta de aprendizagem apresentada.

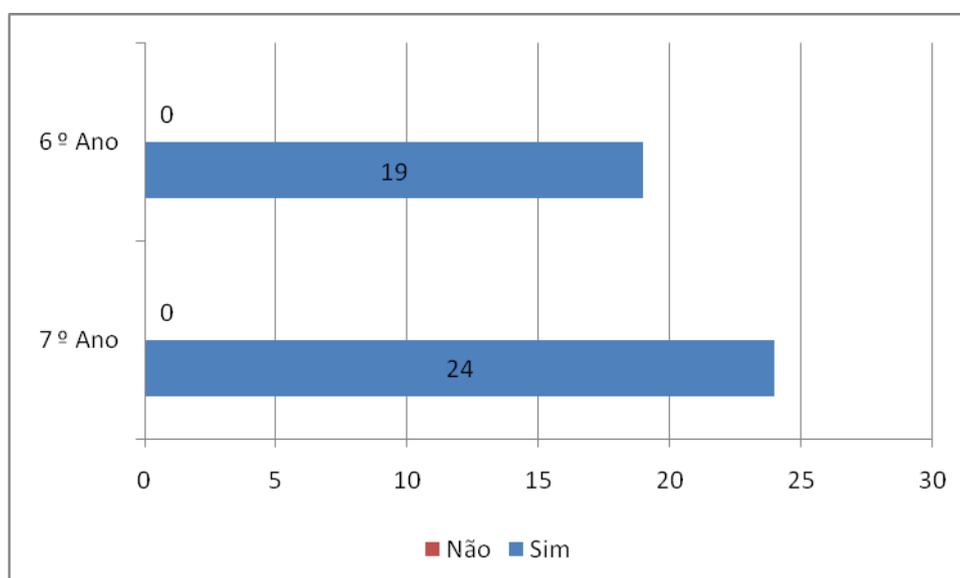


Figura 12. Gráfico referente a questão: Você considera que um aquário pode ser uma ferramenta que auxilia na aprendizagem?

A totalidade dos alunos após as atividades desenvolvidas consideraram o aquário uma ferramenta que auxilia na aprendizagem.

Apesar de ter demonstrado um bom valor em relação à aceitação dos alunos e de ser apresentada como positiva as aulas práticas e interdisciplinares ainda necessitam de quebras de barreiras. Japiassú (1976, p. 56), aponta que essa prática sofre impedimentos resultantes da formação cultural da sociedade que reflete no setor educacional através da formação do professor, treinado por um saber fragmentado e realizando o seu trabalho sob as mais adversas influências. Estas se manifestam no cotidiano da sala de aula, onde o professor realiza um trabalho

solitário e para qualquer iniciativa de criação do saber sofre inibições pela ausência de estímulos.

Segundo Garcia (2001), também é importante salientar que mesmo quando são feitas inovações relevantes nas propostas educacionais elas frequentemente não se mantêm devido a um desencontro entre as políticas públicas e a própria evolução do projeto, dificultando a sua autonomia política e econômica, restringindo assim a sua continuidade. Para que as atividades propostas com a utilização de um aquário não passe pelas mesmas dificuldades apresentadas pelos autores acima, é necessário um bom planejamento, dessa maneira o material produzido neste trabalho poderá contribuir com docentes que queiram desenvolver as atividades aqui apresentadas, só assim um aquário no ambiente escolar terá um bom aproveitamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho proporcionou a produção de um material didático interdisciplinar, as atividades desenvolvidas envolveram cálculos de matemática, física, experimentos em química, ampliação do conhecimento em biologia e educação ambiental. Todas as atividades se desenvolveram inter-relacionadas, desta maneira acredita-se que os alunos se envolvem mais com as atividades. Esta visão pode ser claramente percebida no decorrer do projeto, os alunos se apresentaram sempre atentos demonstrando interesse em que lhes eram apresentados.

O objetivo das aulas práticas interdisciplinares foi apresentar aos alunos da 5ª e 6ª séries do EJA, aplicações práticas para os conhecimentos adquiridos nas séries iniciais e introdução a alguns assuntos que serão desenvolvidos mais especificamente nos anos seguintes. Esse primeiro contato com disciplinas um pouco mais complexas pode auxiliar a diminuir as dificuldades que muitos alunos apresentam em química, física e biologia.

Este trabalho abre uma lacuna para novos pesquisadores envolvidos com o tema, pois muitas outras atividades práticas interdisciplinares podem ser elaboradas e desenvolvidas com a utilização de um aquário.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC/SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, 1998.

BLOUGH, G. O.; SCHWARTZ, J.; HUGGETT, A. J. **Como ensinar ciências**. Ao Livro Técnico. Rio de Janeiro, 1965.

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, p. 224, 1992.

CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o nosso ensino de química**. Espaços da Escola. Ijuí: UNIJUÍ, n. 5, p. 43-51, 1992.

DOSSE, François. **O império do sentido - a humanização das ciências humanas**. trad. de Ilka Stern Cohen. São Paulo: EDUSC, 2003.

FAZENDA, Ivani. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**. São Paulo, Loyola, 1979.

FONSECA, V. L. B.; COSTA, M. F. B.; COSTA, M. A. F. **Educação ambiental no ensino médio: mito ou realidade**. Revista Eletrônica do Mestrado e Educação Ambiental, Rio Grande do Sul, v.15, p. 139-148, jul/dez, 2005.

FRACALANZA, H. et al. **O Ensino de Ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual, p.124, 1986.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da práxis**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

GARCIA, V.A. **A educação não-formal no âmbito do poder público: avanços e limites**. In: SIMSON, O. R. de M. von; PARK, M. B.; FERNANDES, R. S. Educação não formal: cenários da criação. Campinas: Unicamp/Centro de Memória, 2001. p. 29-38

GIL, A. C. **Didática do Ensino Superior**. 1ª ed. 4ªreimpr. - São Paulo: Atlas, 2009.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro, Imago: 1976

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

LEIS, H. R. **Sobre o conceito de interdisciplinaridade**. Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas, Florianópolis, n. 73, ago. 2005.

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. **Aprender ciências – um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.

LUCK, H. **Pedagogia da interdisciplinaridade**. Fundamentos teórico-metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2001.

LUNETTA, V. N. **Actividades práticas no ensino da Ciência**. Revista Portuguesa de Educação, v.2, p. 81-90, 1991.

MORAES, R. **O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências**. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.) Educação em Ciências nas séries iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998.

PAULO FREIRE. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

ROSSI, C. V., et al, **Deuses e demônios da ciência**, Revista Scientia Plena n. 5, 064401, 2009.

VASCONCELOS, S.D. & SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico**. Ciência & Educação, v. 9, p. 93-104. 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário para Discentes

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Ensino de Ciências – EaD UTFPR, através do questionário, objetivando avaliar a percepção do aluno em relação à importância das aulas práticas e sobre a utilização de um aquário como uma ferramenta de ensino.

Local da Entrevista: Araras, SP / Escola Municipal Thereza Colette Ometto
Data: _____

Parte 1: Perfil do Entrevistado

Série: () ano

Idade: _____

Parte 2: Questões “A utilização do aquário como ferramenta interdisciplinar de aprendizagem no ensino de Ciências”

1) Seu professor de Ciências costuma relacionar teoria com a prática?

() sim

() não

2) O estudo de Ciências é interessante para você?

() sim, pois consigo relacionar com meu cotidiano.

() não, pois inexistente relação com o meu cotidiano.

3) Com relação as atividades práticas nas aulas de Ciências, você considera:

() ser importante, pois ajuda a compreender melhor o conteúdo.

() não é importante, pois não consigo compreender, nem relacionar com o conteúdo.

() é desnecessário o uso de experimentos.

4) Você se recorda de uma aula prática que utilizou um aquário para ajudar a entender melhor o conteúdo?

() sim

() não

5) Você acredita que um aquário pode ser uma ferramenta de aprendizagem?

() sim

() não

APÊNDICE B - Questionário para Discentes

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Ensino de Ciências – EaD UTFPR, através do questionário, objetivando avaliar a percepção do aluno em relação a importância das aulas práticas e sobre a utilização de um aquário como uma ferramenta de ensino.

Local da Entrevista: Araras, SP / Escola Municipal Thereza Colette Ometto
Data: _____

Parte 1: Perfil do Entrevistado

Série: () ano

Idade: _____

Parte 2: Questões “A utilização do aquário como ferramenta interdisciplinar de aprendizagem no ensino de Ciências”

1) As aulas práticas desenvolvidas com um aquário é classificada por você como:

- () insatisfatória
- () regular
- () boa
- () excelente

2) Você considera que um aquário pode ser uma ferramenta que auxilia na aprendizagem?

- () sim
- () não