

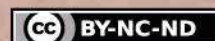
Revista Eletrônica da  
Área da Educação  
ISSN2316-7297  
Volume 7, Número 1  
Junho de 2018

sala de aula em foco

REVISTA ELETRÔNICA



**EDUCIMAT**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO



## EDITORIAL – Junho de 2015

*Sandra Aparecida Fraga da Silva<sup>1</sup>*

Av. Vitória, Jucutuquara, Vitória, ES

**Instituto Federal do Espírito Santo/ Campus Vitória**

Mais um número da *Revista Sala de Aula em Foco* está sendo lançado e se refere ao número de junho de 2015. Nesta edição, trazemos uma diversidade de áreas do saber a partir da temática “Educação em ciências e matemática” com relatos de experiências a partir de ações em diferentes níveis de ensino, desde a educação infantil até a graduação.

Esta revista atende a uma diversidade de assuntos e temáticas, abrangendo a matemática, ciências com assuntos ambientais e diferentes tecnologias. Os artigos estão relacionados a experiências tanto de professores com amplo conhecimento em docência como com professores em formação como é o caso de relatos envolvendo licenciandos envolvidos no Pibid, de matemática e de física, e outras ações como o caso de licenciandos de ciências agrárias. Ressaltamos a importância dessa diversidade que está contemplada na revista, mostrando a importância de ações nos diferentes níveis de ensino, atuando em sala de aula em escolas de educação básica bem como em espaços não formais de educação. Destacamos ainda que os relatos se apresentam em experiências de lugares diferentes do nosso estado e do Brasil, o que amplia a ação da nossa revista junto ao ambiente educacional.

Sugerimos aos leitores que aproveitem os relatos e se sintam motivados a experimentarem em suas salas de aulas algumas destas propostas que apresentam diferentes experiências nos mais diversos níveis de ensino.

---

<sup>1</sup>Professora Doutora do Instituto Federal do Espírito Santo. Atua no Mestrado Profissional em Educação de Ciências Matemática – Educimat – e na Licenciatura em Matemática. [sfraga@ifes.edu.br](mailto:sfraga@ifes.edu.br)

## OFICINA DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS PARA ALUNOS DO 6º E 7º ANOS: TRABALHANDO COM SÓLIDOS DE ACRÍLICO, PALITOS E JUJUBAS

Camila Augusta do Nascimento Amaral<sup>1</sup>; Julia Schaeztle Wrobel<sup>2</sup>

Departamento de Matemática, Universidade Federal do Espírito Santo

**Resumo:** Trata-se de um relato de experiência em geometria espacial do Pibid Matemática da UFES. Elaboramos uma Oficina de Sólidos Geométricos para alunos do sexto e sétimos anos da rede pública municipal de Vitória/ES com o objetivo de trabalhar os conceitos de sólidos geométricos de poliedros e seus elementos. Relacionamos esses conceitos com objetos do dia a dia. Classificamos os sólidos em regulares (platônicos) ou não e apresentamos sua nomenclatura baseada no número de faces. Os alunos construíram com palitos e jujubas três dos cinco sólidos de Platão: tetraedro, cubo e octaedro. Essa experiência nos fez entender a necessidade de se desenvolver mais aulas interativas principalmente em geometria espacial, matéria que poucos professores dão destaque na educação básica. A maioria dos alunos ficou impressionada ao encontrar diversos objetos que representam a matemática na vida deles, e se empolgaram com a construção concreta dos objetos matemáticos, realizando com sucesso as atividades propostas.

**Palavras-chaves:** sólidos geométricos; poliedros; material concreto.

**Abstract:** In this work we describe an experience on the spatial geometry. We developed a workshop on Geometric Solids for sixth and seventh graders from municipal public school on Vitória / ES in order to work the concepts of polyhedra and its elements. We related these concepts with everyday objects. We classified regular solids (platonic) or not regular and their nomenclature based on the number of faces. Students built with toothpicks and jellybeans three of Plato's five solids: tetrahedron, cube and octahedron. This experience made us realize the need for more interactive lessons mainly in spatial geometry, something that few teachers give emphasis on basic education. Most students were impressed to find several objects that represent mathematics in their lives, and were thrilled with the concrete construction of mathematical objects, successfully accomplishing the proposed activities.

**Keywords:** geometric solids; polyhedra; concrete material.

### Introdução

A geometria representa uma valiosa contribuição para a construção do conhecimento ao longo do processo de escolarização (THOM, 1971 Apud PAVANELLO, 1993). Os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam que “os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive” (BRASIL, 1998, p 51). Apesar disso, nem sempre a geometria está presente na sala de aula (PAVANELLO, 1993; LORENZATO, 1995). Outras vezes, ela está presente, mas os alunos “estão presos a fórmulas e em sua maioria não conseguem relacionar conceitos, identificar os elementos do sólido ou

---

<sup>1</sup> camila.amaral.1995@gmail.com

<sup>2</sup> juliasw@gmail.com

ainda estabelecer relação entre dois sólidos” (COSTA; BERMEJO; MORAES, 2009, p.2).

A construção de conceitos matemáticos, independentemente do nível escolar, é um processo longo, que requer envolvimento ativo dos alunos. Muitos deles têm dificuldades na compreensão de determinados conceitos por não conseguirem fazer a ligação entre o mundo concreto e o abstrato. Por conta disso, apresentamos uma atividade que vai progredindo do concreto, onde os alunos usam objetos manipuláveis, que eles sejam capazes de sentir, tocar, movimentar e manipular, para o abstrato, onde os alunos usam somente as simbologias.

Lorenzato (2009) ressalta que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído. Além disso, destaca a importância de se utilizar bons materiais didáticos que apresentem aplicabilidade para modelar um grande número de ideias matemáticas como os sólidos de acrílico que adotamos em nossa oficina.

Partindo dessa preocupação e com o objetivo de apresentar uma experiência vivenciada pelas autoras em sala de aula, esse trabalho relata uma Oficina de Sólidos Geométricos feita com alunos do sexto e sétimos anos de uma escola da rede municipal de Vitória/ES. A atividade tinha como proposta fazer com que os alunos reconhecessem figuras geométricas em objetos encontrados nos seus dias-a-dia, diferenciassem os poliedros dos não poliedros, aprendessem os conceitos de vértice, aresta e face e a partir daí conseguissem classificar e nomear os sólidos de Platão.

Apresentamos a seguir uma análise das atividades e dos resultados alcançados.

### **Desenvolvimento**

A Oficina de Sólidos Geométricos foi ministrada em quatro turmas, sendo três do sexto e uma do sétimo ano, em duas escolas da rede pública municipal de Vitória/ES. Trabalhamos com um total de 100 alunos com idade entre 10 e 15 anos. A oficina teve duração de duas aulas de 50 minutos cada, ambas em um mesmo dia. Começamos falando que sólidos geométricos são figuras espaciais em que nem todos os pontos estão num mesmo plano (GIOVANNI; GIOVANNI JUNIOR, 1990, p.187) e mostrando diversos objetos do dia a dia dos alunos que lembram figuras geométricas, como caixa de pasta de dente, de sabonete, pacotes de biscoito, desodorante, dado e bolinha de frescoball. Pedimos também para que os alunos tentassem se lembrar de outros objetos que estão presentes no dia a dia deles.

É a partir da exploração de elementos ligados à realidade do aluno que as primeiras noções relativas aos elementos geométricos podem ser trabalhadas, incorporando-se sua experiência pessoal com os elementos de espaço e sua familiarização com as formas bi e tridimensionais (REGO; REGO; VIEIRA, 2012, p.12).

Em seguida, apresentamos diversos sólidos geométricos de acrílico (Figura 1). Questionamos o fato de que alguns deles tinham a capacidade de rolar em superfície

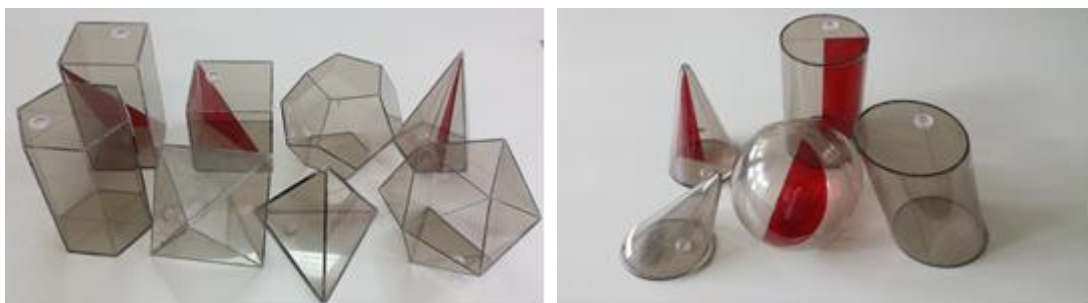
inclinada, dependendo da posição que forem dispostos, e outros não. Então perguntamos: Por que isso acontece?

Figura 1 – Sólidos Geométricos de Acrílico.



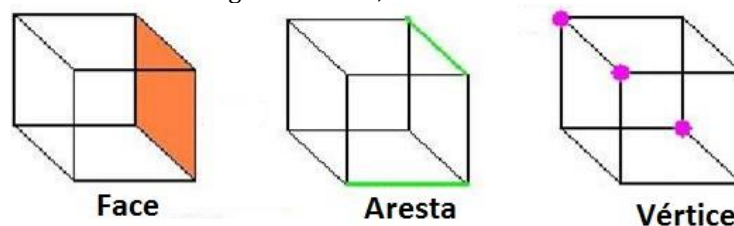
Os alunos imediatamente responderam que os que rolaram tinham uma superfície arredondada, e os demais tinham apenas superfícies retas. Nesse momento, junto com os alunos, separamos os sólidos em dois grupos (Figura 2): os que não rolavam e os que rolavam. Denominamos os objetos do primeiro grupo de poliedros, sólidos geométricos que apresentam somente faces planas. Eles não rolam (DANTE, 2005, p.77). Já o segundo, classificamos como não poliedros. Eles têm, pelo menos, uma parte não plana (“arredondada”) e rolam (ibid).

Figura 2 – Grupos dos poliedros e não poliedros.



Para efeito de estudo, também precisamos conceituar faces, arestas e vértices. Então, destacando nos sólidos de acrílico, assim como mostrado na Figura 3, definimos faces como sendo os polígonos que formam o poliedro, arestas sendo os lados comuns a duas faces e os vértices, os pontos nos quais se unem três ou mais arestas (GUELLI, 2004, P. 261).

Figura 3 – Face, Aresta e Vértice.



Fonte: <http://matematicafabiana.blogspot.com.br/2012/08/faces-vertices-e-aresta.html>

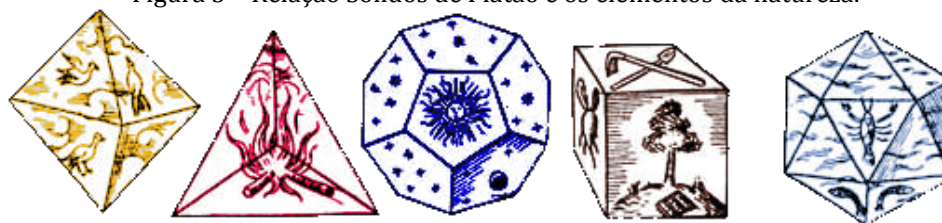
Logo depois, trabalhando no grupo dos poliedros, começamos a nomeá-los quanto ao número de faces. Nesse momento, apresentamos dois sólidos distintos, mas com o mesmo número de faces e provocamos os alunos: Esses dois sólidos podem receber o mesmo nome? Disto, questionamos: eles são iguais? Os alunos logo disseram: “Claro que não, eles possuem formas diferentes”. Concordando com os alunos, pedimos para que eles observassem as faces dos dois e eles perceberam que de um dos sólidos todas as faces eram iguais (regulares) e do outro, não. Assim, separamos, dentro do grupo dos poliedros, os sólidos que apresentavam faces regulares (Figura 4). Observamos que são apenas cinco e os chamamos de sólidos de Platão.

Figura 4 – Sólidos de Platão.



Apoiados em Marques (2014), trouxemos um pouco de história da matemática para a sala de aula, utilizando imagens para relacionar os cinco sólidos de Platão com os elementos da natureza: o tetraedro com o fogo, o cubo com a terra, o octaedro com o ar, o dodecaedro com a água e por último, o icosaedro com o universo (Figura 5).

Figura 5 – Relação Sólidos de Platão e os elementos da natureza.



Fonte: <http://avrinc05.no.sapo.pt>

Em seguida, distribuimos uma tabela (Figura 6), contendo a imagem dos cinco sólidos de Platão e pedimos para que os alunos, com o auxílio das imagens e dos sólidos disponíveis, classificassem-nos.






Ficamos surpresos com as habilidades que os alunos obtiveram em realizar essa atividade tão rapidamente, até mesmo nos sólidos com maior número de faces, como o dodecaedro e o icosaedro. Nesse momento, é importante mencionar que, para muitos desses alunos, a oficina foi o primeiro contato com os sólidos geométricos. Para a atividade, os alunos organizaram-se em duplas ou trios e iam enumerando com caneta esferográfica nos sólidos de Platão de acrílico, o número de faces,

vértices e arestas e anotando, ao final, os respectivos valores encontrados em suas tabelas. Destacamos aqui a importância da manipulação dos sólidos, do uso do material concreto.

Quantas vezes ouvimos de crianças a expressão ‘dexovê’, a qual já vem acompanhada do movimento da mãozinha para pegar o objeto a ser visto? As pessoas precisam ‘pegar para ver’, como dizem as crianças. Então não começar o ensino pelo concreto é ir contra a natureza humana. (LORENZATO, 2006, p.19).

Depois de escrever o nome do sólido apresentado e contar o número de faces, vértices e arestas, os alunos tinham que preencher a coluna relacionada à Característica de Euler. Precisavam fazer a conta de  $V-A+F$  e escrever o resultado para cada um dos sólidos. Após fazer as contas para os três primeiros, eles chutaram que todos os resultados tinham como resposta o número 2. Com isso, queriam preencher automaticamente o espaço reservado para os dois sólidos restante, mas insistimos que realizassem as contas para que pudessem verificar realmente o resultado e para praticarem um pouco mais. Comentamos que todos os sólidos regulares obedecem a essa fórmula, conhecida como Fórmula de Euler.

Figura 6 – Tabela de Classificação

Imagem	Nome	Faces	Arestas	Vértices	V-A+F
					
					
					
					
					

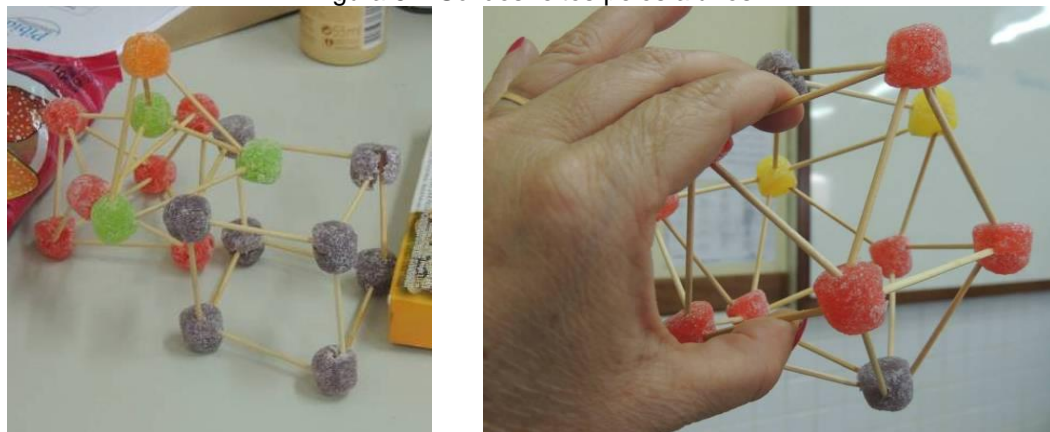
Uma vez compreendidos os conceitos acima, partimos para a construção prática de três dos cinco sólidos de Platão: o tetraedro, o cubo e o octaedro. Para essa atividade, distribuimos palitos de dente e jujubas.

Os alunos nos surpreenderam mais uma vez. Sem nenhuma explicação, eles automaticamente começaram a construir os sólidos propostos com o material disponibilizado (Figuras 7 e 8). Poucos pediram algum tipo de ajuda na posição que o palito ficaria. Mesmo na construção do octaedro, o mais difícil dos três. Estavam tão empolgados que não comeram as jujubas. Quiseram levar os sólidos para casa e mostrar para as suas mães, com orgulho, o material produzido na sala de aula. Isso mostra que a matemática pode ser motivo de alegria e divertimento e não só de dificuldades e frustrações.

Figura 7 – Desenvolvimento da Oficina.



Figura 8 – Sólidos feitos pelos alunos

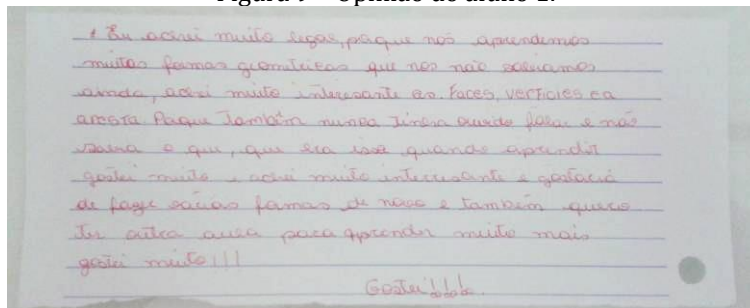


Em uma aula seguinte, solicitamos aos alunos que escrevessem suas impressões sobre a oficina. As Figuras 9 e 10 mostram o relato de dois alunos. Seus nomes foram preservados pela ética na pesquisa.

De maneira geral, os alunos envolveram-se com a atividade e gostaram do contato com uma matemática mais prática e lúdica. As duas opiniões selecionadas corroboram com Fiorentini e Miorim (1990), apontando que durante a construção de um material, o aluno tem a oportunidade de aprender matemática de uma forma mais efetiva.



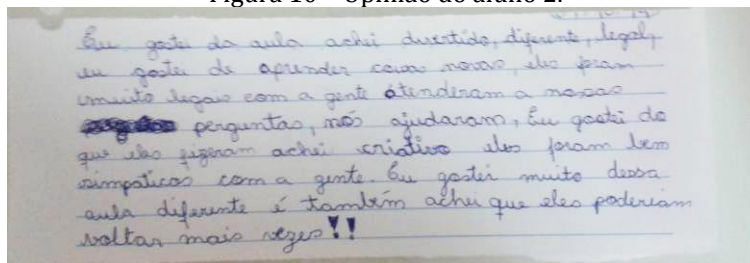
Figura 9 – Opinião do aluno 1.



Transcrição da opinião do aluno 1: *eu achei muito legal, porque nós aprendemos muitas formas geométricas que nós não sabíamos ainda, achei muito interessante as faces, vértices e a aresta. Porque também nunca tinha ouvido falar e não sabia o que, que era isso quando aprendi gostei muito e achei muito interessante e gostaria de fazer várias formas de novo e também quero ter outra aula para aprender muito mais. Gostei muito!!! Gostei!!!*

O aluno 2 também revela ter gostado da experiência por sua participação efetiva no processo de confecção dos materiais e pela criatividade de uma oficina diferente das aulas que ele está acostumado. Como diz Sarmento (2010), o uso de material concreto é um momento rico que pode ser explorado observando as diversas dimensões do ensino. Além de poder tocar nos sólidos, a construção lúdica e com material atraente é extremamente rica em termos de motivação.

Figura 10 – Opinião do aluno 2.



Transcrição da opinião do aluno 2: *eu gostei da aula achei divertido, diferente, legal, eu gostei de aprender coisas novas, eles foram muito legais com a gente atenderam a nossas perguntas, nos ajudaram. Eu gostei do que eles fizeram achei criativo eles foram bem simpáticos com a gente. Eu gostei muito dessa aula diferente e também achei que eles poderiam voltar mais vezes!!*

### Conclusão

Neste artigo, divulgamos uma experiência de trabalho na área de geometria espacial em duas escolas municipais sobre sólidos geométricos. De forma prática e atrativa, os bolsistas do Pibid Matemática da UFES abordaram o tema pouco tratado na educação básica. Escolhemos esse assunto para que os alunos conseguissem relacionar conceitos matemáticos e os sólidos de acrílico apresentados com objetos encontrados constantemente no dia a dia. Foram apresentados os conceitos de sólidos geométricos, poliedros, não poliedros, faces, arestas, vértices e a

classificação dos sólidos platônicos quanto a essas características. Para reforçar os conteúdos ministrados de forma prática, foi realizada uma atividade com grande sucesso, a construção com palito e jujuba de três dos cinco sólidos platônicos o tetraedro, o cubo e o octaedro.

A oficina proporcionou atividades interativas que despertaram nos alunos criatividade, trabalho em equipe, além da troca de experiências. Mais do que isso: despertou nos alunos o gosto pela matemática e a autoconfiança. A matemática foi recebida por eles como fonte de prazer, o que mostra que estamos no caminho certo incentivando formas diferentes de ensino e aprendizagem em matemática, para além do quadro e giz.

Pensando que a matemática é sempre tratada como disciplina difícil, dura e técnica, entendemos que divulgar propostas criativas e lúdicas como essa, onde o aluno constrói seu conhecimento a partir do concreto, da contagem e da manipulação de objetos traz grande contribuição para que os professores de matemática repensem suas práticas.

### **Agradecimento**

As autoras agradecem a CAPES pelo apoio ao desenvolvimento deste trabalho, por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - Pibid.

### **Referência**

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

COSTA, Acylena Coelho; BERMEJO, Ana Priscila Borges; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de. Análise do ensino de geometria espacial. In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 10., 2009, Ijuí. **Anais...** . Ijuí: Egem, 2009. Disponível em: <[http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd\\_egem/fscommand/CC/CC\\_49.pdf](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_49.pdf)>. Acesso em: 06 out. 2014.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática**: 5a série. São Paulo: Ática, 2005.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática**. São Paulo: SBEM-SP, 1990. Disponível em: <<http://drb-assessoria.com.br/1UmareflexaosobreousodemateriaisconcretosejogosnoEnsino daMatematica.pdf>>. Acesso em: 21 de outubro de 2015.

GIOVANNI; GIOVANNI JUNIOR. **Aprendizagem e Educação**. São Paulo: FTD, 1990.

GUELLI, Oscar. **Matemática em construção**. São Paulo: Ática, 2004. 320 p. (5ª).

LORENZATO, Sergio. **Para Aprender Matemática**. São Paulo: Autores Associados, 2006.

\_\_\_\_\_. **Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. São Paulo: Autores Associados, 2ª edição, 2009.

\_\_\_\_\_. Porque não ensinar geometria? In: **Educação Matemática em Revista – SBEM**, ano III, n. 4 p. 3-13, 1º semestre. 1995. MARQUES, Sylvie. Sólidos Platônicos. Disponível em: <http://avrinc05.no.sapo.pt/>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

PAVANELLO, R. M. O abandono do Ensino da Geometria no Brasil: Causas e Consequências. **Zetetiké**, n. 1, p. 07-17, Unicamp, mar. 1993.

RÊGO, Rogéria G. do; RÊGO, Rômulo M. do; VIEIRA, Kleber M. **Laboratório de ensino de geometria**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. (Coleção Formação de Professores).

SARMENTO, A. K. C. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. In **anais** do VI Encontro de Educação Matemática. Teresina/PI. 2010. Disponível em [http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT\\_02\\_18\\_2010.pdf](http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf)>. Acesso em 21 de Outubro de 2014.

## RELATO DE EXPERIÊNCIA: UTILIZAÇÃO DE ESPAÇO NÃO FORMAL COMO RECURSO DIDÁTICO

*Experience report: Use of non-formal environment as a teaching resource*

**Natalia Caroliny da Silva Dias<sup>1</sup>**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus de Alegre

**Resumo:** O presente trabalho buscou mostrar como o desenvolvimento de aulas em espaço não formais podem facilitar o ensino-aprendizado, promovendo uma ponte entre o conhecer e o saber. Uma aula prática foi desenvolvida numa visita à trilha ecológica do Polo Ambiental do Ifes – Campus de Alegre, com 27 alunos do 1º ano do ensino médio vespertino de uma escola parceira no sul do Espírito Santo. A trilha durou cerca de duas horas e foi direcionada por três condutores ambientais. Durante a visita, verificou-se que os alunos interagiram ativamente, além de demonstrar grande interesse por conhecer o “novo”. Eles questionavam bastante e opinavam em certos momentos. Através da resposta recebida por grande parte dos alunos pós-prática, foi possível concluir que a atividade em um espaço não formal se mostrou bastante proveitosa e favorável ao processo de construção do saber.

**Palavras-chave:** ambientes não formais; aulas práticas; ecologia.

**Abstract:** The study presents how the development of classes in non-formal spaces can to facilitate the process of teaching and learning by promoting a bridge between “knowing” and knowing. A practice was developed in visitation to the nature trail Environmental Polo IFES - Campus Alegre, with 27 students from 1st year of high school evening, a partner school in the south of the Holy Spirit. The trail lasted about two hours and was directed by three environmental drivers. During the visit, it can be seen that students actively interacted and demonstrates great interest in the new. They questioned enough and they felt at certain moments. Through the response received by most of the post-practice students, it was concluded that the activity in a non-formal space has proved very fruitful and conducive to the construction of knowledge process.

**Keywords:** non-formal environments; practical classes; ecology.

### INTRODUÇÃO

Novas metodologias compreendem estratégias que facilitam a compreensão do conteúdo disciplinar obrigatório e nesse ínterim, as aulas práticas são de grande importância. A saber, o contentamento pela apreensão do saber não deveria ser fruto de um laborioso trabalho e sim, um desejo de conhecer e entender o desconhecido. No entanto, a realidade enfrentada nas escolas atuais é outra. Intensificada essa busca em atrair os alunos, as utilizações do potencial de espaços não formais têm-se apresentado como alternativa à realidade apresentada pelas escolas públicas onde, a falta de estrutura também, exige que os professores sejam “acrobatas” no quesito inovação. Cumpra-se a este profissional estar em atualização contínua diante das aceleradas mudanças que ocorrem no mundo globalizado (BELOTTI & FARIA, 2010) sabendo utilizar de todos os recursos disponíveis. Desta forma, mesmo diante da lamentável realidade imposta nas escolas públicas, sejam

---

<sup>1</sup> nataliabloifes@hotmail.com

elas, falta de estrutura, falta de interesse por parte dos alunos ou até mesmo a desmotivação dos docentes, a urgência em transformação dessa monotonia e construção do saber, e não apenas de informação, é expressiva. Caberá a essa junta de fatores, principalmente do professor, querer mudar, inovar. E nesse ponto, metodologias alternativas no processo ensino-aprendizagem, tais como a utilização de espaços não formais, podem gerar um arcabouço de possibilidades para a criatividade.

Os espaços não formais são caracterizados como diferentes lugares, que não seja a escola, onde é possível desenvolver atividades educativas. Entretanto, a definição vai muito além. Segundo Jacobucci (2008), em seu artigo sobre as contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica, a autora tenta definir os espaços não formais podendo ser instituições e não instituições. Já Vercelli (2011), ressalta o ponto atuante de uma educação não formal, sendo aquela que se aprende no cotidiano, na relação com diferentes pessoas, pela experiência e em espaços fora da escola, em locais informais onde há processos de interação e intencionalidade na ação, na participação, na aprendizagem e na transmissão e troca de saberes. Enfim, toda aula ministrada num ambiente diferente do espaço escolar, nada mais é do que instrumento facilitador do que outrora fora discutido na teoria. É complemento da didática abordada na sala de aula, favorecendo aos alunos, o contato direto com exemplares, materiais, etc, que não teriam sido visualizados em sala de aula. Outra vantagem é a espontaneidade e participação preponderante por parte dos alunos.

Estes exploram o lado perceptivo e visual, empírico. Neste sentido, atividades educativas práticas podem funcionar como um complemento às aulas teóricas, pois naquele momento a criança se depara com o novo, o real (LIMA & GARCIA, 2011). Com base no exposto acima, desde 2013, alunos do programa PIBID desenvolvem projetos que investigam propostas e estratégias inovadoras no Ensino de Ciências, em especial, aulas práticas. Dentre umas destas estratégias, o presente trabalho buscou mostrar como o desenvolvimento de aulas em espaços não formais pode proporcionar uma melhor aprendizagem aos alunos. O presente estudo apresenta a descrição de uma aula prática executada em uma turma do 1º ano do ensino médio com a visita à trilha ecológica da mata do Polo Ambiental do Ifes - Campus de Alegre, bem como uma discussão a respeito das possibilidades e limites desta proposta.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo foi realizado com 27 alunos da primeira série do ensino médio de uma escola parceira no sul do Espírito Santo. Inicialmente, investigou-se o eixo temático trabalhado pelo professor e, baseado nisso e em trabalhos já concebidos por outros profissionais, decidiu-se realizar uma visita à Mata do Ifes a fim de aproximar os alunos da realidade estudada em sala de aula. A aula abordou o tema “Relações Ecológicas” sendo apresentada de forma dinamizada e diferenciada do ambiente escola. Num primeiro momento houve a saudação e o conhecimento dos alunos sobre o objetivo do programa. Em seguida, os alunos juntamente com o professor responsável e os pibidianos, foram dirigidos ao polo ambiental do Ifes – Campus de Alegre para uma aula fora da sala de aula. A ideia central foi uma visita à trilha ecológica. Após a chegada dos alunos ao polo ambiental, houve uma breve história de surgimento do setor pelo professor e condutor ambiental Marco Antônio Satlher que, em seguida, conduziu os alunos mata adentro explicando a cada

trecho as relações existentes de algumas espécies presentes ali. Sempre respondendo às perguntas dos alunos, que por sua vez se mostraram bastante interessados, o condutor de forma dinamizada e bem prática, conscientizou os alunos dos efeitos das ações antrópicas já ocorridas na área e que ficaram marcadas naquele local.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização da prática, pôde-se observar a curiosidade dos alunos pelo assunto trabalhado, a socialização entre os grupos, a interação da turma, a diversão e ao mesmo tempo a aplicação de uma aula mais dinâmica, tornando mais significativa a aprendizagem como pode ser observado na Imagem 1. Tudo para os alunos era novidade, até mesmo as perneiras.

Imagem 1 – Foto referente ao momento da prática realizada. Condutor introduzindo a atividade.



Fonte: Acervo próprio.

No percurso mata adentro, o condutor fez algumas paradas e explicou a história e também mostrou marcas deixadas pela ação antrópica, como por exemplo, a cachoeira seca (imagem 2). Muitos ficaram atentos e alguns até comentaram sobre o fato de punição para tais feitores. A articulação entre este mundo “palpável” e o conhecimento inteiramente teórico fez toda a diferença. Na educação não-formal, os espaços educativos localizam-se em locais informais, locais onde há processos interativos intencionais (GOHN, 2006), possibilitando a abertura de janelas de saberes sobre o mundo que nos rodeia e as relações sociais.

No centro da mata, havia uma Figueira enorme e bem antiga com longas raízes, que foi pixada por um ex-aluno tempos atrás, e o condutor ressaltou esse ocorrido como um triste fato de indisciplina que causou feridas à natureza. A atenção dos alunos foi conseqüentemente seguida de indagações e notou-se uma indignação da maioria dos alunos sobre essa atuação do infrator. Eles diziam que era um absurdo e que as autoridades tinham feito certo em puni-lo. Interessante perceber que, ao mesmo tempo em que foi trabalhada essa percepção ambiental, de conservação, foi também retratada pelo condutor, a questão da disciplina, da educação e conscientização dos efeitos de um erro cometido. Este também é um adicional de vantagem do espaço não formal, quando aproveitado de forma sábia pelo educador, como sendo coadjuvante às boas práticas sociais. Não é à toa que Silva & Bigi (2008) já diziam que, os espaços não-formais oportunizam aos alunos a possibilidade de

interação de ver, tocar e aprender numa relação homem-natureza fazendo-o ocupar uma postura em relação ao contemplado.

Imagem 2 – Foto referente ao momento da prática realizada. Visualização da cachoeira seca.



Fonte: Acervo próprio.

Outro momento importante foi o momento que eles perceberam a mudança de clima ao passo que iam entrando mata adentro. Eles ficaram admirados e fizeram correlações sobre conteúdos que os professores haviam dado em sala de aula. Após o término da prática, os alunos disseram ter gostado bastante da metodologia, pois além de saírem do ambiente escolar tiveram a oportunidade de visualizar coisas que antes nunca tinham “parado” pra perceber (imagem 3).

Imagem 3- Foto referente ao momento que os alunos percebiam interações ecológicas na saída da trilha.



Fonte: Acervo próprio.

Como afirma Vercelli (2011), esses momentos realmente proporcionam uma grande interação, pois se associam com as experiências que a criança já viveu, e isso foi comprovado no momento da atividade na trilha. Esse espaço não formal utilizado, foi primordial para desencadear a curiosidade e interesse dos alunos. Contudo, seria ingenuidade apontar os espaços não formais como a solução para a

situação da educação em Ciências na realidade brasileira. É necessário estar atento que os problemas enfrentados pela educação, em qualquer dos níveis, dependem de uma solução que seja capaz de enfrentar um conjunto de fatores (políticos, econômicos, sociais, culturais, dentre outros) que são responsáveis pela precariedade da nossa realidade educacional (PRAXEDES, 2009). E por fim, é importante também ressaltar que de nada valem esses espaços se não houver um planejamento antes (VIEIRA et al., 2005). Assim, cabe ao educador saber administrar esse momento para que o mesmo não seja visto ou dito como um simples passeio turístico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como finalidade demonstrar como as aulas em espaços não formais realmente podem despertar o interesse dos alunos e um maior envolvimento com os assuntos ministrados em sala de aula. Possibilita uma maior e melhor aprendizagem, trazendo uma enorme satisfação ao aluno pibidiano, pelo fato de acrescentar novas experiências a sua formação. A dinâmica da visita na trilha ecológica na mata do Ifes alcançou o objetivo proposto e foi de grande valia, desenvolvendo o senso crítico e reflexivo aos alunos, levando a questão ambiental ser vista e tratada com outros olhos. Por fim, é importante ver este recurso como complementação das aulas teóricas havendo todo um planejamento para a realização da mesma.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES pelo fornecimento das bolsas de pesquisa na modalidade PIBID e a participação dos alunos do 1º ano da escola-parceira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELOTTI, S. H. A.; FARIA, M. A. Relação professor-aluno. **Saberes da Educação**, v.1, n. 1, p. 01-12, 2010.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Rev. Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista Em extensão**, v. 7, p. 55-66. 2008.

LIMA, D. B. de; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos de Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011.

PRAXEDES, G. C. **A utilização de espaços de educação não formal por professores de biologia de Natal – RN**. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, p.167, 2009.



SILVA, R. E.V. da.; BIGI, M. de F. **Parques de manaus:** uma proposta de ensino de biologia em Espaços não-formais. Disponível em: <[http://files.reciencias.webnode.com.br/200000006341b335155/Ensino%20de%20ci%C3%A7%C3%A2ncias%20naturais%20em%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o-formais\\_SECAM.pdf](http://files.reciencias.webnode.com.br/200000006341b335155/Ensino%20de%20ci%C3%A7%C3%A2ncias%20naturais%20em%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o-formais_SECAM.pdf)> Acesso em: 23 de agosto de 2014.

VERCELLI, L. C. A. Estação Ciência: espaço educativo institucional não formal de aprendizagem. **Anais** do IV encontro de pesquisa discente do programa de pós-graduação em educação da UNINOVE. 2011. Disponível em: <<http://www.uninove.br/PDFs/Mestrados/Educa%C3%A7%C3%A3o/Encontro/24.pdf>> . Acesso em 24/01/2014.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, M. Lucia; DIAS, Monique. Espaços Não-formais de ensino EO Currículo de Ciências. **Ciências e Cultura**, São Paulo, v 57, n. 4. 2005. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a14v57n4.pdf>>. Acesso em 23/01/ 2014.

## **AS ESTRATÉGIAS DE ENSINO JÚRI SIMULADO E PHILLIPS 66 COMO FACILITADORES DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA**

*THE TEACHING STRATEGIES SIMULATED JURY AND PHILLIPS 66 AS FACILITATORS TEACHING AND LEARNING IN MATHEMATICS OF DISCIPLINE*

**Lucy Aparecida Gutiérrez de Alcântara<sup>1</sup>**

Instituto Federal do Mato Grosso – Campus Juína

**Marli Teresinha Quartieri, Miriam Ines Marchi, Maria Madalena Dullius<sup>2</sup>**

Centro Universitário UNIVATES – Lajeado RS

**Resumo:** Este estudo busca analisar a utilização das estratégias de ensino, Júri simulado e Phillips 66, nas aulas da disciplina de Matemática, nos Cursos Técnicos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT) – *Campus* Juína, com o objetivo de demonstrar que, por meio delas, é possível tornar as aulas mais atrativas, fortalecendo os processos de ensino e de aprendizagem. Elas proporcionam o trabalho em grupo, permitindo aos alunos dialogar; respeitar opiniões diferentes das suas; expressar - se em público. Além disso, foi-lhes possibilitado passarem de meros espectadores a participantes ativos e responsáveis pela produção do conhecimento.

**Palavras-chave:** estratégias de ensino. júri simulado. phillips 66. matemática.

**Abstract:** This study aims to analyse the application of teaching strategies, Simulated Jury and Phillips 66, in Math classes on the Technical Courses of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Mato Grosso (IFMT) – *Campus* Juína, with the purpose of demonstrate that through them is possible to make the classes more attractive, strenghtening the teaching and learning processes. They provide teamwork, allowing students talking; respecting different opinions from their; expressing themselves in public. Besides, it allowed them to transform themselves from just spectators to active participants and responsible for the knowledge production.

**Keywords:** teaching strategies. simulated jury. phillips 66. mathematics.

### **Introdução**

O ensino da Matemática tem como objetivo principal contribuir para a formação da cidadania, promovendo a inovação e o desenvolvimento da sociedade. No entanto, o insucesso na Disciplina tem atingido um alto número de alunos em todo o seu percurso acadêmico. Para uma efetiva aprendizagem em Matemática, é importante que o professor utilize diferentes estratégias de ensino que possam facilitar a compreensão do discente, tornando as aulas mais dinâmicas e proporcionar a melhoria dos resultados.

Dessa forma, o propósito deste trabalho é analisar a aplicação de duas estratégias de ensino: o Júri simulado e Phillips 66, nas aulas de Matemática, nas turmas do 2º Ano, dos Cursos Técnicos em Agropecuária e Meio Ambiente Integrados ao Ensino Médio no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT) – *Campus* Juína.

---

<sup>1</sup> lucy.alcantara@jna.ifmt.edu.br

<sup>2</sup> mtquartieri@univates.br, mimarchi@univates.br, madalena@univates.br

A turma do Curso Técnico em Agropecuária era numerosa e muito focada, ao contrário da do Curso em Meio Ambiente, que, em menor número, era mais dispersa. Porém, em ambas, as estratégias de ensino tiveram boa aceitação, possibilitando uma aprendizagem dos conteúdos Progressão Aritmética (PA) e Progressão Geométrica (PG) de forma mais agradável.

### **Estratégias de Ensino**

O termo estratégia indica os meios que o professor utiliza em aula para facilitar a aprendizagem. Masetto (2003, p. 86) entende “[...] que as estratégias para a aprendizagem se constituem numa arte de decidir sobre um conjunto de disposições, que favoreçam o alcance dos objetivos educacionais pelo aprendiz, desde a organização do espaço sala de aula com suas carteiras até a preparação do material a ser usado”.

Ao utilizarmos uma estratégia, possibilitamos condições ao aluno de evidenciar o pensamento de modos, formas e jeitos diferentes. “Por isto, o conhecimento do aluno é essencial para a escolha da estratégia, com seu modo de ser, agir, estar e sua dinâmica pessoal” (ALVES, ANASTASIOU, 2003, s/p).

Por meio das estratégias, podemos motivar e suscitar no aluno o desejo de saber e a decisão de aprender, que é o objetivo central do ofício de professor. Para Perrenoud (2009 p. 69), “Certas pessoas têm prazer em aprender por aprender, gostam de dominar dificuldades, superar obstáculos. [...] pouco lhes importa o resultado. Somente lhes interessa o *processo*. ” E ele continua: “com alunos desse tipo, o professor pode limitar-se a propor desafios intelectuais e problemas, sem insistir demais nos aspectos utilitários”.

Ao escolher uma estratégia, o professor propõe aos alunos a realização de diversas operações mentais num processo de crescente complexidade do pensamento. A construção do conhecimento é resultado da capacidade do aluno em aprender, e do professor em ensinar e, por meio desse conhecimento, possibilitar a intervenção e transformação da realidade, recriando-a, como afirma Freire (2011, p. 67): “A nossa capacidade de aprender, de que decorre a de ensinar, sugere ou, mais do que isso, implica a nossa habilidade de *aprender* a substantividade do objeto aprendido”. Quando faz sentido para o aluno o que está sendo ensinado, podemos evitar a memorização e a mera transferência de conteúdo; caso contrário, corremos o risco de diminuir a sua curiosidade e impossibilitar a sua interferência na realidade.

Neste contexto, no processo de aprendizagem, é interessante usar múltiplas técnicas, pois são múltiplos os objetivos de aprendizagem, que, segundo Masetto (2003, p. 87) são os “[...] de conhecimento, de habilidades e competências, afetivo-emocionais e de atitudes ou valores”. Ele afirma que “não é possível querermos ajudar os alunos a conseguirem tantos objetivos usando apenas uma ou duas

técnicas”. Ao variá-las, podemos proporcionar o aprendizado a todos os discentes, atendendo às diferenças individuais que formam uma turma. “Enquanto uns aprendem mais ouvindo, outros aprendem mais debatendo, dialogando, outros ainda realizando atividades individuais ou coletivas durante o tempo de aula. Uma única maneira de dar aulas favorecerá sempre os mesmos e prejudicará sempre os mesmos” (MASETTO, 2003, p. 88).

O professor, como educador, precisa deixar claro o que pretende de seu aluno, que objetivos educacionais querem alcançar, sendo ele o profissional da aprendizagem e responsável pela “gestão das situações da aprendizagem” (MASETTO, 2003). Portanto, dele se espera uma postura mais ativa e de intervenção dinâmica no campo das estratégias, reforçando a validade do que é ensinado e aprendido. São muitas as estratégias que podemos utilizar, mas, neste estudo, serão enfocadas apenas duas: Júri simulado e Phillips 66. A seguir, apresentaremos algumas de suas características.

### **Júri simulado**

O Júri simulado é uma estratégia de ensino que permite a discussão dos vários pontos de um mesmo tema, divide opiniões, auxilia no processo de construção e desconstrução de conceitos, promove o senso crítico, a participação e a reflexão. Ela se baseia na simulação de um júri em que o grupo analisa e avalia um fato real a partir de um problema, com objetividade e realismo, por meio de argumentos de defesa e de acusação (ALVES; ANASTASIOU, 2003, s/p). Predominantemente, a estratégia do Júri simulado estimula nos alunos as operações dos seguintes pensamentos: “Imaginação/ Interpretação/ Crítica/ Comparação/ Análise/ Levantamento de hipóteses/ Busca de suposições/ Decisão” (ALVES; ANASTASIOU, 2003, s/p).

A dinâmica da referida estratégia é dividida em três etapas:

1. Partir de um problema concreto e objetivo, estudado e conhecido pelos participantes.
2. Um estudante fará o papel do juiz e outro o de escrivão. Os demais componentes da classe serão divididos em quatro grupos: promotoria, de um a quatro estudantes; defesa, com igual número; conselho de sentença, com sete estudantes; e o plenário com os demais.
3. A promotoria e a defesa devem ter alguns dias para a preparação dos trabalhos, sob orientação do professor – cada parte terá 15 min para apresentar seus argumentos.  
O juiz manterá a ordem dos trabalhos e formulará os quesitos ao conselho de sentença;  
O escrivão tem a responsabilidade de fazer o relatório dos trabalhos.  
O conselho de sentença, após ouvir os argumentos de ambas as partes, apresenta sua decisão final.

O plenário O plenário é encarregado de observar o desempenho da promotoria e da defesa e fazer uma apreciação final sobre a sua desenvoltura (ALVES; ANASTASIOU, 2003, s/p).

A estratégia de um júri simulado permite aos alunos “[...] a possibilidade da realização de inúmeras operações de pensamento, como: defesa de ideias, argumentação, julgamento, tomada de decisão, etc.” (ALVES; ANASTASIOU, 2003, s/p). O espírito de dramaturgia deixa a atividade interessante, pois consegue envolver todos os discentes, independente da função que irão desempenhar. Além disso, como afirmam as autoras supracitadas, “Essa estratégia envolve todos os momentos da construção do conhecimento, da mobilização à síntese, possibilitando ainda o envolvimento de todos os estudantes”. Segundo as autoras, por meio da citada estratégia, a avaliação ocorre ao “Considerar, na apresentação, a concisão, clareza e lógica das ideias, a profundidade dos conhecimentos e a argumentação fundamentada dos diversos papéis” (Ibidem). Dessa forma, a estratégia em si pode ser considerada um instrumento de avaliação, pois, durante o seu desenvolvimento, possibilita ao professor e aos alunos observarem alguns processos cognitivos, tais como: expressão oral, análise crítica, tomada de decisão, entre outros.

### **Phillips 66**

Essa é uma estratégia que consiste “[...] numa atividade grupal, onde são feitas uma análise e discussão sobre temas/problemas do contexto dos estudantes. Pode também ser útil para obtenção de informação rápida sobre interesses, problemas e sugestões” (ALVES; ANASTASIOU, 2003, s/p). Assim, as operações de pensamento que predominam são: “Análise/ Interpretação/ Crítica/ Levantamento de hipóteses/ Busca de suposições/ Obtenção de organização de dados” (Ibidem). Segundo as autoras, o desenvolvimento da estratégia acontece em duas etapas. A primeira consiste em dividir a sala em grupos de seis membros para, durante seis minutos, discutir um assunto, tema ou a busca de uma solução. Na segunda, cada equipe deve expor, por meio do seu representante, o resultado da discussão por mais seis minutos, tendo como base um texto ou o aporte teórico que o aluno já traz consigo, buscando a melhor maneira de explicitar o resultado da discussão aos demais grupos.

Em toda atividade grupal, devem ser analisados, conforme a maturidade e a autonomia, os avanços, desafios e dificuldades dos estudantes envolvidos. Phillips 66 é uma estratégia que estimula a objetividade e é indicada para salas numerosas, pois os discentes são separados em número de seis onde, durante seis minutos, debatem um tema/problema, tendo mais seis para socializar com a turma. Sua função é motivar uma discussão ordenada entre os participantes, permitindo ao professor e aos educandos obterem uma visão global dos avanços e dificuldades da classe por meio de atitudes, que “são sempre objeto de avaliação nas atividades grupais e podem ser estimulados e implementados gradativamente ao longo do

trabalho escolar” (ALVES; ANASTASIOU, 2003, s/p). Para as autoras, a avaliação acontece em relação aos objetivos pretendidos, ressaltando o comprometimento dos membros de cada grupo, a participação conforme os papéis estabelecidos, o sentido nas sínteses apresentadas e o processo de autoavaliação de cada membro do grupo.

## **Aplicando as estratégias nas aulas de Matemática**

### **Júri simulado**

O presente trabalho foi desenvolvido, primeiramente, numa turma do 2º ano do Curso Técnico em Meio Ambiente, nomeada turma “A”, mas, posteriormente, por julgarmos que havia a necessidade de alguns ajustes na estratégia, resolvemos aplicá-la em outra, também do 2º ano, do Curso Técnico em Agropecuária, denominada turma “B”. Os cursos apresentavam formações diferentes, mas a disciplina de Matemática era comum a ambos, portanto o enfoque foi o mesmo.

Com antecedência, propusemos a estratégia aos 21 alunos da turma “A”, que, para ser aplicada, necessitava de voluntários para a função de juiz, o qual mediará a apresentação; quatro advogados, que indicariam, individualmente, um colega que atuaria como testemunha, que os auxiliaria na resolução das questões propostas e na suas defesas, e os demais seriam os jurados, com o poder de, por meio do voto, escolherem a melhor defesa. Ficou decidido que uma aluna desempenharia o papel de juíza. Também foram indicadas três duplas masculinas e uma feminina.

No dia combinado, apresentamos duas questões impressas que abordavam dois conteúdos que haviam sido concluídos: Progressão Aritmética (PA) e Progressão Geométrica (PG). Estabelecemos em 30 minutos o tempo para a resolução das questões. Enquanto os quatro advogados, juntamente com as suas testemunhas e a juíza, resolviam as questões, coube aos demais a organização da sala em formato de tribunal, dispondo uma carteira à frente para a juíza, quatro de cada lado para os advogados e testemunhas e, ao fundo, somente cadeiras aos jurados. A estes, apresentamos as questões em *Power Point* para que conhecessem o seu teor e elaborassem o seu pensamento.

Decorrido o prazo estipulado, iniciamos o julgamento, momento em que a juíza convocou cada advogado para fazer a defesa, no quadro, da primeira questão, que era objetiva. Alguns alunos mudaram a entonação da voz, demonstrando veemência na sua defesa; outros foram mais contidos. O que chamou a nossa atenção foi que, dentre as resoluções, dois advogados e a juíza acertaram e um advogado e uma advogada erraram. O fato de esta ter utilizado uma resolução algébrica equacionando o problema, tornando-a, de certa forma, mais complexa, com maior rigor matemático, impressionou os jurados, fazendo com que optassem por uma das

respostas incorretas. Ela estaria certa se não fosse a interpretação equivocada do enunciado. Sabemos que, na resolução de questões objetivas, dependendo da interpretação, o discente pode ser levado a escolher uma resposta que não é a correta dentre as alternativas oferecidas.

Os demais demonstraram de formas diferentes as resoluções e utilizaram, basicamente, a fórmula do termo geral de uma PG e regra de três para determinar a porcentagem procurada. Na sequência, a juíza convocou os advogados para defenderem a resolução da segunda questão, que era aberta e tratava-se de um problema que abordava a soma dos termos de uma PA. Da mesma forma, eles explanaram as suas defesas, mas, desta vez, os jurados escolheram a única resposta que estava correta. Os outros, juntamente com a juíza, haviam errado. A escolha dos jurados ocorreu em função da demonstração da resolução e na coerência do resultado obtido pela dupla, que permitiu verificar, por meio da estimativa, que aquele resultado era o mais provável.

Além da nossa observação, foi proposta aos alunos uma avaliação em forma de relatório, em duplas, em que descreveram a estratégia e expressaram suas percepções em relação à metodologia. Seguem abaixo alguns fragmentos desses relatos.

*A dinâmica foi interessante, participativa e eficiente, pois mostra aos alunos que cada pessoa acha uma maneira de obter um resultado que nem sempre é o certo, mas convincente. Essa diferença de resultados entre os colegas atiza a curiosidade e o desempenho do aluno a obter o resultado correto. A dinâmica foi uma maneira divertida de aprender matemática, interativa (Juíza e Jurada 13).*

*Creio que o modo de resolução das perguntas em forma de debates teve a maior compreensão dos alunos, e percebemos que os alunos ficaram entretidos com as atividades propostas pela professora. [...] foi uma atividade interativa, onde todos os alunos participaram, e não foi uma aula enjoada (Jurado11 e Jurado12).*

*[...] Em minha opinião gostei do que foi proposto, de nós alunos julgar o que achávamos das questões feitas pelos quatro grupos. Foi bom, pois teve dinâmica, entretenimento e conhecimento ao mesmo tempo (Jurado3).*

Por se tratar de uma turma interativa e agitada e a juíza ser uma aluna bastante reservada, percebemos certa desorganização no decorrer da estratégia. Assim, decidimos aplicar a estratégia em outra turma, a “B”, com as seguintes alterações: a professora seria a juíza e não resolveria as questões e, além disso, ela teria um assistente.

Com essa turma, de 31 alunos, não combinamos, previamente, nada em relação à estratégia que seria utilizada. Apenas chegamos à sala de aula e a propusemos, a qual foi prontamente aceita. Solicitamos a quatro voluntários que escolhessem suas testemunhas e que se manifestassem os candidatos à assistente da juíza. Pelo fato

de terem se apresentado vários, decidimos que a escolha seria entre eles, sendo uma aluna a indicada para desempenhar a função. O procedimento de entrega das questões foi idêntico ao aplicado na turma anterior. Mudamos apenas a disposição do mobiliário; a carteira da juíza e a de sua assistente continuavam no centro, mas ao fundo da sala, de frente para o quadro. Os advogados ficaram à esquerda da juíza, em duas filas duplas; à direita, somente cadeiras para o restante da sala, ou seja, os jurados. Também enfatizamos que a juíza é uma autoridade e, como tal, deveria ser respeitada. Portanto, toda vez que ela ficasse em pé, todos no tribunal deveriam fazer o mesmo.

Enquanto as quatro duplas resolviam as questões propostas, observamos um aluno tímido, que resolvia e discutia com dois colegas as situações propostas e, ao nos aproximarmos, constatamos o que já sabíamos, ou seja, a demonstração de um excelente raciocínio lógico. Ao ser abordado e questionado sobre o motivo pelo qual ele não se manifestara para ser um dos advogados, ele alegou que até pensou em se candidatar, mas sentira vergonha. Diante disso, propusemos aos demais a inclusão de mais uma dupla, o que foi acatado por toda a turma.

Plenário organizado, deu-se início ao júri simulado. Quando a juíza adentrou a sala, todos ficaram de pé. O interessante é que, às vezes, no decorrer da estratégia, a professora se distraía e levantava e todos faziam o mesmo. Outra observação é que, durante as defesas dos advogados, os jurados observavam a reação da juíza, buscando indícios de que ela concordava ou não com o que estava sendo defendido. A assistente tinha a função de anotar no quadro as respostas de todos os advogados antes do início da defesa de cada questão, bem como fornecer todo o material utilizado no decorrer da estratégia, ou seja, canetão, apagador, papéis para os jurados manifestarem os seus votos e a contagem dos destes.

As cinco duplas defenderam as suas resoluções. Na primeira questão, houve três respostas certas e duas incorretas. Duas duplas receberam o mesmo número de votos, haja vista os jurados serem em número par, estabelecendo, dessa forma, o empate entre ambas, que desenvolveram corretamente a questão, julgadas como as que melhor defenderam as suas resoluções, pois as apresentaram de forma mais clara e detalhada. Na segunda, obtivemos quatro respostas erradas e apenas uma correta, que foi a escolhida pelos jurados, explanada pela dupla de advogados de forma concisa e meticulosa e cuja veracidade convenceu a todos. Com relação aos erros na resolução dos exercícios, percebemos os mesmos equívocos da turma anterior: o que determinava a dificuldade era a interpretação dos enunciados.

Da mesma forma, nessa turma, a avaliação ocorreu por meio da observação, e também solicitamos aos alunos um relatório, por meio do qual eles deveriam descrever o que ocorreu e expressar a sua opinião a respeito da estratégia utilizada. Seguem abaixo fragmentos de alguns desses relatórios.



*[...] essa atividade vai ser muito útil para mim, e para os demais que estavam presentes na aula, pois nós aprendemos vendo e praticando, foi muito legal e a professora deu uma aula diferente e divertida, eu nunca tive uma aula assim como essa [...] Os professores deviam dar mais aulas assim [...] aprendi muito com esse tipo de atividade (Jurada2).*

*[...] achei interessante o modo como foi resolvido os problemas onde o advogado e as testemunhas sentavam juntos a uma mesa e discutiam não somente a resolução dos problemas, mas como iriam desenvolver a atividade na frente dos jurados e da juíza (Jurado1).*

*[...] a aula fica mais divertida, os alunos não demonstram preguiça, não ficam prestando atenção em outras coisas a não ser na aula [...] desse jeito os alunos tentam de várias formas fazer as contas, os outros alunos demonstram curiosidade [...] demonstram o que está obvio e o que não está de acordo [...] Para mim esta aula foi muito boa, confesso que eu adquiri mais conhecimento, voltei para casa sem nenhuma dúvida, agora estou curioso com relação às respostas certas, se a conta que eu relatei está certa ou errada. Eu acredito que todo mundo admirou sua aula professora! (Testemunha4).*

*[...] O bom dessa atividade, é que podemos notar que para convencer alguém de algo, primeiro temos que convencer a nós mesmos, ter confiança no que está fazendo. Essa atividade nos ajudou a desenvolver isso, ou seja, essa confiança e a nos preparar para o mercado de trabalho. Bem que a professora podia passar mais atividades assim (Advogado4).*

*Eu achei esse júri simulado uma forma diferente de ensinar matemática, essa aula nos ajudou a pensar sob pressão, e também a entender como fazer uma mesma conta de formas diferentes, [...]. Com esse júri simulado eu consegui ver que aprender matemática também pode ser legal, e ter atuado como advogada me despertou um talento que eu não sabia que eu tinha, eu sempre pensei que não conseguiria, mas isso me fez perceber que eu consigo sim, resolver problemas de matemática (Advogada3).*

Ao analisarmos os relatos, constatamos que a estratégia do Júri simulado possibilitou a realização de inúmeras operações de pensamento, além de tornar a aula mais atrativa e envolvente. Os alunos assumiram um papel mais ativo, ouviram outras opiniões, compartilharam e se sentiram responsáveis pela sua aprendizagem. Nas duas turmas, não foram indicadas as respostas corretas pela professora e nem disponibilizadas informações em relação às questões, estabelecendo, assim, a curiosidade. Dessa forma, acreditamos ter proporcionado aos alunos a vontade de aprender e, como afirma Arroyo (2010, p. 55), “O ofício de ensinar-aprender se fundamenta sobretudo na consciência de que as novas gerações e todos nós temos do que não sabemos, da vontade de saber mais, do que chamamos curiosidade”. Ademais, a curiosidade gera a criatividade: “Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fizemos” (FREIRE, 2011, p. 33).

Então, aproveitando a curiosidade, propusemos que buscassem na internet os resultados corretos, pois se tratava de questões de vestibular, e combinamos a

correção para a aula seguinte. Na semana subsequente, nas aulas de Matemática, os alunos interpelaram a docente a respeito da resolução das questões. Alguns haviam buscado a resolução dos exercícios na internet e a explanaram à turma e à professora, cabendo a esta apenas complementar as informações.

## **Phillips 66**

Por se tratar de uma estratégia grupal, Phillips 66 foi aplicada na turma “B”, que era numerosa. Distribuímos, aleatoriamente, pedaços de papel, numerados de 1 a 31, a cada um dos estudantes presentes. Propusemos que os seis grupos fossem formados da seguinte maneira: cada aluno faria a divisão do seu número por seis, obtendo um quociente inteiro e um resto. O valor deste seria o número adotado para se agruparem, obtendo, assim, seis grupos: cinco com cinco componentes e um com seis. A nomeação ocorreu da seguinte forma: grupo resto zero (Gr0); grupo resto um (Gr1); grupo resto dois (Gr2); grupo resto três (Gr3); grupo resto quatro (Gr4); grupo resto cinco (Gr5).

Definimos a estrutura da estratégia de forma que cada grupo indicasse um coordenador e um secretário. Aquele seria responsável pelo controle do tempo da resolução da questão proposta, bem como organizar o grupo para que todos pudessem manifestar o seu ponto de vista; este tomaria nota das conclusões do grupo. Ambos apresentariam o resultado aos demais, possibilitando a comparação das resoluções e dos resultados obtidos. O professor assumiria a função de diretor, responsável por cronometrar o tempo e mediar as apresentações de cada grupo.

Cada grupo recebeu uma folha com um problema de estatística em que, por meio da interpretação de um gráfico, era possível determinar a porcentagem solicitada. Foram cronometrados seis minutos para a resolução da questão. Em seguida, solicitamos que cada grupo falasse a respeito do que ocorreu com ele. As indagações foram: O tempo foi suficiente? Demoraram ou encontraram rapidamente a resposta? Todos os alunos do grupo participaram da resolução? Todos concordavam com a resposta?

Percebemos que o grupo Gr1 estava estremecido, pois não havia conseguido resolver o problema devido a opiniões opostas, não conseguindo, dessa forma, chegar a um denominador comum. Assim, para que pudessem observar as demais equipes e chegar a uma conclusão, sugerimos que se apresentassem por último. Notamos que se acalmaram e passaram a olhar com atenção a exposição dos demais, estabelecendo o diálogo e buscando um consenso. Em sua explanação, relataram os desencontros e como chegaram à resposta certa.

No geral, os grupos consideraram a questão fácil, mas, por ser esta de vestibular, julgaram que não poderia ser tão simples, o que os deixou preocupados. Então,

alguns a refizeram e até tiraram a prova real para ter certeza. De fato, ela era bem simples: objetiva, trazia um gráfico de barras que complementava o enunciado, não havendo nenhuma dificuldade no cálculo, embora exigisse muita atenção na interpretação; caso contrário, poderia levar a uma das respostas incorretas. Assim como na estratégia anterior, a interpretação foi o obstáculo na resolução do exercício proposto, ocasionando o debate entre os elementos do grupo, movidos pela incerteza e insegurança.

Como forma de avaliação, solicitamos que cada grupo relatasse, por escrito, o que acharam da estratégia. Segue fragmentos de alguns relatos:

*Todos os integrantes do grupo gostaram da atividade, pois tivemos que pensar em grupo, discutir e chegar á uma conclusão onde todos concordassem. A princípio chegamos a uma conclusão onde nem todos concordaram, então releemos o exercício e discutimos, e então conseguimos chegar a um acordo. Gostaríamos que atividades desse tipo fossem realizadas mais vezes, pois foi muito interessante (Gr0).*

*No início da estratégia o grupo resto 1 sentiu dificuldade. No começo o grupo entendeu o enunciado, mas na hora de colocar no papel não estava dando o resultado certo, debatemos e um integrante do grupo estava discordando com a opinião dos demais, sobre o mínimo valor apresentado no exercício. Após explicarmos e debatermos um pouco mais, conseguimos entrar num consenso e achar o resultado, depois foi até divertido ver no que erramos, e, mesmo com a nossa dificuldade ficou bem esclarecido para todos e percebemos que não era uma conta difícil de ser resolvida, o problema foi na hora de colocar em prática, o grupo em si gostou e achou uma dinâmica legal (Gr1).*

*A aula para nós foi interessante, pois pensamos juntos, em grupo, quase erramos o exercício, mas analisamos melhor e conseguimos chegar ao resultado. A melhor parte foi o pensamento em grupo, pois aprendemos a pensar juntos e principalmente concordarmos com o resultado (Gr2).*

*Achamos interessante, pois na maioria das vezes quando vemos um exercício de vestibular e Matemática, vem logo á cabeça que vai ser muito difícil, mas é só termos calma e interpretar, como fizemos hoje, e tudo ficou mais fácil. Foi interessante também para adquirirmos conhecimento (Gr3).*

*[...] Nosso grupo que foi o resto 5 resolveu o exercício logo ao pegar a folha, inclusive não cofiamos em nosso resultado por não ter dificuldade alguma ao solucionar o problema. Por isso, voltamos a analisar o enunciado e discutir sobre a chance de o exercício estar errado. Mas percebemos que não, e que a conclusão que chegamos estava correta, e que não teria outra maneira de resolvê-lo. Essa desconfiança do que estava óbvio pode nos prejudicar em uma prova de vestibular, por exemplo (Gr5).*

Percebemos, por meio da observação e dos relatos, que os alunos se sentiram estimulados para resolver a questão proposta, que a estratégia proporcionou o debate e a análise mais detalhada da resolução. Phillips 66 possibilita desenvolver nos educandos a capacidade de estudar um problema em equipe, onde cada um colabora, ouve as contribuições dos colegas, debate e discute o tema proposto, “de tal forma que, ao término do trabalho em grupo, cada participante possa ter

avançado e aprendido mais com relação ao tema em pauta do que se estivesse estudado sozinho” (MASETTO, 2003, p. 109).

São muitas as possibilidades de aprendizagem por meio da Phillips 66 por se tratar de uma estratégia coletiva, valorizar o trabalho em equipe, que hoje é uma das exigências para a atividade de qualquer profissional e, dessa forma, preparar o aluno para o mercado de trabalho. Saber trabalhar em grupo é uma característica essencial, pois oportuniza a troca de conhecimento e agilidade no cumprimento de metas, o que potencializa o tempo e ainda contribui para conhecer outros indivíduos e aprender novos ofícios.

### **Conclusão**

Durante o desenvolvimento dessas estratégias de ensino, observamos que elas foram um desafio para a professora, que, ao adotar uma nova visão, precisava romper com o tradicional para atuar de forma diferente. Assim, houve a necessidade de modificar a dinâmica da sala de aula e ainda lidar com a incerteza do resultado, pois a forma de conduzir a aula exigia uma postura ágil e gerenciamento de reações inesperadas dos alunos, além de controlar o tempo, um fator importante na introdução de novas metodologias.

Em relação ao ensino da Matemática, percebemos, por meio dos relatos, que as aulas foram prazerosas, dinâmicas e interativas e estimularam a curiosidade, gerando a vontade de aprender, fazer, buscar a resposta certa. Ao utilizarmos as estratégias, possibilitamos um aprendizado além de simplesmente calcular, pois surgiram discussões capazes de promover um ensino por meio do qual o aluno foi colocado em contato com desafios que permitiram desenvolver soluções compartilhadas através de situações que o enredaram em um cenário de criatividade e ludicidade.

Reforçamos que as estratégias utilizadas - Júri simulado e Phillips 66 - proporcionaram aos alunos a interpretação, crítica, imaginação, observação, comparação, elaboração e confirmação de hipóteses. Por serem técnicas coletivas, promoveram algumas habilidades necessárias ao trabalho em grupo, desenvolvendo a capacidade de se relacionar, compartilhar, interagir e respeitar a cada um em sua totalidade.

### **Referências**

ALVES, L. P.; ANASTASIOU, L. G. C. **Estratégias de Ensino**, 2003. Disponível em: <[http://www.dca.iag.usp.br/www/material/ritaynoue/PAE/Estrategias de ensino agem completo.pdf](http://www.dca.iag.usp.br/www/material/ritaynoue/PAE/Estrategias%20de%20ensino%20completo.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2013.

ARROYO, M. G. **Ofício de Mestre: imagens e autoimagens**. 12. ed. Petrópolis RJ: Vozes, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

MASETTO, Marcos T. **Competências pedagógicas do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS ECOLÓGICOS POR ALUNOS DO CURSO DE CONDUTOR AMBIENTAL A PARTIR DE VISITA AO CAMPO NA ILHA DOS FRANCESES – ITAPEMIRIM – ES

*Development of ecological concepts by students from the environmental leader course starting from the field trip at the Ilha dos Franceses ( French Islands) – Itapemirim – ES*

Áthyla Caetano, Caroline Azevedo Rosa<sup>1</sup>

Instituto Federal do Espírito Santo – IFES, campus Piúma

**Resumo:** Este artigo relata uma experiência de campo desenvolvida na Ilha dos Franceses – ES, com alunos do curso de Condutor Ambiental do PRONATEC/IFES. A realização da aula de campo, além de possibilitar uma visão complexa dos fenômenos naturais locais, oportunizou aos alunos a possibilidade de vivenciar os conceitos aprendidos em classe, num contexto não formal. Além de proporcionar o aprendizado acerca da dinâmica do ecossistema insular, os alunos desenvolveram habilidade de melhor avaliação dos problemas ambientais, sob a perspectiva da sua realidade social. O método de estudo adotado favoreceu a aprendizagem significativa, pois as impressões dos estudantes sobre a biota, o ambiente e suas interações, permitiu o desenvolvimento de novos conceitos em ecologia.

**Palavras-chave:** aula de campo. condutor ambiental. ecoturismo.

**Abstract:** This article reports a field experience developed in the Ilha dos Franceses (French Islands) – ES, with Environmental Leader Course students of the PRONATEC/IFES. The execution of the field class, in addition to enabling a complex vision of the local natural phenomena, provided an opportunity to the students the chance to experience the concepts learned, in a non-formal context. In addition to providing learning about the dynamics of insular ecosystem, students develop skills to better assess the environmental problems, under the perspective of their social reality. The methodology of this paper favored the significant learning, because the impressions of students about the biota, the environment and their interactions, enabled the development of new concepts in ecology.

**Keywords:** field class. environmental conductor. ecotourism.

### Introdução

De acordo com a Instrução Normativa Nº 08, de 18 de setembro de 2008, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio:

[...] considera-se condutor de visitantes, a pessoa cadastrada pelo órgão gestor da unidade de conservação, que recebeu capacitação específica e que é responsável pela condução em segurança de grupos de visitantes, aos locais permitidos, desenvolvendo atividades interpretativas sobre o ambiente natural e cultural visitado, além de poder contribuir para o monitoramento dos impactos socioambientais nos sítios de visitação.

O condutor é preferencialmente um integrante do entorno ou da localidade onde atua, um “nativo”, apresentando conhecimentos vivenciais do meio biológico e cultural do que interpreta, o que o difere dos demais sujeitos do “mercado” turístico.

<sup>1</sup>

[athyla.caetano@ifes.edu.br](mailto:athyla.caetano@ifes.edu.br), [croza@ifes.edu.br](mailto:croza@ifes.edu.br)

É um promotor da sensibilização ecológica e cultural do visitante, utilizando-se da educação ambiental. Entretanto, deve-se ter em mente – especialmente em cursos de capacitação – que o condutor não é meramente um “professor de campo”. Como profissional do eixo turístico, o condutor deve preocupar-se com a conservação dos ecossistemas locais, com o bem-estar das populações envolvidas, não se esquecendo do bem-estar e da satisfação dos visitantes. Este profissional é fundamentalmente aquele que conduz pessoas em ambientes naturais protegidos e de interesse paisagístico (RIBAS, 2012).

Ainda segundo Ribas (2012), o condutor ambiental local deve ser comprometido a auxiliar os órgãos públicos ligados ao meio ambiente e à cultura no monitoramento de ecossistemas locais e do patrimônio cultural visitado. Essa é uma das suas contrapartidas ambientais e sociais, promovendo a perpetuação e manutenção de seu local de atuação.

O curso de Condutor Ambiental em que ocorreu a aula de campo que trata este artigo foi oferecido pelo Instituto Federal do Espírito Santo, *campus* Piúma, por meio do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego – PRONATEC, tendo como objetivo capacitar pessoas da comunidade local para a promoção do ecoturismo através da educação ambiental. Objetivando promover a aplicação prática dos temas teoricamente abordados no curso de capacitação de condutores, fez-se necessário a ida ao campo.

Iniciativas de realização de atividades que diferenciem o cotidiano escolar têm sido relatadas como formas de levar o aluno à construção do próprio conhecimento que vem contrapor a ideia tradicional de ensino por transmissão-recepção de informações. O construtivismo adota a ideia de que as concepções do indivíduo são formadas a partir da interação ativa deste com o mundo, sendo o conhecimento uma forma de construção humana (LIMA, 2004).

A aula de campo tem sido descrita como uma forma de levar os alunos a estudarem os ambientes naturais, objetivando perceber e conhecer a natureza por meio dos diversos recursos visuais, ou seja, levá-los ao ambiente propriamente dito para estimular os sentidos de forma lúdica e interativa. Atividades práticas, uso do laboratório e aulas de campo são as formas mais conhecidas, sendo esta última relatada por Fonseca (2008, p.71):

Uma forma de realizar a apresentação de fenômenos naturais é utilizando, como recurso didático, aulas de campo em ambientes naturais, principalmente aqueles encontrados espacialmente próximos aos alunos por sua facilidade e pela possibilidade dos alunos possuírem experiência prévia com o ambiente objeto de estudo.

Nas matérias relacionadas com Ciências, torna-se imprescindível um planejamento que articule trabalhos de campo com as atividades desenvolvidas em classe, na

busca de um ensino de qualidade (VIVEIRO, 2009). Os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apresentam como possibilidade a “excursão ou estudo do meio”, considerada como uma modalidade do procedimento de “busca de informações em fontes variadas” (BRASIL, 1998). Este processo é necessário, pois os alunos que têm dificuldades de aprendizagem podem ser auxiliados dependendo do meio que se use para a efetivação do conhecimento (OLIVEIRA, 2013).

Vários pesquisadores têm relatado que a aula de campo trouxe uma aprendizagem de conceitos maior que a aula teórica. Segundo Seniciato (2004), após uma aula de ecologia em um ecossistema terrestre natural, verificou-se aumento nas respostas consideradas corretas, mais próximas dos conceitos científicos. Trabalhos como os de Salles (2002), Moreira (2002) e Pasquali (2002), expõem a importância das unidades de conservação e dos ecossistemas terrestres brasileiros para as atividades de educação ambiental e na percepção dos alunos em relação a estes ambientes.

O local escolhido para a aula de campo deste curso de formação foi a Ilha dos Franceses (Figura 01), localizada no município de Itapemirim – ES.

Figura 01 – Ilha dos Franceses, vista do alto mar.



Fonte: Pinheiro (2010).

A Ilha dos Franceses, um dos principais atrativos turísticos da região, principalmente na época do verão, devido a sua beleza e suas águas claras. É a maior ilha costeira de todo o litoral do Espírito Santo, com uma área estimada em 155.926 m<sup>2</sup>, sendo que seu maior eixo em comprimento está disposto paralelamente à costa. A ilha está situada a 3,7 km de distância da praia de Itaóca, município de Itapemirim, de onde é facilmente visualizada (PINHEIRO, 2010). Não se sabe ao certo a origem do nome Ilha dos Franceses, segundo moradores nativos, os antigos falavam que no século XVIII a ilha foi ocupada por franceses em estratégia contra embarcações portuguesas e índios Puris (SANTOS, 2003).

As ilhas costeiras formadas por afloramentos rochosos representam um importante



elemento que compõem a paisagem do litoral sul do Espírito Santo, colaborando com a diversidade de espécies marinhas e terrestres. Porém, em sua maioria, estas se encontram mal conservadas, principalmente devido à visitação descontrolada e exploração predatória de seus recursos (EFE, 2004).

A Ilha dos Franceses representa um refúgio ecológico, possuindo uma exuberante formação vegetal e fauna nativa que instigam a realização de estudos. A ilha possui ainda o importante papel de atrativo turístico da região, recebendo considerável contingente de turistas no verão e de pescadores e marisqueiros ao longo do ano (FERREIRA, 2007). Entretanto não há nenhuma forma de gerenciamento destas atividades, o que ocasiona impactos negativos sobre seus aspectos naturais, o que a torna um excelente campo para a capacitação de condutores ambientais. Deste modo, objetivou-se com este trabalho, estimular o desenvolvimento de conceitos ecológicos por alunos do curso de Condutor Ambiental do PRONATEC/IFES em um ambiente biologicamente rico e muito procurado por visitantes e turistas.

## **Metodologia**

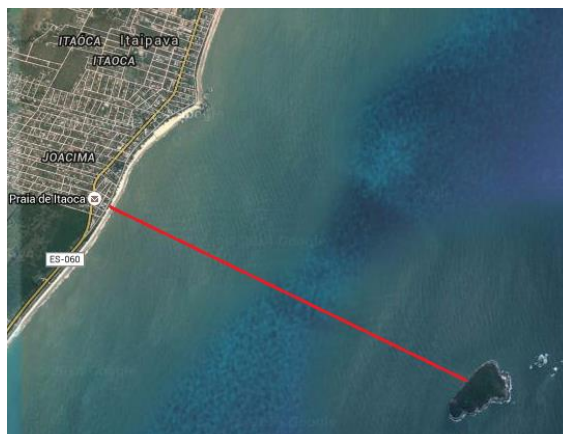
A aula de campo ocorreu no dia 20 de setembro de 2014. Contou com a participação de 16 alunos do curso de Condutor Ambiental do PRONATEC/IFES, com a faixa etária entre 19 e 50 anos, e dois professores do programa.

No pré-campo foram trabalhados em sala, sob a perspectiva dialógica interacionista, temas relacionados ao ecossistema costeiro, ecologia, biodiversidade, espécies nativas, espécies exóticas, processos de especiação, fitofisionomia, vegetação rupestre, impactos antrópicos, degradação ambiental e ecoturismo nas aulas de Biologia Aplicada ao Turismo e de Meio Ambiente e Turismo.

Para o embasamento teórico utilizou-se bibliografia própria para o desenvolvimento de conceitos biológicos pertinentes ao ensino médio e para o aprofundamento o Diagnóstico Ambiental das Ilhas de Pinheiro e colaboradores (2010).

A culminância ocorreu na aula de campo que consistiu na visita a Ilha dos Franceses localizada no município de Itapemirim, litoral sul do Espírito Santo. O transporte utilizado para chegar à ilha foi uma escuna que saiu da praia de Itaóca e o desembarque aconteceu na face continental da ilha (Figura 02). O trajeto durou cerca de 40 minutos, chegando à ilha por volta das 8 horas.

Figura 02 – Imagem de satélite evidenciando a praia de Itaóca, trajeto e ponto do desembarque na ilha dos Franceses.



Fonte: Google Maps (2014).

A aula de campo consistiu em percorrer cerca de 800 metros no sentido horário a partir do ponto de desembarque. O grupo atravessou áreas de praia e terreno rochoso bastante acidentado. O tempo total de permanência na ilha foi de 4 horas. A estratégia didática empregada foi o estudo mediado. A partir da sensibilidade de cada aluno ao que se apresentava na paisagem, pontos observados eram compartilhados com o grupo e serviam de disparadores para as discussões, que foram anotadas em diário de campo e que mais tarde compuseram o relatório final.

Durante toda visita o grupo recolheu o lixo presente no trajeto.

No pós-campo, foi proposto aos alunos que fizessem uma avaliação da prática, atribuindo o conceito de péssimo, regular, bom, ótimo ou excelente e solicitou-se também que apontassem os pontos positivos e as falhas. Não era necessário se identificar.

## Resultados e Discussões

Ao chegar à ilha, os professores chamaram a atenção para a fitofisionomia local e para as características inerentes aos ambientes insulares como a dificuldade de acesso, enquanto fator de proteção ao impacto antrópico, isolamento reprodutivo entre populações das ilhas e do continente, e discutiu-se acerca do processo de especiação por alopatria.

Em seguida, focou-se a vegetação rupestre e identificação da espécie nativa *Cereus fernambucensis* (Cactaceae), destacando suas adaptações àquele hábitat. Também se discutiu sobre sua forma de polinização (quiropterofilia) e dispersão de suas sementes (zoocoria), e também sobre a importância da quiropterofilia, por favorecer

a continuidade do fluxo gênico entre populações, mantendo a diversidade genética evitando cruzamento entre indivíduos parentais. Falou-se ainda sobre a dispersão de sementes por morcegos frugívoros e seu papel como mecanismo de regeneração e sucessão ecológica secundária em áreas tropicais.

Foram observados vários calangos (*Tropidurus torquatus*) e levantou-se a possibilidade, devido ao isolamento geográfico da Ilha dos Franceses, daquela espécie já possuir diferenças genéticas que evidenciem o processo de especiação, o que aumentaria a relevância de conservação de ilha.

Compondo a vegetação da ilha, foi identificada a presença do capim colônia (*Panicum maximum*). Espécie exótica que forma touceiras e adensamentos que impedem o desenvolvimento de outras espécies, além de representar alto risco de incêndios, já que é uma planta perene que seca nas épocas de calor e pouca pluviosidade.

Muitos representantes da família Bromeliaceae foram encontradas no percurso, propiciando o desenvolvimento de conceitos pertinentes às relações interespecíficas como epifitismo. Numa poça localizada no costão rochoso da ilha foi identificada *Avicennia schaueriana*, planta característica de manguezal, onde pôde-se evidenciar outras formas e funções de raízes (pneumatóforos).

Muitas aves foram avistadas, o que disparou discussões a respeito da importância dos ambientes insulares para as aves migratórias, servindo como área de pouso, alimentação e para reprodução, o que ressaltou a necessidade de medidas de conservação para esses ambientes de extrema importância ecológica.

Os principais impactos observados foram trilhas e clareiras abertas na vegetação, acúmulo de lixo, além de pisoteamento de invertebrados e evidências de coleta de diversos organismos.

Durante toda visita, o lixo encontrado no trajeto foi recolhido, somando aproximadamente 25 kg compostos por garrafas plásticas, churrasqueira velha, galões, garrafas, embalagens plásticas, entre outros. A partir do lixo coletado constatou-se que mesmo o “isolamento” daquele ambiente não foi suficiente para impedir os impactos antrópicos e, conseqüentemente, sua degradação.

A ida à Ilha dos Franceses proporcionou maior aprendizado acerca das relações ecológicas presentes em um dos maiores pontos turísticos do litoral sul do Estado do Espírito Santo, entusiasmando os futuros Condutores Ambientais, pois a atividade de campo permitiu a aplicação de conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos em classe, saberes estes, de grande relevância em programas de Educação Ambiental.

Os 16 alunos que participaram da prática responderam a avaliação. Todos atribuíram o conceito “Excelente”. E, de acordo com os comentários presentes nas avaliações foi possível inferir que o campo foi essencial na percepção da significância dos conceitos desenvolvidos em sala para prática profissional do Condutor Ambiental.

### Considerações Finais

Apesar de apresentar alterações dos aspectos naturais, a Ilha dos Franceses pôde ser considerada um ambiente ainda conservado, mas em risco. Sendo necessários medidas de manejo, controle de visitação e, conseqüentemente, diminuição dos impactos negativos, permitindo assim a gradativa recomposição da biota nativa. Este caso materializa a importância de um profissional Condutor Ambiental apto, capacitado e consciente para participar de atividades ambientais e acompanhar visitantes ao local, a fim de promover o ecoturismo através da educação ambiental.

A realização de uma aula de campo, em ambiente pouco estudado, mas muito explorado por turistas, além de possibilitar uma visão complexa dos fenômenos naturais locais, oportuniza aos alunos a possibilidade de vivenciar os conceitos aprendidos em classe, num contexto não formal. Além de proporcionar o aprendizado acerca da dinâmica do ecossistema insular, os alunos desenvolveram habilidade de melhor avaliação dos problemas ambientais, sob a perspectiva da sua realidade social.

O método de estudo adotado favoreceu a aprendizagem significativa, pois as impressões dos estudantes sobre a biota, o ambiente e suas interações, permitiu o desenvolvimento de novos conceitos em Ecologia.

### Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

EFE, M. A. **Aves marinhas das Ilhas do Espírito Santo**. In: *Aves Marinhas e Insulares brasileiras: bioecologia e conservação*. Univali, Itajaí, p. 101-118, 2004.

FERREIRA, A. L., COUTINHO, B. R., PINHEIRO, H. T. & THOMAZ, L. D. **Composição florística e formações vegetais da Ilha dos Franceses, Espírito Santo**. Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.) 22:25-44, dezembro de 2007.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A. M. A. **Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis**. Revista

Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 1, n. 3, p.70-92, 2008.

LIMA, A. A.; FILHO, J. P.; NUÑEZ, I. B. **O construtivismo no ensino de ciências da natureza e matemática.** In: NUÑEZ, ISAURO BELTRÁN RAMALHO, BETANIA LEITE. Fundamentos do Ensino-Aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: O Novo Ensino Médio. Porto Alegre: Sulina, 2004.

MOREIRA, A. L. O. R.; SOARES, J. J. **Percepção de Floresta: uma pesquisa entre visitantes de 7 a 12 anos do Parque do Ingá em Maringá/PR.** In: VIII Encontro 'Perspectiva do Ensino de Biologia', 2002, São Paulo - SP. Anais do VIII Encontro 'Perspectiva do Ensino de Biologia', 2002.

OLIVEIRA, A. P. L.; CORREIA, M. D. **Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas.** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.6, n.2, p. 163-190, 2013.

PASQUALI, M. S.; SANTOS, B. B.; ZACARELLI, L.; LOZI, L.; FERREIRA, M.; NASCIMENTO, M. O.; OLIVEIRA, S. M. **Ensinando elementos da natureza no bosque Auguste Saint-Hilaire.** In: VIII Encontro 'Perspectiva do Ensino de Biologia', 2002, São Paulo - SP. Anais do VIII Encontro 'Perspectiva do Ensino de Biologia', 2002.

PINHEIRO, H. T., FERREIRA, A. L., TEIXEIRA, J. B. **Diagnóstico Ambiental do Litoral Sul do Estado do Espírito Santo: Estudos complementares para a criação de uma unidade de conservação marinha.** Universidade Federal do Espírito Santo – Laboratórios de Nectologia e Ictiologia Núcleo de Unidades de Conservação do ES/ ICMBio, 2010.

RIBAS, L. C. C.; HICKENBICK, C. **O Papel de Condutores Ambientais Locais e de Cursos de Capacitação no Ecodesenvolvimento Turístico e as Expectativas Sociais no Sul do Brasil.** Turismo em Análise, v. 23, n. 1, p.143-165, 2012.

SALLES, J. C.; GUIDO, L. F. E.; CUNHA, A. M. O. **Atividades de educação ambiental no ensino sobre ecossistemas brasileiros.** In: VIII Encontro 'Perspectiva do Ensino de Biologia', 2002, São Paulo - SP. Anais do VIII Encontro 'Perspectiva do Ensino de Biologia', 2002.

SANTOS, E. **O paraíso em forma de ilha.** A Gazeta, Vitória, p. 21, 25 de jan de 2003.

SENICIATO, T; CAVASSAN, O. **Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências – Um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental.** Ciência e Educação. v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

VIVEIRO, A. A. V.; DINIZ, R. E. S. **Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar.** Ciência em Tela. v. 2, n. 1, p.1-12, 2009.

## **Do virtual ao real: a carta e o roteiro como estratégias de ensino**

*From virtual to real: the letter and the script as teaching strategies*

**Flomar Ambrosina Oliveira Chagas<sup>1</sup>**

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás / Campus Jataí*

**Resumo:** Este relato de experiência diz sobre atividades realizadas com alunos e nas alunas dos cursos de ensino médio - técnico integrado e no Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade EJA/Proeja de uma escola pública federal na disciplina de *Língua Portuguesa, Literatura Brasileira e Produção de Textos*, numa concepção de língua como instrumento de interação. O objetivo foi, além de compartilhar experiência, levar os alunos, por meio de cartas, de roteiro, de mapa na internet, um olhar sobre os espaços urbanos a sua volta, ruas, avenidas, praças, igrejas, comércios da cidade de Jataí - Goiás, levar a conhecer melhor o percurso da escola à sua residência, conhecendo um pouco mais da história da cidade. Além de ser um subsídio para a formulação de um estudo sobre o gênero textual cartas, e, por meio delas, permitiu-se conhecer a trajetória dos/as discentes. A atividade estimulou o trabalho com pesquisa e contribuiu para a alfabetização científica dos/as alunos/as. Foi uma experiência exitosa.

Palavras-chave: roteiro. carta. atividades virtuais.

**Abstract:** This experience report says about activities involving students and the students of high school courses - integrated technical and the National Programme Vocational Education Integration with Basic Education in EJA Type / Proeja in the federal public school in the discipline of Portuguese Language, Brazilian literature and production of texts in a language as interaction design tool. The objective was, and share experience, take students through letters, script, of Mapana internet, a look at the urban spaces around you, streets, avenues, squares, churches, trades of the city of Jataí - Goiás lead to better know the route from school to their home, knowing a little more about the history of the city. Besides being a subsidy for the formulation of a study on the genre letters, and through them, were allowed to know the trajectory of / the students. The activity stimulated the work on research and contributed to the scientific literacy of / the students / as. It was a successful experience.

*Keywords: roadmap. letter. virtual activities.*

### **Introdução**

A concepção de língua como instrumento de interação, de acordo com Geraldini (2006), está pressuposta no ensino de língua materna centrado na prática da leitura de textos, na prática da produção de textos e na prática de análise linguística. Estas práticas são apresentadas no livro 'O texto na sala de aula', que muito tem contribuído para redimensionar o ensino de língua materna no país. Para o autor, antes de o aluno "decorar" o sujeito da oração, é imprescindível que ele seja o sujeito da sua própria história. E a concepção de língua como instrumento de interação delineia o caminho para se chegar a esse fim. Este autor também enfatiza que a produção de texto em sala de aula deve ter outro destino que não seja a correção do professor e a posterior lata de lixo.

A partir do último quartel do século XX configurou-se um quadro de intensas mudanças em que a **informação e a transformação científica vêm ocorrendo de forma tão rápida fazendo com que o que levava antes um século para**

---

<sup>1</sup> flomarchagas@gmail.com

**acontecer ocorre em dez anos hoje; pela mesma forma, o que acontece num ano, levava uma década** (HOBSBAWM, 1997). Para este autor, a revolução tecnológica interferiu significativamente no processo escolar, exigindo do profissional da educação, realizar diferentes práticas pedagógicas. Conforme Soares (2015) é importante que a tecnologia digital, a internet sejam usadas nas salas de aula, não porque são apenas mais uma tecnologia, mas devem ser tratadas como uma nova linguagem a ser desenvolvida pela escola porque está presente na vida dos alunos e das alunas, a qual eles e elas precisam aprender a ler, a compreender, a interpretar. Deste modo, propôs trabalhar cartas e roteiro utilizando a internet.

A forma de comunicação entre as pessoas mudou de forma considerável com a chegada da internet. Antes, as pessoas escreviam cartas, enviavam telegramas, cartões postais para se comunicarem com familiares e amigos que se encontravam em localidades distantes. E, assim, principalmente a carta, foi uma alternativa que as pessoas tiveram para manter a proximidade entre si.

Nestas primeiras décadas do século XXI, há uma diversidade de formas de comunicação que guia a convivência humana e rege de forma decisiva as relações sociais, como o e-mail, o *Facebook*, o *Microsoft Service Network (MSN)*, o *WhatsApp* dentre outros que possibilitam a comunicação instantânea entre pessoas que estão a milhares de quilômetros de distância.

Já se tornou clichê dizer que a internet aproxima as pessoas que estão longe e ao mesmo tempo distancia as pessoas que estão perto. Isso quer dizer que podemos trocar experiências, informações, ter contato com nossa família, com amigos e com colegas desde a tenra idade e que há muito tempo não nos encontrávamos e fazemos novos amigos e amigas virtuais em toda a parte do globo terrestre. Isso é fantástico! Mas, por outro lado, traz também prejuízos, pois distanciamos de pessoas do nosso convívio diário da nossa cidade, da nossa rua ou do prédio onde moramos. Assim, nem deparamos com as mudanças que vão ocorrendo pelas ruas por onde transitamos diariamente, do percurso de casa para o trabalho, da casa para a escola e vice-versa.

Para muitos, é mais prático conversar com as pessoas por meios virtuais. Torna-se, no entanto, contraditório ter mais de quinhentos amigos virtuais e poucos amigos reais. Os filhos e as filhas adolescentes deixam em segundo plano o acompanhamento dos pais em eventos como casamento ou confraternizações de trabalho, preferindo ficar em casa com amigos virtuais, diminuindo, assim, substancialmente os laços sociais. Ao mesmo tempo em que facilita a vida moderna, as relações permeadas pela impessoalidade tendem a se tornar menos duradouras, reduzindo nossos relacionamentos no âmbito *off-line*.

Esses processos de velocidade cada vez maior entre a informação e as pessoas levam-nas a tornarem antissociais como se pode observar em praças de alimentação dos *shoppings*, em casamentos, em cinema, em velórios. Isso ocorre também nas escolas. Como escreve Chassot (2014a, p.108), “não podemos ver na Ciência apenas a fada benfazeja que nos proporciona o conforto [...] ou ainda facilita nossas

comunicações. Ela pode ser ou é – também uma bruxa malvada. [...] essas duas figuras (a fada e a bruxa) devem se fazer presentes quando ensinamos [...].”

Nas salas de aula, principalmente nas aulas diurnas, deparamos com alunos e alunas tão distantes, às vezes, por motivo de a aula não lhes chamar a atenção ou pelo vício de, diuturnamente, acessar a *net*, vivendo mais no mundo virtual do que no real; sentem-se, assim, dificuldade de concentração. Decidi então tentar trazê-los/as de volta ao convívio real, usando mais vezes o laboratório de informática para que a produção de textos ocorresse em situações reais e concretas de interlocução.

### **A sala de aula em foco**

Durante os últimos cinco anos, ministrei aulas apenas no período noturno, nos cursos superiores – licenciatura e tecnólogo - e nos cursos de ensino médio - técnico integrado e no Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade EJA/Proeja - no Instituto Federal do Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás / Câmpus Jataí. Em meados de 2009, uma colega da mesma coordenação assumiu função administrativa e tive de assumir duas turmas a mais no período matutino, cuja disciplina era *Língua Portuguesa e Literatura Brasileira*. Como, na maioria das vezes, os alunos tinham dificuldade na escrita, foram reservadas, das quatro aulas semanais, de dois encontros, duas para produção de textos.

Assim, no meu primeiro contato com as turmas, solicitei de cada aluno e aluna uma rápida apresentação. A aula iniciava-se às sete da manhã, uma aluna chegava atrasada quase todos os dias. Com o intuito de conhecê-los/as melhor, por exemplo, em que bairro eles e elas moravam, aproveitei um dos conteúdos programáticos que era *carta simples e carta argumentativa* para chegar ao bairro deles e delas e assim programei a próxima aula.

Mesmo a partir do aparato tecnológico, esse recurso comunicativo, carta, ainda predomina, por se tratar de um gênero textual importante para a vida social das pessoas. A carta argumentativa ainda continua sendo um veículo de comunicação muito importante e muito requisitado nos concursos e nas provas de vestibulares. O livro *Minhas queridas*, de Clarice Lispector (2007), serviu como parâmetro. Traz cartas escritas entre a década de quarenta e de cinquenta, período em que a escritora residiu em Nápoles (Itália), em Berna (Suíça) em Torquay (Inglaterra) e em Washington (EUA). O livro também leva à leitora e ao leitor para outro tempo, mostrando como tudo era mais lento, se comparado à velocidade de um computador.

Antes, porém, de solicitar à turma que escrevessem uma carta, lemos duas cartas de vestibulandos/as (uma bem e outra mal escrita quanto à estrutura, à coesão, à clareza) e por meio delas, explanei quanto à estrutura, aos elementos que compõem a **carta simples e a argumentativa**, como: **local e data; identificação do destinatário; vocativo**, pronome de tratamento para as diferentes funções, o



**corpo do texto; argumentação, interlocução, expressão de despedida** formal ou informal dependendo do/a interlocutor/a, e **assinatura do remetente**.

Após, a explanação, foi solicitada a turma que escrevesse uma carta a uma vizinha novata ou vizinho convidando-o/a para assistir a uma apresentação cultural ou a um jogo na escola uma vez que, na turma, havia atletas e outros/as que participavam de atividades culturais, como dança e teatro. Deparei-me com muitos/as discentes que não sabiam o nome da rua da escola, informei-lhes, porém, fiquei surpresa, quando outros não sabiam o próprio nome da rua em que moravam. A partir dessa verificação, modifiquei a atividade, deixei-a como tarefa de casa, contudo, sugeri-lhes que junto à carta eles e elas fizessem o roteiro indo da escola até a casa do/a vizinho/a. O objetivo foi verificar os nomes das ruas, das praças, dos lagos e descobrir por que tinham tais nomes e também o que lhes chamavam atenção durante o percurso.

Como alguns e algumas alunos/as disseram não ter o que escrever por morar próximos à escola, tinha apenas de virar a direita e ir reto, como eu também morava perto, resolvi escrever a eles e a elas, levando-os/as a observar e a anotar informações sobre os lugares por onde passassem, a descrever em seu texto os benefícios que o bairro necessitava, os cheiros, as cores, os movimentos, as sensações, enfim tudo que eles e elas percebessem no percurso.

Na próxima aula, solicitei a quem quisesse que lesse seus textos, depois os recolhi. Muitos escreveram apenas um mero relato de cinco linhas, dizendo apenas: vira à direita, segue em frente, sem dar nomes às ruas. Nesse momento, distribuí a minha carta à turma para que servisse de parâmetro aos que tivessem de reescrever seu texto, se necessário fosse. A refação do texto é uma atividade interessante e importante. Para Geraldi (2006), trata-se de refazer o texto, observando os lembretes do/a professor/a durante a leitura para correção e depende da intervenção do/a professor/a, por meio de questionamentos que levem o aluno e a aluna a melhorar o texto. Assim escrevi:

*Jataí, 25 de agosto de 2009.*

Prezados/as alunos/as do 1º ano do Curso de Eletrotécnica do IFG,

Não é difícil falar do meu roteiro de trabalho. Há nove anos moro no Setor das Mansões ou Bairro José Ferreira de Souza? Existem os dois nomes [...] A rua se chama Maria Conceição, uma homenagem à esposa do Sr. José Ferreira de Souza; quase em frente a minha casa está o Núcleo Regional de Combate ao Câncer de Jataí (Celiza A. Santana). Uma entidade mantida por voluntárias que promovem diversas atividades, como feiras, jantares dançantes, shows para angariar verbas em prol do tratamento das pessoas que têm câncer. Uma bela ação, vocês não acham?! Mas na nossa pequena rua há uma casa de aluguel que muito nos incomoda. A maioria dos moradores que passa por lá tem um comportamento pouco sociável, uns ligam o som para toda a região ouvir, será que é para se sentirem notados? Outros jogam lixo e mais lixos no terreno vago e desperdiçam água. Inacreditável, em pleno século XXI, ainda há marido que espanca a mulher, essas pessoas, todas têm, no mínimo, o ensino médio ou até curso superior. Será caros e caras alunos/as, que eles têm curso só no papel, porque na realidade vivem como pessoas que nunca tiveram a oportunidade de ir a uma escola. É um problema da escola, da família, de quem?

Vamos continuar o percurso, da Rua Maria Albina entro à direita no conhecido Corredor Protestante James Bayer, na esquina está o antigo Supermercado ABC e o NNBalanceamento onde, neste, calibro os pneus da minha *Bike* para minhas pedaladas esporádicas. Sigo um quarteirão pela direita na Alameda Fernando Costa ou Perimetral. Na próxima esquina viro à esquerda é a Rua Mineiros, rua do IFG, Câmpus Jataí. Há nesta esquina uma madeireira, onde há telhas, tijolos e uma

mata empilhada. No segundo quarteirão, há um pequeno Comercial que nos acode nas pequenas compras esquecidas, como fósforo, sal, extrato de tomate... À esquerda, no quarteirão da minha escola há um campo de Futsol – Futebol com sol -, (neologismo), fundos da Escola de Educação Física da Universidade Federal de Goiás/Campus Jataí. Ao lado do campo, há também um estacionamento que se tornou espaço de treinamento para motoqueiros/as em busca de suas habilitações. Desde a manhãzinha até o anoitecer carros de autoescolas circulam pelo quarteirão.

Logo abaixo está o Ginásio Vilelão, palco das mais diferentes emoções, desportivas, políticas, religiosas, culturais. Adoro esporte, quantas e quantas horas passei ali no time ora das torcidas de jogos, de festivais, ora de formaturas, como diz a canção *Se chorei ou se sorri / O importante é que emoções eu vivi*. Quantas crianças que vão lá, em épocas natalinas, ganhar uma boneca ou um carrinho, outro brinquedo qualquer distribuídos pelos políticos, como se fossem eles os doadores. Essas crianças, gente humilde, talvez nunca vão saber que o verdadeiro doador é o próprio povo, por meio dos impostos pagos. Pensem nisso, caros alunos e caras alunass! Religiosos também promovem seus congressos, propagam sua fé aos seus fiéis. Em frente está o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG, Câmpus de Jataí; trabalho nesta instituição há mais de vinte anos, desde que ainda era Escola Técnica Federal -ETFG, depois Cefet e agora IFG. Gosto da minha atividade docente, porém se eu pudesse, passaria a maior parte do tempo na biblioteca da escola, uma das minhas grandes paixões. Mas como tudo termina em pizza, os deliciosos picolés sabor do cerrado acabaram; também acabaram com o cerrado, agora o sabor é outro, Pizzaria “Sabor do Sul”, na esquina da Rua Mineiros com a Rua Riachuelo.

Carinhosamente,

Profa. Flomar A. Oliveira Chagas

É importante os próprios professores e as professoras produzirem seus textos, até mesmo, para verificar se o tempo dado em sala de aula aos/às discentes é suficiente para as devidas tarefas propostas. Na escrita da minha carta, foi possível no tempo de uma hora e meia, tempo estipulado aos alunos em sala de aula, porque eu sabia o nome das ruas e dos pontos comerciais e das instituições de ensino da minha trajetória, caso contrário, levaria mais tempo para escrevê-la.

### **Produção discente**

A maioria dos roteiros foi feito à mão e ficou meio confuso, por isso fomos para o laboratório de Informática, com o objetivo de, por meio do *Map Google*<sup>2</sup>, traçar novo roteiro. Para alguns foi novidade visitar a cidade virtualmente.

Foi interessante viver naquela aula um passeio virtual com breves paradas observando a diversidade de temporalidades escondida na cidade. Perguntas sobre o porquê dos nomes das ruas, das praças. Assim, foram descobrindo necessidades de reformas de um lugar e de outros. Conforme Chassot (2014a, p.224/225), devemos “valorizar estes aprenderes que ocorrem tão significativamente, fora da sala de aula. [...] e de quanto ele merece ser aproveitado. [...] Isso é a maior exemplificação sobre onde e como esses saberes se fazem ensino”.

Muitos questionamentos sobre onde ficavam o *Parque Olavo Sérvulo de Lima*, a *Praça prof. Maromba*, a *Praça Clodoaldo Rezende*, porque esses lugares eram conhecidos, respectivamente como Lago Diacuí, Praça da Cadeia e Praça Lambari. Quem foram então aquelas pessoas que deram nome aos lugares? (Prof. Maromba, Sr. Olavo Sérvulo de Lima e Sr. Clodoaldo Rezende). As informações foram

---

<sup>2</sup> <http://mapas.guiamais.com.br/jatai-go/jatai>

adquiridas por meio de pesquisa ao longo das próximas aulas. Foi a oportunidade de conhecer a história daquelas pessoas que em outras épocas habitaram a nossa cidade.

De acordo com Chassot (2014a, p.322) “Esta é uma das sugestões de como professoras e professores podem ser pesquisadores na realidade que atuam: resgatar conhecimentos do passado”. Assim, estendi a atividade às outras turmas do Ensino Médio do noturno. Para ilustrar, seguem trechos aleatórios das cartas de turmas diversas:

1 *“Moro no bairro Jacutinga. Quando meus pais separaram fui morar em Goiânia com minha avó, mas voltei a morar com meu pai. Acordo às 5 horas da manhã. Saio de casa ainda está escuro, levo mais de hora a pé de casa até a escola. Da rua vou ouvindo os relógios despertando as pessoas. [...]”* (NR, Técnico em Eletrotécnica - matutino).

2 “[...] Moro na Avenida Perimetral, fica na Vila Olavo, é conhecida como antiga Castelo Branco, uma rua de duas pistas, a rua do quartel. Quando vou à escola pega a Rua Manoel Inácio, vou reto e depois de andar cinco quarteirões chego a uma esquina e acima na minha esquerda fica a escola Alcântara de Carvalho situada na Avenida Rio Verde. Então viro à minha direita pegando esta avenida vou reto seguindo o meu trajeto, passando por alguns botecos, lojas e supermercados, uma caminhada muito longa e cansativa, pois é só subida. Sempre quando chego ao lado do Ginásio Tatução já estou com a garganta seca e logo à frente na Avenida Goiás abaixo da Igreja São Sebastião, tem um quiosque, uma sorveteria de um amigo meu de Igreja. Eu para lá tomo um copo de água, respiro um pouco descansando as pernas, é tudo muito rápido, pois não poso atrasar pra aula. Mais é ali que recebo um pouco de renovo, coragem e com as pernas ainda cansadas mais já com a garganta hidratada eu continuo o meu trajeto na Avenida Rio Verde subindo. Quando chego na esquina da Arte Pão fico esperando os carros, as motos passarem, sempre nesse horário o trânsito ali é meio difícil, mais às vezes os motoristas vêm eu com os livros na mão e dão sinal para eu atravessar e então continuo minha caminhada. Depois de caminhar, caminhar e caminhar enfim chego em frente à feira coberta já com minha garganta seca novamente, mais aliviada por estar perto da minha chegada. E depois de caminhar um pouco mais, chego ao posto Planalto, onde viro à minha esquerda passando ao lado do Estádio Vilelão e enfim chego à minha escola [...] Cara professora, como já escrevi, em algumas linhas não é fácil seguir esse trajeto de segunda à sexta depois de um cansativo dia de trabalho. [...]” (RCS – Projeja Edificações - noturno).

3 “[...] O terreno que moro são 3 casas de aluguel e até hoje não conheço meus vizinhos, saio por volta das 5:40 para o serviço e retorno geralmente por volta das 18:00 por isso não os vejo, quando chego em casa tenho uns 20 minutos para descansar e então me preparar para ir à escola. [...] um pouco mais a frente na esquina de uma pequena rotatória tem uma borracharia que no período noturno funciona um espetinho que me assanha as lombrigas, pois cheira muito. [...]” (BRS Projeja Edificações-noturno).

4 “[...] No percurso pela BR 158, à esquerda está o Caic, nele funciona uma creche, um posto de saúde e a escola João Justino de Oliveira, ao lado está a Secretaria do Meio Ambiente que está ao lado do Estádio de Futebol Arapuçã e o mesmo divide o muro com o Centro de Cultura e Eventos de Jataí. [...]” (MFVS – Projeja Edificações - noturno).

5 “[...] De onde eu moro até a escola na condução do coletivo leva mais ou menos uma hora e dez minutos para chegar. Faz-se o seguinte trajeto: Estrela DALVA vai até a BR 060, contorna o trecho passando pela Universidade UFG, desce faz o retorno e entra na Avenida rumo à Vila Sofia passando pela Rodoviária, seguindo pela Avenida pega o Viaduto pela rua por trás da escola João Roberto, seguindo Vila Paraíso, Vila Fátima até chegar [...]” (KAR – Projeja em Edificações - noturno).

6 “[...] Moro na Rua 8, pra eu ir à escola passo pelo Colmeia Park e desço na Rua Ribas Marques quando nas sextas tem feirinha onde encontramos verdura entre outros e depois que passo o colégio Irmã Sheila a rua passa a se chamar Coronel Belmiro Silva e desço na 18 e no segundo quarteirão tem a Vila Vida onde os idosos de lá fazem forró nas sextas-feiras. E continuo descendo quando passo o córrego do Açude, a rua passa a se chamar José de Carvalho, quando chego no colégio José Feliciano subo na Miranda de Carvalho até a Riachuelo passo pela Igreja São Judas onde faço minhas orações dominicais, passo no supermercado Real onde os pães de lá é uma delícia. Chego no Ginásio Vilelão, na outra esquina está o IFG onde estudo há dois anos e meio [...]”. (CAS – Projeja de Edificações- noturno).

7 “[...] Conversando com uma vizinha de 71 anos, ela me disse que a construção da igreja Nossa Senhora de Fátima na referida vila, aproximadamente no ano de 1955, motivou a substituição de bairro Popular para Vila Fátima. A rua onde moro é a Riachuelo. Por que Riachuelo? Será que esse nome se oriunda de rio? Sim! O Encouraçado Riachuelo foi uma das principais embarcações da Armada Imperial Brasileira. Veja só que lindo! Encouraçado Riachuelo, navio blindado. Quase em frente a minha casa está a panificadora Empório dos Pães. Todos os dias acordo com aquele agradável cheirinho de Pães, rosquinhas e um delicioso pãozinho de queijo quentinho. Lá meu pai compra guloseimas pra podermos lanchar! mais a frente, depois do semáforo encontra-se uma floricultura. [...] Já do lado direito tem um pequeno açougue de carne suína. à tardinha, transitando perto do mesmo vi escrito no estabelecimento: luto. Fiquei pensando quem poderia ter falecido? Fiquei sabendo mais tarde que era o dono do estabelecimento. Muitas pessoas que vão lá, comprar carnes e linguiças temperadinhas se lamentaram com essa morte inesperada. Que contradição. No mesmo local eu ouço a canção “que a vida é feita pra viver...” [...] (JGR, Projeja em Edificações- noturno).

O fragmento da carta de nº 1 leva-nos a refletir sobre as leis e exigir ações, fazê-las acontecer como no caso da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que no Art. 3º sobre os princípios e fins da Educação, traz no inciso I – “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola”, (BRASIL, 2015). Verifica-se que a permanência na escola, por exemplo, requer linha de ônibus em todos os bairros e alimentação na instituição escolar. Além disso, remete-nos aos ditos de Chassot (2014b, p.18) ao escrever que “as alunas e os alunos são muito mais trabalhadoras e trabalhadores que estudam do que estudantes que trabalham”. As cartas de números 1, 2, 3 e 4 nos levaram a repensar sobre aqueles/as alunos/as que chegavam atrasados, depois dos quinze minutos permitidos, e precisavam esperar a segunda aula. Retomamos ao inciso IV, do mesmo artigo da LDB que “diz respeito [...] ao apreço à tolerância”. Os bairros citados são distantes da instituição escolar dos alunos.

A aluna autora do fragmento 7 tentou aproximar seu texto ao da professora, envolvendo trechos de música e pesquisou sobre o nome da rua. Daí, a importância de o professor e de a professora apresentar textos de sua autoria, saindo do livro didático.

O aluno do fragmento 8 escreveu apenas cinco linhas manuscritas dizendo apenas vira à direita ou vira à esquerda, utilizando de expressões típicas da oralidade, demonstrando pouco uso da leitura e da escrita. Geraldi (2006) sugere para o campo da escrita, a autocorreção, a codificação, a reestruturação, a refacção, a reescrita, a reconstrução, a auto-avaliação e a edição final do texto. por exemplo, reescreveu seu texto conforme solicitação individualizada, buscando adequar os elementos estruturais, o léxico, a correção gramatical. Ao refazer sua carta no computador, ainda com problemas na escrita, conseguiu escrever um texto mais coeso e mais longo. Assim começa ele:

8 “Todos os dias saio de minha casa de bicicleta. Num certo dia eu comecei a observar os lugares em que passo para ir para escola, e é mais ou menos assim, saí do portão [...] mais à frente tem a farmácia São Judas, essa parte e ruim pois o asfalto está muito maltratado e nenhum político arruma nada, [...] Eu pedalo mais, aqui em frente ao ISG o asfalto está perfeito. [...] Depois da Apoio há o Supermercado Real que é um dos supermercados mais conhecidos de Jataí pela qualidade e pelo preço alto. Pedalando mais um pouco [...]”. (PRCF – curso Técnico em Informática - matutino).

E por meio das atividades de carta e de roteiro pude conhecer muito mais sobre os alunos e as alunas, como escreve Chassot (2014a, p.316), “Realmente o que fazemos dando aulas nestes dois dias é tão insignificante diante dos sacrifícios que fazem aquelas mulheres e aqueles homens para estar lá!”, pelas cartas, os alunos e as alunas de “uma maneira muito salutar, me fizeram rever uma vez mais, minhas atitudes de intelectual que procura fazer educação, me ensinaram a transformar o ensino”, (CHASSOT, 2014a, p.318). Pode-se dizer que mais aprendi do que ensinei com a trajetória de vida e com o percurso escolar difíceis de cada um deles e delas. Possibilitou, por meio desta atividade, visualizar a situação social e econômica dos alunos e das alunas e levou-me a refletir o nosso fazer educação cotidianamente, principalmente sobre o pouco tempo de estudo que os alunos e as alunas trabalhadores/as têm para as atividades, o que nos remete as questões de Chassot (2014a): *Para que(m) é útil o ENSINO?*, não estaríamos ensinando mais se ensinássemos menos?

Para muitas das alunas e dos alunos, esta atividade fez-nos descobrir muitos espaços que pareciam invisíveis no percurso diário e conhecer a história de décadas anteriores por meio dos nomes das Praças. Desta forma, trabalhar com carta e roteiro foi além de cumprir o programa, de cumprir rituais e atendeu os ditos de Chassot (2014b, p.27) quando afirma da importância de documentarmos a nossa prática e socializá-la.

## **Considerações finais**

Poderia mencionar inúmeras outras atividades realizadas, outras temáticas a partir de outros gêneros textuais. Todavia, acredito que esta atividade com carta e com roteiro que ocorreu no espaço de três aulas ilustra bem a tentativa de se trabalhar com uma concepção de linguagem como interação verbal. Além disso, as cartas foram fundamentais para repensar o pouco tempo para os estudos, principalmente os/as estudantes do noturno, na maioria, trabalhadores/as, a pouca relação deles e delas com os vizinhos, os relatos sobre os problemas de drogas nos bairros.

Percebi que muitos alunos e alunas do diurno tiveram que fazer o trajeto mais de uma vez anotando tudo, e muitos foram descobrindo o que não percebiam antes. Ficou evidente que mesmo que a série, o conteúdo sejam os mesmos, a aula para as turmas no período noturno, principalmente para Proeja – jovens e adultos - deve ser ministrada de forma diferente. Pelo roteiro, concluiu-se que tanto os/as estudantes do matutino quanto os/as do noturno, na sua maioria, moravam distantes da escola e em alguns bairros não havia linha de ônibus. Aqueles que destacaram a falta de benefícios como, por exemplo, asfalto, iluminação, recapeamento de ruas, a sugestão foi para que escrevessem cartas argumentativas ao poder público solicitando melhoras.

O uso da internet, do mundo virtual, é uma ferramenta importante que amplia as possibilidades e ajuda a compreender o mundo real dos/das alunos/as, como no caso dos nomes das ruas, dos bairros da cidade. As mídias digitais fazem parte do cotidiano da atual geração dos jovens. Assim sendo, não se pode distanciar dessa realidade, a forma de se ensinar precisa ser encarada com a mesma perspectiva: como objeto dinâmico. Sejam os/as aprendizes *nativos digitais* ou não, faz-se necessária a incorporação das novas tecnologias às práticas de ensino-aprendizagem, pois é uma nova linguagem. O resultado da atividade com a carta e com o roteiro, por meio da internet, foi exitoso, superou as expectativas, além de oportunizar uma visão da realidade de forma mais crítica.

## Referências

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso: 15. dez. 2015.

CHASSOT, Attico. Sobre cartas que falam de ensino de Ciências. IN: \_\_\_\_\_. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 6. ed. Ijuí: Ed. Injuí, Cap. 14, p.311-328, 2014a.

\_\_\_\_\_. **Para que(m) é útil o ENSINO?** 3. ed.- Ijuí: Ed.Unijuí, 2014b.

GERALDI, João Wanderley. (Org.). **O texto na sala de aula**. 4.ed. São Paulo. Ática. 2006.

HOBBSAWM, Eric. **A era dos extremos: o breve século XX**. São Paulo: Cia das Letras, 1997, disponível em:

[https://books.google.com.br/books?id=S\\_OnBAAAQBAJ&pg=PP5&dq=A+era+dos+extremos:+o+breve+s%C3%A9culo+XX&hl=ptPT&sa=X&ved=0ahUKEwiOmI3huPzJAhXMgpAKHTGRAHIQ6AEIMDAA#v=onepage&q=A%20era%20dos%20extremos%3A%20o%20breve%20s%C3%A9culo%20XX&f=false](https://books.google.com.br/books?id=S_OnBAAAQBAJ&pg=PP5&dq=A+era+dos+extremos:+o+breve+s%C3%A9culo+XX&hl=ptPT&sa=X&ved=0ahUKEwiOmI3huPzJAhXMgpAKHTGRAHIQ6AEIMDAA#v=onepage&q=A%20era%20dos%20extremos%3A%20o%20breve%20s%C3%A9culo%20XX&f=false). Acesso: 15 dez.2015.

Mapa de Jataí. Disponível em: <http://mapas.guiamais.com.br/jatai-go/jatai>. Acesso em: 15. dez.2015.

LISPECTOR, Clarice. **Minhas queridas**. Teresa Montero (org.). Rio de Janeiro: Rocco, 2007.

SOARESS, Magda. Soares. **O livro didático e a escolarização da leitura**, disponível em: <http://entrevistasbrasil.blogspot.com.br/2008/10/magda-soares-o-livro-didtico-e.html>>. 2008.Acesso: 15. dez. 2015.

## SUSTENTABILIDADE NA EDUCAÇÃO INFANTIL: CICLO, APROVEITAMENTO E USO CONSCIENTE DA ÁGUA

*Sustainability in preschool: cycle, water supply and conscious use of water*

**Vânia G. Massabni, Aníbal D. Neto; Camila G. de Souza; Carla Chiles; Isabella C. F. S. Condotta, Alessandra Moda, Beatriz Soares Hungria Giannetti e Sandra de Fátima Cruz<sup>1</sup>**

Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (Piracicaba- SP)

**Resumo:** A vida em sociedade tem revelado situações de mau aproveitamento da água, em uma cultura que reflete o modelo de desenvolvimento em que vivemos. Considerando a educação ambiental fundamental desde a educação infantil, de acordo com documentos da área, torna-se necessário propor práticas de ensino relacionadas à sustentabilidade para esta etapa da escolarização, pois estas se voltam a outros níveis escolares. Assim, o objetivo é relatar o desenvolvimento de três atividades sobre água na educação infantil, elaboradas de modo que as crianças pudessem valorizar sua presença no cotidiano, relacionando-a ao seu ciclo e aproveitamento. Tais atividades, planejadas por estudantes de Licenciatura em colaboração com professoras da escola e da universidade, se inserem no projeto “Sustentabilidade na Educação Infantil”. Como resultado, implementou-se um jardim com coletor de água de chuva, ambos utilizados nas intervenções. Os espaços escolares foram integrados à prática de ensino, favorecendo a aprendizagem sobre o tema.

**Palavras-chave:** prática de ensino. Educação ambiental. Educação infantil

**Abstract:** The life in society has shown situations of bad use of water supply in a culture that reflects the development model we live. Considering the environmental education priority since preschool level, according documents of area, it becomes necessary to propose teacher practices related to sustainability for this education level, because these practices are directed to another schools level. So, the aim is report three activities about water theme, elaborated in a way that children can give value to water presence in quotidian, connecting cycle and water supply. These activities, planned by students in teacher trainer course in collaboration with school teachers and university professor, are included in “Sustainability in Preschool” project. Like results, it was implemented a garden with rain collector, both used in interventions. The schools spaces were integrate to teacher practices, in a way to support learning about the theme.

**Keywords:** teacher practices. environmental education. children education

### Introdução e perspectiva teórica

Nosso modo de vida em sociedade revela situações de desperdício e falta consideração da água como um bem comum, a ser gerenciado com extrema atenção para evitar escassez. A pressão pelo uso de recursos, muitas vezes orientada pela busca do lucro, torna incessante a degradação ambiental em vista do crescimento econômico experimentado pela sociedade. Assim, torna-se cada vez mais necessário repensar nossa forma de viver, mantida pela cultura do desperdício e do consumo em excesso, reflexos do modelo de desenvolvimento socioeconômico em que vivemos (RODRIGUES, 2011).

<sup>1</sup> massabni@usp.br; anibaldeboni@gmail.com; camigabisouza@gmail.com; carlaryovane@gmail.com; isabella.condotta@yahoo.com.br; ccin.lq@usp.br; beatrizhungria@usp.br; sfcruz@usp.br



A falta de água nas torneiras em 2014 foi o aspecto perceptível da crise hídrica vivida no Estado de São Paulo e boa oportunidade para modificar hábitos, iniciando a criança em uma cultura de aproveitamento e uso consciente da água. Considerando o direito de todos a uma educação que propicie a compreensão da relação da vida no planeta à degradação ambiental, este trabalho situa a escola, em especial a escola de educação infantil, como instituição fundamental nesta tarefa.

As orientações educacionais para as escolas apresentadas nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) - Meio Ambiente (BRASIL, 2000) e no ProNEA (Programa Nacional de Educação Ambiental) (BRASIL, 2005) tem reforçado que a educação ambiental é fundamental para que as pessoas concebam a si mesmas como parte integrante do ambiente e como cidadãs ativas na defesa ambiental. Considerar o ambiente em sua totalidade requer compreender a existência de uma interdependência sistêmica entre o meio natural e o construído, o socioeconômico e o cultural, o físico e o espiritual (BRASIL, 2005). As águas dos rios, mares e outras superfícies integram-se a um ciclo de evaporação, condensação e chuvas, até a sua canalização e chegada às torneiras. Retornam ao ciclo ao infiltrarem no solo, ou escoarem, por exemplo, pelos canos, até os corpos d'água e, após, evaporarem e novamente condensarem, formando nuvens. Condições climáticas e geográficas, disponibilidade de água no solo e presença de vegetação, entre outras, afetam a disponibilidade de água no planeta. Porém, o ser humano, em suas ações, tem interferido diretamente, e cada vez mais, neste ciclo, comprometendo a disponibilidade de água. A interdependência entre ser humano e água é percebida cotidianamente nas ações de higiene pessoal, na necessidade da chuva para a qualidade do ar e da água para consumo, no uso da água para a limpeza diária e para a irrigação de plantações, entre outros exemplos. Neste sentido, o trabalho de educação ambiental com crianças pode abordar esta interdependência, valorizando o aproveitamento e uso consciente da água em seu cotidiano. Trabalhar com a educação ambiental requer abordar causas e implicações sociais e políticas dos problemas ambientais (BRASIL, 2005). A indisponibilidade de água não se deve apenas a causas naturais, mas a uma cultura de mau aproveitamento da água entre a população e a necessidade de políticas para melhor gerenciamento dos recursos hídricos. Tais aspectos sociais e políticos são pouco compreensíveis na infância e permanece um desafio abordar de forma crítica tais problemas na educação infantil. Segundo Rodrigues (2011), os documentos orientadores sobre educação ambiental focalizam alunos do Ensino Fundamental e Médio, embora indiquem que deva ser trabalhada em todos os níveis de ensino no Brasil. As recomendações metodológicas usualmente presentes para a educação ambiental são debates e discussões, valorizando a participação ativa do estudante na argumentação em sala de aula, o que configura uma prática de ensino pouco coerente com as necessidades da educação infantil.

Crianças constroem formas de pensar e agir enquanto vivenciam ações em seu cotidiano, de modo que é necessário incorporar a dimensão concreta, lúdica e

participativa à construção do conhecimento sobre água, elaborando propostas metodológicas ajustadas a este nível de ensino. Para a criança pequena, sua ação está relacionada a forma de compreensão do mundo: como necessita do objeto concreto para a construção de conhecimentos, ela compreende a necessidade de água a partir da realidade experimentada (SANTOS e MASSABNI, 2012).

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998, p. 169), em seu volume 3, no tópico Natureza e Sociedade, valoriza a movimentação da criança no ambiente ao explorar objetos, seres, formas, cores, sons, odores em áreas verdes. Segundo o Referencial, tais ações favorecem a construção de conhecimentos práticos sobre seu entorno, além de ser oportunidade para a criança expressar e comunicar seus desejos e emoções, quando compartilha novos conhecimentos nesta vivência. Envolver os pequenos em trabalhos manuais como regar, plantar e separar materiais recicláveis é uma forma de propiciar a ação no meio, mas há o risco de tais atividades ficarem restritas ao praticismo, sem a aliar teoria e valores às atitudes, pouco colaborando para a construção de um saber ambiental. São recomendadas brincadeiras que valorizam a imaginação e ampliam a relação do indivíduo com meio natural como as que envolvem as crianças atividades com investigação e utilização de materiais presentes na área verde da escola (BRASIL, 2012). As atividades podem ser organizadas para propor o reconhecimento e modificação de determinadas atitudes, como regar um jardim e rever o hábito de deixar a torneira aberta sem uso. Também pode-se trabalhar valores relacionados ao respeito às diferentes formas de vida encontradas na área verde. Quando as atividades entretêm as crianças de forma colaborativa, é possível a elas perceberem que a ação coletiva auxilia o desenvolvimento da tarefa proposta. Conforme Sorrentino, Trabjjer e Ferraro Jr., (2005) a educação ambiental nasce como processo a ser direcionado para a cidadania ativa considerando seu sentido de pertencimento e corresponsabilidade, que requer ação coletiva e organizada.

Giovani (1998) refere-se a parceria necessária entre escola e universidade para que os professores se tornem mais atentos à necessidade de melhoria em sua prática, atenção que pode decorrer da colaboração na reflexão e elaboração conjunta de novas práticas. Este artigo relata uma experiência inserida em um projeto de sustentabilidade da universidade em uma escola de educação infantil, desenvolvido de forma integrada aos estágios de Licenciatura. O objetivo deste artigo é relatar o desenvolvimento de três atividades sobre a água na educação infantil, elaboradas de modo que as crianças pudessem valorizar sua presença no cotidiano, relacionando-a ao seu ciclo e reaproveitamento.

## **2. Desenvolvimento do projeto de sustentabilidade na educação infantil**

O projeto “Sustentabilidade na Educação Infantil” visou preparar atividades para um espaço que fosse exemplo de sustentabilidade para as crianças em uma escola vinculada a uma universidade pública. Foi realizado no primeiro semestre de 2015

e coordenado por uma docente da Licenciatura, responsável também pelos estágios dos alunos na formação de professores. Na unidade universitária onde se desenvolveu o trabalho, a Licenciatura em Ciências Agrárias é opcional e pode ser cursada por alunos de Engenharia Agrônômica e Florestal. O Projeto Político Pedagógico deste curso indica como objetivo a formação de professores habilitados para ensinar em escolas técnicas de nível médio, em cursos como os de técnico agrícola, técnico em meio ambiente ou técnico ambiental. Também prepara professores para desenvolver trabalhos educativos na área ambiental, tanto na educação formal como não formal.

O Centro de Convivência Infantil é uma escola da unidade universitária que recebe anualmente por volta de 50 crianças a partir de 3 meses e atende filhos de funcionários não docentes, docentes e alunos. Segundo informado no *site* da instituição, a proposta pedagógica do Centro orienta-se pela teoria construtivista-interacionista pois parte do potencial das vivências das crianças, oferecendo-lhes condições de agir sobre seu ambiente à medida que progredem nos aspectos globais do seu próprio desenvolvimento. A escola possui ampla área verde com árvores e brinquedos ao ar livre, além de uma composteira e uma horta suspensa, implementadas por outros projetos não relacionados à formação de professores.

Ao longo do presente projeto, foram realizadas as seguintes atividades formativas com as crianças:

a) intervenções no tema sementes, com orientação para a confecção de vasinhos e acompanhamento da germinação; aprendizagem sobre sua diversidade e uso na alimentação, integrando novos grãos à merenda da escola;

b) intervenções com atividades lúdicas, com representação, pelas crianças, de passagens de uma música sobre a necessidade de água, sol e nutrientes do solo para a germinação e crescimento das plantas;

c) delimitação e plantio de um pequeno jardim de flores, de modo que o espaço fosse cuidado pelas crianças (regado, por exemplo). O local foi por elas denominado Jardim Colorido, devido à diversidade de cores das flores;

d) intervenções com uso do jardim e confecção de coletor de água de chuva, abordando o uso e reaproveitamento de água em nossa vida, o ciclo da água e necessidades de água pelas plantas.

Especificamente, são relatadas neste artigo as atividades relacionadas ao item (d), as quais foram elaboradas por um grupo de quatro alunos da Licenciatura em Ciências Agrárias, em parceria com a orientadora da universidade e a professora do Grupo 4 da escola. Este grupo era formado por 12 crianças entre 4 e 6 anos e sua escolha ocorreu por ser uma turma de alunos mais velhos da escola, com capacidade de se comunicar bem e ter maior coordenação motora, requeridas para o acompanhamento das atividades propostas.

### **Planejamento e desenvolvimento de intervenções no tema Água**

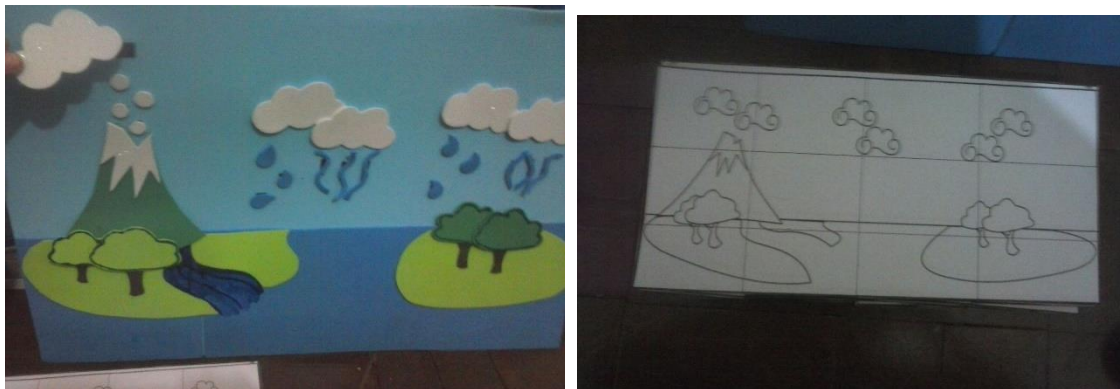
Inicialmente, os licenciandos observaram aulas e conviveram com as crianças, a fim de conhecerem as rotinas estabelecidas na escola e se familiarizarem com alunos e professoras. Além disto, eles foram orientados a refletir sobre a realidade observada na busca de encaminhamento para as práticas pedagógicas a serem planejadas. Também realizaram leituras complementares, participaram de reuniões de orientação e de planejamento, que incluíram a elaboração de planos de aula.

### *Primeira Intervenção*

Na primeira intervenção foram realizadas duas atividades com o objetivo de relacionar a evaporação da água da superfície da terra (rios, mares e lagos) à presença de água na atmosfera (ar e nuvens). As crianças já tinham ouvido uma história sobre o caminho da água, contada pela professora com o apoio de um livro da biblioteca da escola. Optou-se por enfatizar o processo de mudança de estado da água em seu ciclo e os locais onde ela está presente. Foi elaborado, pelos estagiários, um painel em EVA com figuras dos componentes do ciclo da água em formato grande (FIGURA 1). As figuras do painel são removíveis, sendo possível alterar a posição de cada uma ou acrescentar novas figuras, como um sol, por exemplo. A movimentação destas figuras pelo estagiário foi uma forma de tornar a explicação dinâmica e participativa. Houve orientação da professora para elaboração da explicação, sugerindo que fosse interativa e breve, por volta de dez minutos, atendendo ao tempo em que as crianças costumam estar atentas.

A seguir, os alunos da escola realizaram uma atividade de montagem de quebra-cabeça. Ele foi elaborado de forma a conter figuras grandes, desenhadas em traços bem marcados em preto e branco, pronto para colorir (FIGURA 1), para o que foi oferecido às crianças cola colorida e lápis de cor. O uso do quebra-cabeça visou facilitar a assimilação do processo discutido inicialmente e favorecer ações cognitivas e motoras, relacionando o encaixe das peças à continuidade do desenho.

FIGURA 1 - Painel de EVA e quebra-cabeças Ciclo da Água.



Fonte: Elaboração dos autores (2015).

### Segunda Intervenção

A segunda intervenção teve como objetivo listar, com a ajuda das crianças, locais onde se utiliza água em uma residência. Foi preparada uma casinha modelo em EVA (FIGURA 2), com vários cômodos e com móveis em alto-relevo. Por questões práticas, durante a confecção do material, optou-se por representar o quintal como um cômodo interno da casa, fato que foi prontamente percebido pelas crianças, que comentaram, “mas por que o quintal está dentro da casa? ”, indicando reflexão sobre a estrutura proposta. No desenvolvimento da atividade, as crianças iam sendo questionadas pelos licenciandos como e onde utilizavam a água na casa, utilizando o modelo. Muitas das crianças também se expressavam espontaneamente e demonstravam conhecimento sobre meios de economizar água, especialmente os relacionados aos hábitos de higiene, como o fechamento de torneiras ao lavar as mãos e tomar banhos rápidos.

FIGURA 2 - Painel de EVA casinha modelo.



Fonte: Elaboração dos autores (2015).

A seguir, as crianças lavaram utensílios domésticos de forma a economizar água: primeiro usaram uma bacia com sabão para lavar suas canecas e, posteriormente, as enxaguaram em outra com água limpa. Por fim, enxaguaram novamente em um terceiro recipiente, também com água limpa, para garantir a remoção do sabão. Em outro exercício que conjugava economia aos hábitos de higiene, os alunos usaram caneca com água para escovar os dentes, uma forma de demonstração, na prática, do hábito de recorrer a determinada quantidade de água para escovação, gastando pouca água.

### *Terceira Intervenção*

Na *Semana do Meio Ambiente* ocorreu a terceira intervenção sobre água. Foi escolhido, com auxílio da docente orientadora do trabalho, das professoras da escola e licenciandos envolvidos, um local para receber um coletor de água de chuva na escola (FIGURA 3). Para a escolha do local, avaliou-se: 1) a possibilidade do acúmulo de água ser acompanhado facilmente pelas crianças; 2) a proximidade dos espaços verdes do local onde a água seria recolhida; 3) a possibilidade de implantar, nesta área verde, um jardim que pudesse ser irrigado pelas próprias crianças com a água da chuva armazenada. Foram também considerados: 4) a segurança física das crianças no trajeto e manuseio da torneira do coletor e, quanto ao piso, não ser escorregadio ao ser molhado e 5) os cuidados com a saúde, uma vez que a água, por ser proveniente do telhado, não deveria ser utilizada para beber pois provavelmente possuiria impurezas e microorganismos provenientes do contato com aves que pousam nas telhas.

A ideia de instalar um coletor de água da chuva foi uma forma de expandir as possibilidades dos alunos perceberem concretamente como pode ocorrer o uso racional da água. Quando se aborda esse tema, no tocante ao ambiente urbano/doméstico, as atividades pedagógicas usualmente se referem à redução do consumo: fechar a torneira, banhos rápidos, utilizar toda capacidade da máquina de lavar, etc., ações que, inclusive, estavam presentes nas falas das crianças. Ainda que a redução seja aspecto importante, parece faltar, nas abordagens correntes, formas do cidadão ter um aumento na oferta de água com maior autonomia no que se refere a dependência da obtenção de água proveniente do abastecimento público. O coletor de água de chuva é uma destas iniciativas.

Os demais alunos de Licenciatura realizaram atividades complementares ao trabalho no tema água, realizando a montagem do Jardim Colorido: tiraram medidas, prepararam o solo e buscaram mudas de flores para serem plantadas pelos alunos da escola na *Semana do Meio Ambiente*. Diante da necessidade de cercar o jardim e de elaborar uma barreira de contenção, as crianças trouxeram garrafas PETs por solicitação de uma das professoras da escola, que foram cortadas com auxílio dos licenciandos e colocadas no solo para delimitar o local do jardim.

Ao lado da entrada da sala de aula da referida turma havia uma calha, escolhida para instalação do coletor para captação de água de chuva. Todo o material utilizado foi doado pela universidade. A implantação do coletor foi iniciada sem a presença das crianças e foi finalizada na presença delas em aula planejada para ser demonstrativa. A fase inicial da instalação requer lidar com material cortante (para a qual o licenciando tinha habilidades) e as crianças ficaram responsáveis por recolher, com auxílio, a água de chuva do coletor para colocar nos regadores, mantendo o jardim irrigado.

FIGURA 3 – Coletor de água de chuva



Fonte: Elaboração dos autores (2015).

Nas aulas de prática de ensino, foi discutida a metodologia para o uso destes espaços. Assim, os licenciandos constroem um repertório de possibilidades pedagógicas a serem objeto de ajustes para seu desenvolvimento em outras escolas ou espaços pedagógicos.

Em termos de aprendizado da docência, solicitou-se aos estagiários escreverem sobre a experiência em um relatório contendo a reflexão, em primeira pessoa, sobre o vivido por cada um. A prática reflexiva, além da cooperação, partilha entre pares e autonomia profissional, faz parte de um novo modelo de formação (GIOVANI, 1998). Este relatório foi analisado sem preocupação com o rigor metodológico necessário, por exemplo, à pesquisa, por tratar-se de um trabalho de estágio e por ter a finalidade de apreciar, de forma não sistemática, o aproveitamento da experiência dos estagiários para a aprendizagem da docência. Foram selecionadas as passagens mais significativas considerando as que exprimiam aprendizagem, na prática, de conhecimentos pedagógicos trabalhados na Licenciatura, como o desenvolvimento intelectual da criança e a necessidade de buscar métodos de ensino ajustados às necessidades dos alunos. Estas passagens foram observadas quanto às ideias que se repetiam entre eles.

Segundo o relatório entregue ao final do processo, os quatro licenciandos destacaram que a experiência demandou deles a adequação da prática de ensino à realidade educativa vivenciada com crianças da faixa etária indicada. Perceberam como era difícil, na docência, realizar a simplificação do vocabulário para a compreensão do assunto pelas crianças, usualmente permeado por termos e expressões científicas (como o termo “condensação” no ciclo da água). Um dos licenciandos escreveu que, na prática, foi preciso “Entender a lógica do raciocínio delas e adequar a linguagem”, o que, para ele, “exigiu um grande esforço mental”. A

imersão na realidade da educação infantil foi, de forma unânime, o maior desafio, pois consideraram ser uma situação que remete a “grande aprendizagem, visto que requer métodos diferentes para que as crianças possam compreender e interessar-se pelo assunto”. Uma estagiária revela a preocupação com a elaboração de uma intervenção “construtiva que fosse, ao mesmo tempo, lúdica, dinâmica e de curta duração”, preocupação ajustada ao esperado para o trabalho na educação infantil. Indicam que houve necessidade de mais pesquisa e planejamento da aula em comparação com aulas preparadas para outras faixas etárias. Esta ideia contraria o senso comum de que quanto mais elementar o nível de ensino, mais fácil é ensinar. Nas reflexões, dois estagiários deixam claro o prazer da convivência com crianças, afirmando: “Trabalhar com crianças é uma experiência incrível e elas me surpreenderam muito quanto ao nível de conhecimento.” e “foi um grande prazer poder estar em contato com elas e receber seu afeto.”

### **Considerações finais**

Os alunos da educação infantil foram participativos e estão aprendendo a se responsabilizar pela “vida das plantas”. Os estagiários perceberam o entusiasmo das crianças por tarefas ao ar livre que requeriam contato com a água, em especial a coleta de água da chuva. O recurso a figuras em EVA propiciou o manuseio e a interação das crianças com um material ilustrativo de fácil elaboração pelos professores, que podem envolver as crianças em seu preparo.

Há que se considerar que muitos pais de alunos desta escola desenvolvem pesquisas ou trabalhos relacionados às temáticas propostas no projeto, de modo que as atividades também colaboraram para fortalecer o elo entre escola e família. Além disto, houve a integração interna na universidade, pois a escola de educação infantil era desconhecida por muitos licenciandos. Em reunião, as professoras envolvidas relataram sentir necessidade de maior aproximação com o restante do campus universitário. Antes da existência formal da escola, havia maior proximidade, pois esta era parceira de projetos na área de Psicologia da Educação, sendo a docente da área, a época, idealizadora de um espaço pedagógico no campus que futuramente se tornaria esta escola.

Finalmente, as intervenções sobre Água colaboraram para que os licenciandos e professoras envolvidas refletissem sobre a educação ambiental para a educação infantil, embora não optassem por uma abordagem crítica do tema. Foi possível relacionar a formação de atitudes ambientalmente corretas ao conhecimento do ciclo da água, sem tornar o conteúdo excessivamente científico. As atividades sobre água foram integradas à prática de ensino em ações relacionadas entre si, como a coleta de água, o plantio e a rega das plantas do jardim. Esta integração constitui-se em possibilidade de abordagem, na educação infantil, da interdependência sistêmica ente o meio natural e o construído, valorizada na educação ambiental (BRASIL, 2005). Cabe destacar que, apesar do interesse dos envolvidos, a instalação dos espaços evidenciou dificuldades que vão desde a mão de obra e materiais (pois



não cabe aos professores e licenciandos saberem técnicas de jardinagem ou de construção de equipamentos para coleta de água) até a elaboração de uma prática pedagógica que se apoie no uso cotidiano de espaços verdes da escola. Esta possibilidade é parte da aprendizagem da docência.

A infância é época ímpar na formação e deve ser vista como primordial para a educação ambiental, pois é etapa em que as crianças passam a se relacionar com o meio em que vivem e, assim podem se sentir parte dele, pertencimento que é sentimento fundamental para a educação ambiental. Aprendem, desde cedo, a se responsabilizarem por um mundo futuro que há de vir, por meio do respeito às formas de vida e ao bem comum, entre eles um dos bens mais preciosos à sociedade: a água.

### **Agradecimentos:**

Prefeitura do campus USP “Luiz de Queiróz” (Seção de Parques e Jardins) (doação de mudas de flores); Prefeitura do campus USP “Luiz de Queiróz” (Programa USP Recicla) (doação de canos e recipiente para o coletor de água de chuva); Laboratório Didático de Licenciatura e Trabalho Docente da ESALQ- USP (apoio dos monitores para desenvolvimento do trabalho); Centro de Convivência Infantil “Ermelinda Ottoni de Souza Queiróz” (ESALQ- USP)

### **Referências**

BRASIL. Ministério da Educação. **Referencial curricular nacional para a educação infantil - v. 3.** Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais- temas transversais: Meio Ambiente e Saúde.** 2. ed. Rio de Janeiro, RJ.: DP&A, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA.** 3. ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Brinquedos e brincadeiras de creche.** Brasília, DF: MEC/SEB, 2012.

GIOVANI, L. M. Do professor informante ao professor parceiro: reflexões sobre o papel da universidade para o desenvolvimento profissional de professores e as mudanças na escola. **Caderno CEDES**, v.19, n.44, 1998. p. 46-58.

RODRIGUES, C. Educação infantil e educação ambiental: um encontro das abordagens teóricas com a prática educativa. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 26, jan-jun, 2011. p. 169- 182. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/remea/article/view/3354>. Acessado em 21 ago. 2015.

SANTOS, R. H. M. e MASSABNI, V. G. Concepções de estudantes de 7 a 9 anos sobre efeito estufa e escassez de água e sua percepção sobre o futuro do mundo. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 3, 2012. p. 1-17.

SORRENTINO, M.; TRABJER, R. e FERRARO Jr., L. A. F. Educação Ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, 2005. p. 285-299.

## ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA EM QUESTÃO: ESTRATÉGIAS E POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DE UMA METODOLOGIA DIFERENCIADA

Rodrigo Ferreira Rodrigues; Josianne Catarina de Sousa dos Santos; Kaleb dos Santos Times<sup>1</sup>

Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus Cariacica*

**Resumo:** O artigo busca desvelar outras possibilidades e metodologias pedagógicas para ensino de física (e de outras ciências em geral) apropriando-se de potencialidades e estratégias, de certo modo, inovadoras para o processo de ensino e aprendizagem qualitativo, significativo e contextualizado, visando estratégias potencialmente eficazes para o ensino das ciências da natureza, principalmente a física. Buscamos assim, apresentar a professores, licenciandos e estudiosos da área de ensino de física uma proposta de metodologia pedagógica mais clara para seus alunos, estimulando-o a desenvolver novas aptidões a partir de suas potencialidades e cotidianos.

**Palavras-chave:** ensino e aprendizagem de física. Dificuldades. Métodos. Inovações.

**Abstract:** The article seeks to uncover other possibilities and teaching methods in the teaching of physics (and other sciences in general) appropriating potential and strategies in a way, innovative for the process of teaching and quality learning, meaningful and contextualized in order potentially strategies effective in the teaching of natural sciences, especially physics. So we seek to present to teachers, undergraduates and students of physics teaching area a proposal for a clearer teaching methodology for their students, encouraging them to develop new skills from their potential and everyday.

**Keywords:** teaching and learning of physics. Difficulties. Methods. Innovations.

### Introdução

A física está em todo lugar, no cotidiano das pessoas, é uma ciência fantástica que deveria fascinar quem a estuda, mas é uma das disciplinas mais temidas pelos alunos, principalmente do ensino médio, com uma alta dose de frustração, insegurança e resistência ao ensino de física. Além disso, existe “[...] diferenças e aparentes contradições entre o mundo idealizado que a ciência apresenta e o mundo real que o aluno observa.” (POZO E CRESPO, 2009, p. 192).

Devido a isso, o presente trabalho expõe algumas fragilidades, potencialidades e inovações para o ensino e a aprendizagem de física com o objetivo de amenizar essas dificuldades e usar os potenciais do ensino de ciências, de modo qualitativo, visando ajudar o professor a ensinar de uma forma mais concreta, estimulando o senso crítico do aluno, fazendo-o pensar, tornando-o ativo e interativo e tendo a capacidade de agir e compreender sobre o mundo em sua volta.

### A física

<sup>1</sup> rodrigo.rodrigues@ifes.edu.br; josianneccatarina@hotmail.com; kaleb.times@hotmail.com

Segundo Pereira e Gontijo (1991, p.7) “A física é uma Ciência que está carregada de estigmas, principalmente de que é uma matéria que só pessoas inteligentes, conseguem aprender.” Porém, ela não deve ser vista dessa forma, pois é a ciência que descreve o modo como o mundo funciona. O que mais pesa na física são esses estigmas, esses efeitos negativos que são reproduzidos há muitos anos e vem sendo transferidos de gerações a gerações, assim como diz Pereira e Gontijo (1991, p.9):

[...] os efeitos podem ser mais difíceis de a criança suplantar na ciência e na Matemática do que em outras áreas, isso porque a própria formação dos professores, a mídia, e os colegas contribuem para manter este quadro. A verdadeira compreensão pode ser permanentemente bloqueada, como parece ocorrer com frequência nos jovens. Ele pode ser persuadido (como seus professores e pais muitas vezes o foram) de que a Ciência e a Matemática não são nada mais do que a manipulação de fórmulas e signos. Como muitos pais e professores não compreendem Ciência, nem Matemática, chegando até mesmo a confundi-las, não é de se admirar que a verdadeira compreensão não seja um objetivo que as crianças geralmente parecem ser capazes de atingir.

Entretanto, apesar de ser um longo caminho para que esses estigmas sejam totalmente desconstruídos de nossa cultura, ainda pode-se fazer a diferença e mostrar para o estudante que a física “resulta de um processo de observação, estudo e tentativa de explicar o ambiente em que vivemos. Ciência é criatividade, é aprender e fazer.” (NICOLAU, 2002, p. 3).

Esse processo não será fácil, nem para os alunos nem para os professores, mas será uma mudança positiva para a sociedade em geral, pois “esse novo modelo poderá propiciar a formação de futuros adultos capazes de compreender e modificar a sociedade em que vivem.” (PEREIRA E GONTIJO, 1991, p. 59) Um modelo que torna o aluno ativo e interativo, não só na disciplina de física ou ainda não só na escola, mas em toda sua vida e o professor não será mais o centro do conhecimento, como realmente não é, principalmente com o avanço da tecnologia, mas ele será como facilitador de aprendizagem, àquele que não vai mais explicar e sim perguntar e ajudar o aluno a pensar, para que assim realmente ocorra a aprendizagem.

A física envolve tudo a nossa volta, podemos citar exemplos como:

O fato do céu ser azul é explicado por fenômenos que ocorrem durante a passagem da luz solar pela atmosfera terrestre [...] O ar que nos rodeia tem características e comportamento definidos e estudados pela física. Os grandes edifícios, pontes e viadutos são construídos com base na teoria desenvolvida pela física, [...] Os automóveis, com todos os seus sistemas, apresentam aplicações de diversas áreas da física. (NICOLAU, 2002, pag. 4).

Enfim, são muitos exemplos que envolvem a física e demonstram como entender essa disciplina realmente é de suma importância, é só olhar ao redor para perceber isso, com os avanços da tecnologia, principalmente, é importante formar “cidadãos cientificamente literados” (ÉVORA, p.1) para saber lidar com esse progresso em favor da sociedade.

## 1. O ensino-aprendizagem de física

O processo de ensino-aprendizagem da física está ligado ao desenvolvimento cognitivo do indivíduo e por isso não pode ser visto apenas como uma cópia ou memorização de fórmulas, o sujeito deve ir muito mais além.

Existem vários estudos e teorias sobre o desenvolvimento cognitivo, mas as ideias de Piaget serão as adotadas nesse trabalho. Uma dessas ideias é sobre os métodos ativos; tornar o estudante ativo e interativo com o ensino de física será a melhor forma de quebrar essa barreira que existe nessa ciência, mas ao contrário do que é pensado “[...] uma escola ativa não é necessariamente uma escola de trabalhos manuais [...]” (MUNARI, 2010, apud PIAGET, 2003, p. 90), e ainda mais

Esquece-se, por fim, de que a experiência física, por sua vez, na qual o conhecimento é abstraído dos objetos, consiste em agir sobre estes para transformá-los, para dissociar e fazer variar os fatores etc., e não para deles extrair, simplesmente, uma cópia figurativa. (MUNARI, 2010, apud PIAGET, 2003, p. 93)

Ou seja, o indivíduo deve conviver realmente com a física, assim como ele sabe manipular o seu dinheiro, pois está o tempo todo com ele em mãos e foi ensinado desde pequeno, este também deve estar com a física “em mãos”, saber manipulá-la e descobrir por si só, desde muito pequeno e não só no último ano do ensino fundamental, que é o que ocorre realmente.

O indivíduo não deve apenas receber as informações, como receitas prontas, ele deve entendê-las, transformá-las e usá-las no mundo que vive, pois é isso que é o objetivo do ensino de ciências, transformar esses jovens em grandes pesquisadores. Por isso,

É necessário repensar a prática pedagógica do ensino de Ciências no 1º grau para modificar o conceito tradicional, dando os primeiros passos no sentido de apresentar a Ciências, não só como um conteúdo acabado, mas também como uma maneira peculiar e produzi-los. (PEREIRA E GONTIJO, 1991, p. 58).

Assim como diz Munari (2010, apud PIAGET, 2003, p. 54):

Para aprender a física ou a gramática, não há método melhor que descobrir por si, por meio de experiência, ou da análise de textos, as leis da matéria ou as regras da linguagem; do mesmo modo, para adquirir o sentido da disciplina, da solidariedade e da responsabilidade, a escola ativa se esforça em colocar a criança numa situação tal que ela experimente diretamente as realidades espirituais e discuta por si mesma, pouco a pouco, as leis constitutivas.

Ou ainda, como diz Pereira e Gontijo (1991, p. 59):

A ciência, assim vivenciada e experimentada pelos alunos na escola, se apresenta como um fato social, que se concretiza a partir de esforço coletivo ou individual em função das necessidades emergentes em um momento histórico ou simplesmente pela necessidade solitária de sempre querer saber e construir mais.

### *Algumas dificuldades em aprender física*

“O elevado número de reprovações a Física, nos vários níveis de ensino e em vários países, mostra bem as dificuldades que os alunos encontram na aprendizagem dessa ciência.” (FIOLHAIS E TRINDADE, p.1). Muitas vezes o estudante faz uma questão e na verdade não sabe realmente nada sobre aquele assunto, principalmente, porque na maioria das vezes, só houve a memorização das fórmulas do livro estudado.

Realmente a física carrega um estigma de ser uma ciência complexa e difícil de entender, mas como diz o professor Orlando Aguiar Junior, no vídeo ENSINO DE FÍSICA “a física utiliza uma linguagem matemática cada vez mais sofisticada e que as pessoas tem um pouco de dificuldade de entrar em contato com esses aspectos da cultura muito especializados”.

Por outro lado, o contato tardio com a física, com muito formalismo e muitas informações para administrar, principalmente para as avaliações, além do “[...] insuficiente desenvolvimento cognitivo, deficiente preparação matemática e pré-existência de concepções relacionadas com o senso comum e não a lógica científica.” (FIOLHAIS E TRINDADE, p.1-2), também garante a frustração em aprender física. Além disso, “a capacidade de abstração dos estudantes, em especial os mais novos, é reduzida. Em consequência muitos deles não conseguem apreender a ligação da física com a vida real.” (FIOLHAIS E TRINDADE, p.2). Enfim, várias são as causas da dificuldade em aprender ou ainda mais, em compreender essa ciência.

Como percebemos, “as causas deste problema não estão devidamente esclarecidas; E, por isso, as soluções também o não estão.” (FIOLHAIS E TRINDADE, p.1). Contudo, tentar vencer as dificuldades citadas neste trabalho pode ser um caminho para o sucesso na aprendizagem em física.

### *Algumas dificuldades em ensinar física*

Segundo MAYER (2013, p. 231):

A aplicação das matérias, como a de ciências naturais em muitos lugares ainda é transmitida de forma diminuída, o modelo de interação aluno/conteúdo, não é totalmente aceito por alguns professores devido a fatores, como: maior ocupação do seu tempo e maior dedicação do mesmo com novos métodos didáticos.

Dessa forma uma das dificuldades encontradas pelos professores é ensinar física ligando a disciplina com o cotidiano do aluno. De forma que o aluno aprenda e aplique diretamente no mundo ao seu redor.

Assim é importante que o professor de ciências naturais traga métodos alternativos para que haja maior interação do aluno com as aulas. Que o professor seja capaz de suprir algum tipo de dificuldade que o aluno possa vir a ter em relação aos conteúdos. Esperando que tenham um melhor

desempenho, podendo observar no seu dia a dia a importância da ciência. (MAYER, 2013, p. 232).

Outras dificuldades são os baixos salários dos professores da rede pública de ensino, a condição baixa de trabalho e a falta de equipamentos necessários para os experimentos, o que causa desânimo e faz com o que o docente não traga novos métodos para as aulas ou interaja mais com seus alunos, pois isso precisaria de mais tempo e esforço do profissional. A maioria das escolas públicas não possui um espaço apropriado para o ensino de física, como por exemplo, laboratórios para a realização de experimentos que ajudem o aluno a visualizar algo muito abstrato quando se é mostrado apenas em um quadro de sala de aula.

Assim como diz o professor Orlando Aguiar Junior, no programa ENSINO DE FÍSICA:

Uma aula com mais mediação didática exige muito mais do professor, exige muito mais preparação e tempo, uma certa adequação de materiais, que por mais simples que sejam, precisam ser separados e preparados com antecedência. [...] O salário do professor evidentemente é um fator determinante do processo porque por essa via que nós temos mais gente talentosa disposta a se dedicar a essa tarefa tão instigante que é a sala de aula, que é a educação, e vemos ao contrário, vemos as políticas educacionais em uma direção que desestimula os professores a seguirem esse caminho.

#### **Potencialidades do ensino-aprendizagem de física**

O ensino da física faz parte da educação básica na formação do cidadão e deve atender tanto aquelas pessoas que darão continuidade aos seus estudos, quanto àquelas que depois do ensino médio não terão mais contato escolar com essa disciplina (FERNANDES E FILGUEIRA, 2009). Muitas vezes o professor de física é questionado pelo aluno com perguntas como “por que tenho que estudar física?”, ou “qual a utilidade da física em minha vida?”, é claro que a disciplina é vista a todo o momento em nosso cotidiano, mas não é o que os alunos enxergam. Para eles isso é algo totalmente desvinculado com a realidade. Já para os professores é fácil e diretamente ligada ao cotidiano, e dizem que a dificuldade que os alunos têm em aprender deve-se à falta de conhecimento matemático. Geralmente a resposta dada ao aluno que questiona o professor quanto ao papel da física na sociedade é ligada aos avanços tecnológicos. Segundo Fernandes e Filgueira (2009, apud GLEISER, 2000, p. 4):

Gleiser (2000) apresenta quatro argumentos em seu artigo intitulado “por que ensinar física?”. O primeiro ele denomina “questionamento metafísico”, que é a característica que a ciência tem de responder a questões que estão presentes na cabeça de todas as pessoas. Por exemplo, questões envolvendo de onde viemos, para onde vamos, se somos as únicas formas de vida no universo, entre outras. O segundo relaciona-se à “integração com a natureza”. Aprender ciência nos aproxima da natureza, uma vez que é objetivo desta explorar e compreender os fenômenos naturais. O terceiro argumento relaciona-se à globalização e à integração do mundo através dos meios de comunicação e pela internet. [...] Por

último, a “paixão pela descoberta” em que, segundo o autor, o ensino de ciência deve traduzir a paixão pela descoberta e o aluno deve participar desse processo durante a aula ao invés de apenas receber a informação pronta.

O ensino de física trás formas para os alunos conhecerem e compreenderem melhor os fenômenos da natureza e o mundo tecnológico em que vivem. Além disso:

[...] o conhecimento em física contribui para uma forma de pensar científico. Para os estudantes do ensino médio, esse pensar se relaciona à aplicação do pensamento racional no dia-a-dia. De certa forma, essa visão envolve a explicação de fenômenos, porém a partir da aplicação direta do conhecimento científico. Os estudantes do curso e licenciatura vão um pouco mais além. O pensar científico nesse caso promove o rompimento com crenças, conhecimentos intuitivos e pensamentos sem fundamentação teórica. (FERNANDES E FILGUEIRA, 2009, apud GLEISER, 2000, p. 8).

### **Métodos e inovações**

Existem muitas dificuldades na compreensão dos fenômenos físicos, o que dificulta a aprendizagem da disciplina por alunos do ensino médio, isso somado com métodos errados, faz com que sejam criadas novas metodologias de ensino para amenizar o insucesso escolar. Assim, baseado em novas metodologias desenvolvidas por pesquisadores de Harvard University o professor Vagner Oliveira, em sua pesquisa de mestrado, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense aplica um método inovador em uma turma de ensino médio. Um dos métodos em que o Oliveira se baseia chama-se “Peer Instruction” ou “Instrução pelos Colegas”, criado pelo professor Eric Mazur, Chefe do Departamento de Física Aplicada e Professor de Física e Física Aplicada em Harvard University.

Com o Peer Instruction busca-se tirar o foco do momento da aprendizagem da “transferência de informação”, fazendo com que o aluno busque informações primárias direto da fonte (leitura) e depois no encontro presencial em aula discuta com seus colegas. [...] A fim de resolver esses equívocos sobre a aprendizagem, desenvolvemos um método, Peer Instruction, que envolve os alunos em sua aprendizagem durante a aula e foca sua atenção nos conceitos subjacentes. As “palestras” são intercaladas com questões conceituais, chamados ConcepTests, destinadas a expor as dificuldades comuns na compreensão do material [...] Os alunos recebem um ou dois minutos para pensar sobre a questão e formular suas próprias respostas, pois eles, em seguida, irão passar de dois a três minutos a discutir suas respostas em grupos de 3 ou 4 alunos, tentando chegar a um consenso sobre a resposta correta. Este processo obriga os alunos a pensar por meio dos argumentos a serem desenvolvidos, e permite a eles (assim como ao instrutor) avaliar a sua compreensão dos conceitos antes mesmo de deixar a sala de aula. (PALHARINI, 2012).



O outro método que Oliveira utiliza é o JiTT – “Just-in-time Teaching” ou Ensino sob Medida, criado por Gregor Novack, professor de física da Purdue University de Indianápolis.

A metodologia JiTT basicamente consiste em induzir o aluno a se preparar antes da aula, seja por meio de leitura, resumos ou exercícios, dessa forma o professor irá conduzir a aula de maneira adaptada às dúvidas e necessidades dos alunos, formando um ciclo de feedbacks em tempo real. Daí vem o termo (Just in Time), ou seja, toda a preparação extra-classe previamente realizada pelos alunos afetam de maneira fundamental o progresso da aula. Geralmente a preparação antes da aula bem como realização de tarefas durante a mesma, são auxiliadas por computadores em rede, com o objetivo de incentivar a participação de alunos com o perfil mais introvertido. (MONTEIRO et. al., 2012 apud NOVAK et. al., 1999, p. 4).

Assim combinando as duas metodologias, Oliveira contribui significativamente para a aprendizagem.

As atividades começam antes de o professor entrar em sala de aula. Por meio de textos e questões conceituais, Oliveira possibilita o contato dos alunos com o tema que será abordado em aula. Assim, o tempo é otimizado e o docente já tem previamente um “feedback” das principais dúvidas e dificuldades dos alunos. Ao entrar em classe, Oliveira realiza uma breve exposição sobre o tema, e os alunos, por meio de uma votação, discutem e elegem a resposta que julgam mais adequada à questão lançada pelo professor. (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE).

Outra forma de o professor verificar as principais dúvidas e dificuldades dos alunos é por meio do uso de mapas conceituais, antes e depois da explicação, assim o docente perceberá se houve mudanças no modo de pensar dos alunos, quais mudanças ocorreram e onde ele deve enfatizar na disciplina ministrada, ou seja, onde houve grande dificuldade de aprendizado.

### **Considerações finais**

A física é uma ciência fantástica, mas também uma disciplina que os alunos têm mais dificuldades, resistência e frustração, principalmente, por existir diferenças entre o mundo idealizado que a ciência apresenta e o mundo real, o que gera um conflito no raciocínio dos estudantes. Por outro lado, os professores que fazem essa adaptação do mundo real tentam, com isso, facilitar a compreensão dos conceitos da física. Como a física descreve o modo como o mundo funciona, ela não deve ser vista como uma disciplina que poucas pessoas são capazes de compreender ou que são apenas manipulações de fórmulas e símbolos, mesmo que por muitos anos os alunos vêm sendo persuadidos a isso; O entendimento dessa disciplina é de suma importância, basta olhar ao redor para perceber os avanços tecnológicos, além disso, é com esse saber que a sociedade será letrada cientificamente e poderá lidar com o progresso a

seu favor.

O ensino-aprendizagem das ciências está ligado ao desenvolvimento cognitivo do indivíduo que pode ser alcançado quando buscamos algo mais além do que mera memorização de fórmulas ou cópias. Para atingir esse propósito devemos tornar os estudantes mais ativos e interativos com o ensino de física. Assim, o aluno deve conviver realmente com a física, saber manipulá-la e descobrir por si só o que ocorre realmente, ao receber uma informação ele deve entendê-la, transformá-la e usá-la no mundo em que vive, tornando-o cidadão cientificamente letrado.

As dificuldades em aprender física são inúmeras, principalmente porque ela carrega um estigma de ser uma ciência complexa e difícil de entender. A capacidade de abstração dos estudantes é reduzida, especialmente com aulas tradicionais onde ocorre aprendizagem mecânica e existe pouca ligação com a vida real.

Outros fatores marcantes são os obstáculos encontrados pelos professores em ensinar física, entre eles ligar a disciplina ao cotidiano do aluno, para que ele aplique isso no mundo a sua volta. Ademais, é necessário que o professor traga novos métodos pedagógicos para maior interação com o estudante. Ele deve ser capaz de ultrapassar qualquer dificuldade que o aluno possa ter em relação à matéria, o que exige esforço, espaços adequados e tempo do profissional, mas com baixos salários, falta de condição de trabalho, locais inapropriados na maioria das escolas e a falta de equipamentos para experimentos só resulta desânimo e desestímulo ao docente. Todavia, não é apenas por causa dos avanços tecnológicos que a física tem sua importância na vida dos estudantes, mas também por ter a possibilidade de responder inúmeras questões da humanidade, explicar e compreender fenômenos naturais e poder ter a capacidade de pensar de forma científica, deste modo o ensino de ciências deve formar no indivíduo uma “paixão pela descoberta”, para isso ele deve estar ativo em todas as etapas do processo de aprendizagem, ao invés de obter as informações prontas, como ocorre tradicionalmente.

Pensando nisso, metodologias inusitadas estão abrindo novas perspectivas para o ensino e a aprendizagem de física, professores estão buscando soluções inovadoras e a ajuda da tecnologia para garantir o sucesso escolar, tentando tornar o aluno mais ativo nas aulas e fazendo uma ligação mais concreta entre essa ciência e a vida real e, principalmente, tornando a física fascinante, como de fato ela é.

Por fim, apesar da grande dificuldade em aprender física, uma boa alternativa para amenizar isso, são os métodos que torna o aluno ativo e interativo, como o “Peer Instruction” e o “Just-in-time Teaching”. Por outro lado, em relação às dificuldades em ensinar essa ciência, uma mudança no sistema de ensino seria uma solução ou ainda um projeto para premiar professores com soluções inovadoras também seria de grande importância.

Enfim, a física não é feita apenas de fórmulas, é preciso compreender os conceitos, principalmente porque ela descreve o modo como o mundo funciona, mas isso só será possível, apesar das muitas dificuldades e dos estigmas que essa ciência carrega, se a barreira entre ensinar e aprender física for vencida, o que vai fazer grande diferença para a sociedade em geral, porque com os avanços da tecnologia e

as mudanças que estão ocorrendo no mundo, formar cidadãos que entendem a ciência poderá ser benéfico para o futuro de todos, pois esses terão a capacidade de intervir em decisões sobre esse progresso.

## Referências

**ENSINO DE FÍSICA.** Sindicato dos professores do estado de Minas Gerais (Sinpro Minas). Aerton Silva, Marco Eliel Santos de Carvalho e Eduardo Gomes (produtor). Minas Gerais: Movimento Comunicações, 16 jun. 2013.

ÉVORA, Cátia Quitério. **Ensino da “Energia” em contexto CTSA.** Um estudo com alunos do 7º ano de escolaridade. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4065/1/ulfpie039494\\_tm.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4065/1/ulfpie039494_tm.pdf)> Acesso em: 30 dez. 2013

FERNANDES, Simone Aparecida e FILGUEIRA, Valmária Gomes. **Por que ensinar e por que estudar física? O que pensam os futuros professores e os estudantes do ensino médio?** Disponível em: <[http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=\\_porqueensina\\_reporqueestu](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=_porqueensina_reporqueestu)> Acesso em: 07 jan. 2014.

FIOLHAIS, Carlos e TRINDADE, Jorge. **Física no computador:** O computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n3/a02v25n3.pdf>> Acesso em: 30 dez. 2013

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE. **Professor implementa método inovador nas aulas de física.** Disponível em: <[http://pelotas.ifsul.edu.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=142:professor-implementa-metodo-inovador-nas-aulas-de-fisica&catid=4:noticias](http://pelotas.ifsul.edu.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=142:professor-implementa-metodo-inovador-nas-aulas-de-fisica&catid=4:noticias)> Acesso em: 17 jan. 2014.

LEITE, Sidnei Quezada Meireles (org.). **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências:** caderno de experimentos de física, química e biologia – espaços de educação não formal – reflexões sobre o ensino de ciências. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2012.

MAYER, Kellen Cristina Martins et. al. **Dificuldades encontradas na disciplina de ciências naturais por alunos do ensino fundamental de escola pública da cidade de Redenção-PA** Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rle>> Acesso em: 17 jan. 2014.

MONTEIRO, Simone Borges Simão et. al. **Metodologias e práticas de ensino aplicadas ao curso de engenharia de produção**: Análise da percepção de alunos de projetos de sistemas de produção da Universidade de Brasília. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/103920.pdf>>

Acesso em: 21 jan. 2014

MUNARI, Alberto e SAHEB, Daniele (trad. e org.). **Jean Piaget** (Coleção Educadores). Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

NICOLAU, Gilberto Ferraro et. al. **Física Ciência e tecnologia**: Volume único. São Paulo: Moderna, 2001

PALHARINI, Cristiano. **Peer Instruction**: Uma metodologia ativa para o processo de ensino e aprendizagem. 2012. Disponível em: <<http://cristianopalharini.wordpress.com/2012/05/26/peer-instruction-uma-metodologia-ativa-para-o-processo-de-ensino-e-aprendizagem/>> Acesso em: 21 jan. 2013.

PEREIRA, José Luiz Vicente e GONTIJO, Leonardo Cabral. **As percepções dos alunos da 1ª série da escola técnica federal do Espírito Santo sobre a disciplina de Física**. 1991. Trabalho de conclusão de curso (Monografia apresentada ao programa de Pós Graduação em educação). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1991.

POZO, Juan Ignacio e CRESPO, Migue Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

## **PORTAL DA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PARA GESTÃO DA INFORMAÇÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

*Portal of Mathematics: a proposal for information management in the Bachelor's Degree in Mathematics*

**Renata Lorencini Rizzi; Edmar Reis Thiengo**

Instituto Federal do Espírito Santo

**Resumo:** Este artigo apresenta um portal eletrônico como produto final da dissertação de mestrado intitulada *Estudo do comportamento de busca por informação científica de alunos e professores do curso de Licenciatura em Matemática*, do Ifes – Campus Cachoeiro de Itapemirim, expondo seu surgimento e estrutura. Tal portal tem por objetivo promover a gestão da informação produzida no curso de Licenciatura em Matemática, assim como apresentar ferramentas para auxiliar alunos e professores na busca por informação científica e no desenvolvimento de competências informacionais, em especial no que se refere à informação eletrônica, ao passo que os canais eletrônicos detêm a preferência de alunos e professores no processo de busca por informação científica, com destaque para a Internet acessada com elevada frequência por estes sujeitos.

**Palavras chave:** Portal Eletrônico. Comportamento de busca por informação. Estudo de usuários. Formação de Professores. Educação Matemática.

**Abstract:** This paper presents an electronic portal as the end product of the dissertation entitled *Study of the behavior of searching for scientific information to students and teachers of the course in Mathematics*, of IFES – Campus Itapemirim, exposing their appearance and structure. This portal aims to promote the management of information produced in the course in Mathematics as well as provide tools to assist teachers and students in the pursuit of scientific information and the development of information skills, particularly in relation to electronic information, while the electronic channel has the preference of students and teachers in the process of searching for scientific information, with emphasis on the Internet accessed with high frequency in these subjects.

**Keywords:** Electronic portal. Information seeking behavior. Study users. Teacher Education. Mathematics Education.

### **Introdução**

Neste artigo, apresento um Portal Eletrônico como produto final da minha dissertação de mestrado, intitulada *Estudo do comportamento de busca por informação científica de alunos e professores do curso de Licenciatura em Matemática* do Ifes – Campus Cachoeiro de Itapemirim apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Ifes – Campus Vitória. A referida pesquisa foi realizada entre agosto de 2011 e junho de 2013, surgindo a partir da necessidade de encontrar algumas direções para resolver um problema de planejamento de coleções na Biblioteca do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), no Campus Cachoeiro de Itapemirim, qual seja: como promover o acesso dos alunos e professores do curso de Licenciatura em Matemática à informação científica, no processo de formação de educadores matemáticos e consequente superação do paradigma da racionalidade técnica? Para tanto, possuiu como objetivo geral: analisar as relações estabelecidas entre professores, alunos e informação científica na superação da racionalidade técnica

no âmbito da formação de educadores matemáticos no curso de Licenciatura em Matemática do Ifes – Campus Cachoeiro de Itapemirim e como objetivos específicos:

- Identificar as fontes e canais de informação preferidos por alunos e professores na busca por informação científica;
- Discutir as relações e ações desencadeadas por alunos e professores na busca por informação científica no contexto de sua formação;
- Investigar se a busca por informação se constitui como um elemento da dicotomia matemático e educador matemático no cotidiano de formação dos alunos e dos professores formadores.

Para alcançar tais objetivos, realizei um Estudo de Usuários ancorado na Abordagem *Sense-Making*. Os estudos de usuários são instrumentos de gestão aplicados pelas bibliotecas que proporcionam conhecer as necessidades, o comportamento de busca e uso de informação, bem como a satisfação dos usuários com o fluxo informacional. Tais estudos surgiram no século XX como levantamentos bibliográficos e foram incorporando novas tipologias de estudos ao longo dos anos, inclusive os estudos de Comportamento Informacional. Na atualidade, existem diversas abordagens que podem ser empregadas para conhecer o comportamento de busca e uso de informação, entre as quais destaco a abordagem *sense-making*, desenvolvida por Brenda Dervin. No desenvolvimento de sua teoria, Dervin cria uma metáfora para a criação de significado, na qual, aparecem os elementos Situação, Lacuna e Uso, estes podem ser entendidos da seguinte forma: o elemento Situação, representa o contexto em que o ser humano vive, e no qual ocorre a construção do sentido; por sua vez as Lacunas, são vazios cognitivos, que necessitam de uma ponte para fazer sentido, ou em outras palavras são as necessidades de informação, ou questionamentos que as pessoas fazem que as permitem se movimentar no tempo e no espaço; e Usos, também tratado em alguns estudos como Ajuda, significa a incorporação de informação útil para construção do conhecimento a ser utilizado na resolução do problema, ou superação da lacuna (DERVIN, 1983).

Os dados obtidos a partir da aplicação dos instrumentos me levaram a estruturar o Portal da Matemática, com o intuito de promover a gestão da informação produzida no curso, bem como apresentar ferramentas que possam auxiliar alunos e professores no processo de busca por informação científica e no desenvolvimento de competências informacionais.

## **Método**

Esta pesquisa consiste em um Estudo de Usuários, ancorado na abordagem *Sense-Making* que abarcou a aplicação de um questionário, observação e entrevistas semi-estruturadas. Compõem o curso 94 alunos e 10 professores, o questionário foi

aplicado entre os dias 17 e 31 de dezembro de 2012, por meio do Google Drive com 77 alunos e oito professores, dos quais 35 alunos e quatro professores responderam. A observação foi realizada entre os dias 5 de novembro e 2 de dezembro de 2012, com a turma que ingressou em 2010/1, momento em que se originou meu problema de pesquisa, então cursando o 6º período do curso. As entrevistas foram realizadas com a mesma turma, de 3 à 17 de abril de 2013, ao cursarem o 7º período do curso, com um total de 14 participantes: sete professores e sete alunos. Alguns resultados, a partir da aplicação destes instrumentos, serão apresentados a seguir e estão disponíveis na íntegra na dissertação.

### **Formação de professores de matemática e a informação eletrônica**

A forma como a humanidade vem registrando e disponibilizando a informação tem contribuído para a formação da sociedade atual, caracterizada, pela explosão bibliográfica, pelo aprimoramento da ciência, pelo desenvolvimento das novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC's), pela disseminação da internet e pelo processo de globalização. Nessa sociedade, o indivíduo passa a utilizar informação na realização de diversas atividades, inclusive nas atividades de formação que ocorrem no ambiente educacional.

No caso do curso de Licenciatura em Matemática, para seu desenvolvimento profissional, tanto licenciando quanto professores formadores, precisam estar em formação permanente, a medida que “a concepção de desenvolvimento profissional baseia-se no pressuposto, que o professor é o agente de seu próprio conhecimento – parte dele a necessidade de estar em permanente formação.” (NACARATO; PAIVA, 2008, p. 14). A formação pode ocorrer de diferentes maneiras, entre quais está a pesquisa científica que abarca a busca por novas informações em diversos canais (formais, semiformais, informais e eletrônicos). Meios que podem permitir que o professor formador e o licenciando sejam agentes de seu próprio saber em superação ao paradigma da racionalidade técnica, como afirma Paiva (2008, p. 92)

Nas últimas décadas do século XX, um novo paradigma de produção do saber docente é estabelecido. Surge o movimento do professor como aquele que reflete, investiga e constrói seu saber. Este movimento da prática reflexiva emerge, num primeiro momento, como uma reação ao tecnicismo já instalado, como uma crítica à “Racionalidade Técnica” na qual o professor é executor de regras pré-estabelecidas [...].

Agentes da construção de seu próprio saber, o professor e o licenciando interagem com o mundo que os cerca, refletindo sobre a realidade em que atuam e educando-se mutuamente, pois “[...] ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se

educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo.” (FREIRE, 2005, p. 79).

Neste contexto, em que o desenvolvimento profissional ocorre em uma relação direta dos sujeitos entre si e com o mundo, na tessitura de relações em uma sociedade globalizada permeada pela informação, a ciência está em constante desenvolvimento e, por meio da divulgação científica, frequentemente, novas informações são divulgadas em diversas fontes através de diferentes canais complementando ou mesmo alterando teorias já existentes, o que amplia a gama de conhecimentos disponíveis e exige atualização permanente por parte dos professores formadores e dos licenciandos na formação do seu saber, haja vista que para “[...] produzir e socializar conhecimentos novos, devem eles próprios estar se apropriando de informações recentes com a finalidade de acompanhar a evolução da área em que atuam.”(ROSEMBERG, 2002, p. 91). Todavia, apropriação da informação depende de vários fatores como a comunicação da informação, do comportamento do indivíduo na busca da informação de que necessita, dos canais e fontes que o indivíduo utilizará, do uso que fará da informação e de muitos outros fatores. Sendo que busca, manipulação, uso e comunicação são aspectos do fluxo da informação.

Em relação ao comportamento de busca por informação dos alunos e professores do curso de Licenciatura em Matemática do Ifes – Campus Cachoeiro de Itapemirim, a pesquisa apurou uma preferência por canais eletrônicos, sendo este o canal preferido por 65,7% dos alunos e 66,7% dos professores. Sobre a busca de informação, neste canal apurei que 97,1% dos alunos e 100% dos professores o utilizam para buscar informação. A busca em canais eletrônicos também foi investigada por Crespo e Caregnato (2006), que em pesquisa com docentes/pesquisadores do Departamento de Biologia Molecular e Biotecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) verificaram “[...] o uso intenso de recursos tecnológicos, de publicações científicas eletrônicas, de base de dados, dominando os recursos de busca e acesso às informações.” (CRESPO; CAREGNATO 2006, p. 37).

Neste sentido, podemos estabelecer que a interação de alunos e professores com a informação é modificada pela propagação dos canais eletrônicos, especialmente pela Internet, por meio da qual estes podem ter acesso a uma incalculável gama de informações. A esse respeito Sampaio *et al* (2001, p. 1) afirmam que

As mudanças que a Internet vêm promovendo nas atividades de ensino e pesquisa influenciaram definitivamente o comportamento do usuário da informação e, cada vez mais, as pessoas adotam este instrumento em seus ambientes de estudo e trabalho. À medida que aumenta a demanda pelos novos recursos, novos caminhos para a disponibilização de informação na rede são descobertos e, imediatamente, colocados em operação, agregando valores incalculáveis ao maior e mais importante veículo de comunicação e transmissão de informação de todos os tempos.



A grande intensidade com que se busca por informação em canais eletrônicos na atualidade ocorre porque na sociedade em que vivemos “a informação não se encontra somente nos acervos das bibliotecas tradicionais, pois, com a evolução tecnológica e dos meios de comunicação, a informação também pode ser encontrada nas bibliotecas virtuais, publicações eletrônicas e diversas bases de dados que representam um infinito de informações [...]” (ELUAN; MOMM; NASCIMENTO 2008, p. 111) acessadas principalmente por meio da Internet. Sobre este canal foi possível constatar que 82% dos alunos e 25% dos professores ao iniciarem o processo de busca por informação recorrem primeiro a Internet. Mais além, esta é acessada com elevada frequência pelos sujeitos pesquisados, uma vez que 88,6% dos alunos e 75% dos professores informaram acessar a Internet diariamente para buscar informação.

Todavia, ao realizarem buscas na Internet os alunos e professores não recorrem a ajuda do profissional bibliotecário, as buscas neste canal são geralmente autônomas e comumente envolvem a utilização do Google e do Google Acadêmico, com emprego de buscas simples o que retorna uma grande quantidade de informação sem pertinência para com a necessidade. Transformando o processo de busca em uma atividade cansativa e morosa. Também podendo recuperar fontes de informação não confiáveis, pois como alerta Santos (2010, p. 30-31):

Apesar de ser uma base abrangente, o Google acadêmico ainda não indexa todas as publicações científicas produzidas pelo país. Outro problema com a base é a falta de delimitadores de pesquisa que ajudariam a definir aspectos de uma pesquisa e a possibilitar a correção de problemas de homonímia. No entanto é uma excelente base de dados por ser uma ferramenta de fácil utilização e interface amigável. Porém as fontes recuperadas devem ser criteriosamente avaliadas para que não se tenha surpresas desagradáveis.

Diante das características apresentadas por alunos e professores no processo de busca por informação, entendo que um Portal Eletrônico teria grande utilidade para mitigar as frustrações durante o processo de busca por informação, conforme veremos na proposta a seguir.

### **O portal da matemática**

A proposta de criar um Portal na Internet surgiu no intuito de gerenciar as informações produzidas do curso de Licenciatura em Matemática e também para facilitar o acesso dos alunos e professores à informação, disponibilizando no mesmo, entre outras ferramentas, links para algumas fontes de informações confiáveis, mas dispersas na Internet, pois este é um canal amplamente utilizado pelos professores e alunos do curso. A proposta de criação do Portal foi bem aceita entre os alunos e professores, que também contribuíram com algumas sugestões sobre como este deveria ser constituído:

[...] a ideia do site é muito interessante, porque a gente não tem um lugar fixo pra pesquisa, um lugar que tenha assuntos separados bonitinhos, principalmente voltados para licenciatura em matemática. Se a gente tivesse um lugar de pesquisa pra isso seria muito bom [...]. (Aluna Julia)

Há, eu acho que se o básico, vamos dizer se ele for separado por áreas e nessas áreas você tiver muitos sub tópicos facilitaria muito né? [...] Não sei como vocês fariam pra afunilar essa informação, mas quanto mais localizada ela ficar, visível né? Facilitaria muito a pesquisa, material digital pra gente é muito importante. (Aluno Jorge)

Eu achei bacana essa parte de colocar realmente os trabalhos, iria ajudar bastante, porque depois que a gente sai daqui a gente fica meio perdido, então se a gente pudesse ter acesso, tudo o que a gente fez e os nossos colegas fizeram dá pra gente tirar bastante dúvida (Aluna C)

[...] Acho que isso seria interessante. Assim se tem algum evento, alguma coisa que a gente possa estar tendo a oportunidade de estar apresentando, escrevendo alguma coisa, acho que seria interessante também. (Aluna Natália)

A disponibilidade também de alguns softwares livres, você colocar os links [...] Alguns links que colocariam esse software *online*. (Aluna Vanessa)

Então, assim será que realmente nada foi produzido? Nada foi feito? Então, assim talvez tenha muita coisa boa e talvez tenha coisa que não foi boa, e que as vezes falta realmente oportunidade de ser mostrado. (Aluna Roberta)

[...] por exemplo, igual a Internet, para você procurar é muito complicado, você às vezes passa por cima do mesmo livro duas, três quatro vezes. É difícil esse acesso à informação, mas eu não sei qual a possibilidade disso, mas, por exemplo, se a gente tivesse acesso a biblioteca em formato eletrônico, é complicado porque você tem uma série de direitos que você não poderia. Mas é um negócio interessante. (Aluno Geraldo)

[...] as pessoas gostam muito de chat, que você possa conversar fazer uma troca de experiências, também é legal! Quer dizer o que você fez que deu certo? Publique aqui uma aula [...]. (Professora Maria)

[...] então, às vezes um relato dos próprios alunos sobre os livros né? Os livros textos de cada disciplina, ou de algumas disciplinas [...] que eles considerarem mais importantes do curso, acho que seria uma boa, uma boa ideia pra colher essas informações para melhorar o curso. (Professor Bosco)

Eu quero fazer duas sugestões, primeiro um banco de trabalhos. [...] e a segunda coisa, a gente precisa de unitermos para pesquisar o nosso acervo. (Professor Mateus)

[...] acho que a ideia do site ela é muito positiva [...] pegar o livro que tem nas ementas da disciplina, os que estão em domínio público, acho que já facilitaria porque o professor iria direto lá [...] os links dos sites que eu te falei que a meu ver são os mais confiáveis [...]. (Professora Flávia)

Eu penso que esse site facilitaria um pouco a busca pela informação, na questão matemática, o acesso a periódicos e a revistas [...]. Uma forma de divulgar também o curso e os produtos produzidos por ele [...]. (Professora Lúcia)

A partir dos relatos acima arquitetei a estrutura do Portal, conforme quadro 1.

#### QUADRO 1 - Arquitetura do Portal

Título da Página	Objetivo	Anexar arquivos
Informações sobre o curso	Divulgar informações gerais sobre o curso, como calendário acadêmico e avisos diversos. Avisos.	Arquivo em PDF.
Disciplinas	Permitir a divulgação da ementa da disciplina com as bibliografias. As bibliografias devem ter os materiais que estão disponíveis em PDF anexados ou links para seu acesso. Esta aba também deve permitir aos professores postar os materiais das disciplinas.	Arquivos de texto, imagens e links.
Trabalhos publicados por alunos e professores	Sistematizar e divulgar trabalhos desenvolvidos no curso.	Arquivo em PDF.
Projetos de Pesquisa e extensão	Sistematizar e divulgar projetos que foram ou estão sendo desenvolvidos no curso.	Arquivo de foto e PDF.
Trabalhos de Conclusão de Curso	Sistematizar e divulgar os trabalhos de conclusão de curso.	Arquivo em PDF.
Laboratório de matemática	Sistematizar e divulgar os itens disponíveis no laboratório	Arquivo com imagem do item e arquivo em PDF de atividades que podem ser desenvolvidas com o referido item
Biblioteca do Campus Cachoeiro	Facilitar o acesso à Biblioteca, vinculando sua página.	Não
Eventos Internos	Divulgar e preservar a memória dos eventos que foram e serão desenvolvidos no curso	Arquivos de imagem e PDF.
Eventos Externos	Divulgar eventos oferecidos por outras instituições.	Arquivos de imagem e PDF.
Fontes de Informação	Sistematizar e divulgar fontes de informação.	Arquivos de imagem, PDF e links.
Fórum: troca de experiências pedagógicas	Proporcionar a troca de experiências entre alunos e professores.	Espaço de diálogo.
Pesquisa e normalização: dicas	Possibilitar o desenvolvimento competências informacionais ao publicar informações sobre pesquisa e normalização, especialmente em relação a forma e novidades sobre fontes de pesquisa.	Não.
Pesquisa e Normalização: pergunte ao bibliotecário	Possibilitar o desenvolvimento competências informacionais ao permitir que se postem perguntas sobre fontes de pesquisa e normalização que serão respondidas diretamente pelo Bibliotecário.	Espaço de Diálogo
Pesquisa e Normalização: minicurso <i>online</i>	Possibilitar o desenvolvimento competências informacionais ao oferecer um minicurso <i>online</i> .	Vídeos, fotos, PPT e PDF.
Galeria de imagens e vídeos	Divulgar o curso, a partir de imagens das atividades realizadas ou vídeos produzidos.	Arquivos de imagem e vídeo.

Contato	Estreitar o contato com a coordenação do curso.	Não
---------	---	-----

Com o Portal, será possível reunir as informações produzidas no curso como artigos, trabalhos de conclusão de cursos, eventos realizados, uma descrição das disciplinas ofertadas no curso com suas ementas e respectivas bibliografias, os materiais do laboratório e as práticas pedagógicas. Como também, links para fontes de informação confiáveis e disponíveis na Internet, inclusive eventos externos. Assim, a criação do site será de fundamental importância para a gestão da informação produzida internamente, bem como para proporcionar o acesso às informações disponíveis *online* e como afirmam Lopes e Silva (2007, p. 37).

A função da biblioteca, juntamente com seus profissionais, é de criar novas formas de mediação, no sentido de orientar e estimular as competências dos usuários na identificação de seus problemas/necessidades de informação, no acesso, na avaliação e no uso das informações disponíveis.

Neste intuito, e como identifiquei nos relatos dos alunos e professores a necessidade de desenvolver competências informacionais, gostaria de destacar uma das páginas do Portal, qual seja, Pesquisa e Normalização: minicurso *online*.

Tal identificação pode ser verificada nos relatos abaixo, presente notadamente no discurso dos alunos:

[...] de repente só se eu tivesse já a orientação de algum professor se ele já tivesse me indicado já alguma universidade específica pra eu pesquisar, ou algum texto específico [...] porque eu fiz uma busca super abrangente, eu não pesquisei nada de específico, igual nessas pesquisas de artigo, conclusão de curso, esses negócios, você nota tudo sempre bem específico e no meu não foi assim eu fiz tudo super abrangente [...] (Aluna Julia)

Podia ser mais dirigida, [...] porque perdi a maior parte do tempo mais procurando do que salvando mesmo alguma coisa. (Aluno Jorge)

Eu acredito que se tivesse alguém pra me ajudar, acho que seria melhor sim. [...] Quando eu ia pesquisar, eu não tinha um foco direito, entendeu, então eu me perdia um pouco, misturava um pouco. Então eu acho que se tivesse alguém pra me ajudar poderia ter sido um pouco melhor. (Aluna Laura)

Claro que às vezes a orientação do professor, isso ajuda muito, assim há livro tal e tal. Porque a gente muitas vezes não sabe. Mas, a gente também tem que procurar, isso é verdade. Eu acho que é só, mas orientação mesmo dos professores. (Aluna Natália)

[...] mas falta assim instrução de como fazer essas coisas (publicações)[...]. (Aluna Roberta)

[...] às vezes falta um pouco disso, de você ter realmente alguém que te instrua, hó é assim que você tem que ir ou é assim... (Aluna Roberta)

[...] eu acho que de repente um roteiro que a gente pudesse pesquisar ou mesmo, é vamos dizer assim, um caminho das pedras iria facilitar, é mais complicado [...] depende de um profissional [...] Então, esse profissional é que é difícil, eu acho, na

verdade eu acho que não existe esse profissional que vá te dar uma dicas assim.  
(Aluno Geraldo)

[...] Por exemplo, eu sei que tenho necessidade de começar com um vídeo ou alguma coisa assim, então eu sei dessa necessidade e eu quero, só que eu tenho dificuldade, então se vocês pudessem ter algum local ou alguém que pudesse ajudar [...]. (Professora Lúcia)

Por utilizarem muito a Internet como canal de busca por informação, com pouco conhecimento das técnicas de busca, os alunos e professores recuperam um grande volume de informação sem relevância para sua pesquisa, neste sentido Sampaio *et al* (2000, p. 5) afirmam que “as novas tecnologias de recuperação e disseminação da informação, nas quais a Internet figura como expoente máximo, exigem a implementação de programas contínuos de capacitação e auxílio aos usuários.”. Tais programas se constituem em um serviço comumente realizados pelas Bibliotecas a fim de preparar os usuários para utilização dos diversos produtos oferecidos pelas bibliotecas, assim como auxiliá-los no processo de busca por informação desenvolvendo competências e habilidades, o que proponho realizar a partir do minicurso, oferecido totalmente *online* e composto por seis ciclos que poderiam ser cursados de forma independente, conforme quadro 4.

QUADRO 2- Proposta de Minicurso de Formação e Desenvolvimento de Competências Informacionais

Ciclo	Conteúdo
Ciclo 1: Produtos e Serviços oferecidos pela Biblioteca do Ifes – Campus Cachoeiro de Itapemirim	Baseado nas normas de utilização da biblioteca, com explicação sobre a composição do acervo, os serviços de empréstimo domiciliar e Comut.
Ciclo 2: Busca por Informação do Portal de Periódicos Capes	O que é o Portal de Periódicos Capes. Como é o processo de busca por informação nas diversas bases de dados do Portal.
Ciclo 3: Dicas práticas de como pesquisar na Internet e em outros canais de informação	Fontes de informação. Como pesquisar em Bibliotecas. Como tirar o melhor proveito de pesquisas utilizando o Google e o Youtube. Como elaborar estratégias de busca.
Ciclo 4: Redação e Publicação de Artigos Científicos	Artigo Científico. Quais as partes que compõem um Artigo. Como normalizar um artigo. Em quais locais é possível publicar um artigo.
Ciclo 5: Redação e Normalização de Projetos de Pesquisa na prática	Projeto de pesquisa. Quais as partes que compõem um projeto de pesquisa. Como normalizar um projeto de pesquisa.
Ciclo 6: Redação e Normalização de Trabalhos acadêmicos na prática.	Trabalho acadêmico. Quais as partes que compõem trabalhos acadêmicos. Como normalizar um trabalho acadêmico.

## Conclusão

Com a proposta de criação do Portal da Matemática espero contribuir efetivamente para a produção de conhecimento dentro do Ifes – Campus Cachoeiro de Itapemirim, bem como facilitar o acesso de alunos e professores do curso de Licenciatura em Matemática à informação científica, oferecendo ferramentas para que possam desenvolver suas competências informacionais.

## Referências

- CRESPO, Isabel Merlo; CAREGNATO, Sônia Elisa. Padrões de comportamento de busca e uso de informação por pesquisadores de biologia molecular e biotecnologia. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 35, n. 3, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652006000300003&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652006000300003&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em: 07 set. 2011
- DERVIN, Brenda. **An overview of sense-making research: concepts, methods, and results to date.** 1983. Disponível em:<<http://communication.sbs.ohio-state.edu/sense-making/art/artdervin83.html>>. Acesso em: 04 set. 2012.
- ELUAN, Andrenizia Aquino; MOMM, Christiane Fabíola; NASCIMENTO, Jucimara Almeida. A sistemática do uso de fontes de informação para pesquisa científica. **Inf. & Soc.**, João Pessoa, v. 18, n. 2, 2008. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/documento.php?dd0=0000005045&dd1=01b32>>. Acesso em: 5 fev. 2012.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 4. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- LOPES, Marili Isensee; SILVA, Edna Lúcia da. A Internet e a busca da informação em comunidades científicas: um estudo focado nos pesquisadores da UFSC. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 12, n. 3, p. 21-40, 2007.
- NACARATO, Adair Mendes ; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. A formação do professor que ensina matemática: estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores do GT 7 da SBEM. In: NACARATO, Adair Mendes (Org); PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 7-26.
- PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. O professor de matemática e sua formação: a busca da identidade profissional. In: NACARATO, Adair Mendes (Org); PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 99-110
- ROSEMBERG, Dulcinéia. O processo de formação continuada de professores universitários: do instituído ao instituinte. Niterói: Intexto; Rio de Janeiro: Wak, 2002.
- SAMPAIO, Maria Imaculada *et al.* O uso da internet em bibliotecas acadêmicas: proposta para estabelecimento de política para o usuário. **Informação & Sociedade**, v. 11, n. 1, 2001. Disponível em: <http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/312/235>. Acesso em: 26 fev. 2012.
- SANTOS, Andréa Pereira dos. Institutos Federais de Educação: fontes de informação e gestão do conhecimento. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, V. 15, n.1, p. 22-38, 2010. Disponível em: <<http://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/685>>. Acesso em: 30 abr. 2012.



***Renata Lorencini Rizzi; Edmar Reis Thiengo***

***Portal da matemática: uma proposta para gestão da informação no curso de licenciatura em matemática***

---

## EXPLORANDO O CONCEITO DE FUNÇÃO DO 2º GRAU POR MEIO DE EXPERIMENTO

EXPLORING THE CONCEPT OF FUNCTION 2<sup>nd</sup> LEVEL THROUGH OF EXPERIMENTE

Jacy Pires dos Santos, Marli Teresinha Quartieri<sup>1</sup>

Centro Universitário UNIVATES

**Resumo:** Este trabalho socializa resultados de uma prática pedagógica vivenciada em sala de aula, que teve por intuito compreender o conceito de função por meio de uma atividade experimental. Para o desenvolvimento dessa prática e objetivando a melhoria do ensino e de aprendizagem de Matemática, foram realizados encontros com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual situada no município de São Luís/Maranhão. A atividade foi desenvolvida tendo como aporte teórico ideias de autores que pesquisam o campo das atividades experimentais. O estudo foi composto de três momentos: realização da prática, construção do modelo matemático e do gráfico, elaboração de um relatório. A metodologia foi qualitativa, envolvendo observações das atividades e filmagens de discussões. A análise dos resultados apontou que os participantes demonstraram interesse, curiosidade e envolvimento pela utilização de atividades experimentais na compreensão do pensamento funcional.

**Palavras-chave:** Atividade experimental. Matemática. Função do 2º grau.

**Abstract:** This work, socialize the results from a pedagogical practice experienced in the classroom, which had the purpose to understand the concept of function through an experimental activity. For the development of this practice and aimed at improving of teaching and learning of mathematics, meetings were students, the 1st year of high school from a public school located in São Luís/Maranhão. The activity was developed having as theoretical support the ideas of the authors researching the field of experimental activities. The study consisted of three phases: the realization of practice, construction of the mathematical model and graphic, drawing up a report. The methodology was qualitative, involving observations of activities and filming effect of discussions. The results of the process, pointed out that the participants showed interest, curiosity and involvement by the use of experimental activities in understanding the functional thinking.

**Keywords:** Experimental activity. Mathematics. The 2nd degree functions.

### Introdução

O presente artigo tem a intenção de suscitar discussões e reflexões sobre a compreensão do conceito de função do 2º grau por meio de atividades práticas. O objetivo foi desenvolver uma atividade incorporando o uso de metodologia diferenciada, pois tradicionalmente, ensinar Matemática consiste em apresentar conceitos, regras, fórmulas e algoritmos acompanhados de exemplos que devem ser usados como modelos para os alunos resolverem numerosos exercícios. Esse modelo tradicional de ensino, muitas vezes, leva o aluno a dificuldades de compreensão e assimilação do conteúdo, principalmente o de função do 2º grau. Atuando como docentes, temos acompanhado as inquietações dos educandos no que se refere ao significado das formas de representação e aplicabilidade em situações do cotidiano do tema funções. Diante dessa problemática, surgiu o interesse por esta

1 jacypires@uol.com.br, mtquartieri@univates.br



pesquisa. Pensamos na elaboração de uma prática pedagógica em que pudéssemos aliar o uso da experimentação no ensino da Matemática e promover uma interação entre o ato de experimentar, conhecimento matemático e aluno. Dessa forma, acreditamos que essa abordagem poderia ajudar o aluno a compreender que a Matemática não se restringe ao manuseio de fórmulas prontas para serem decoradas, mas que servem para resolver problemas práticos.

Conduzindo o olhar às aulas de Matemática, em específico no ensino de função, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 2008), recomendam que esse conhecimento que é básico no ensino de Matemática, poderá ser administrado por meio de situações práticas, tais como, altura e idade, tempo e distância percorrido, entre outros. A partir do entendimento das relações intrínsecas entre as variáveis o educando terá habilidade nas leituras e interpretações de problemas propostos.

Diante desse contexto, realizamos uma intervenção pedagógica envolvendo experimentação e o ensino de funções do segundo grau. Tal prática foi efetivada em uma Escola Estadual de Educação Básica no município de São Luís - Maranhão. A turma em que desenvolvemos a proposta era formada por vinte e seis alunos do 1º ano do Ensino Médio, turno da tarde, sendo catorze do sexo masculino e doze do sexo feminino, com faixa etária de 15 e 16 anos. A ação pedagógica foi realizada em cumprimento de uma das etapas de estudos da disciplina Pesquisa em Ensino e Estágio Supervisionado do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário Univates, Lajeado/RS.

A pesquisa teve abordagem qualitativa vinculada ao estudo de caso. Utilizamos, como referencial teórico, estudos de autores como Gaspar (2011), Lorenzato (2010), Rosito (2011), D'Ambrósio (2012), bem como usamos os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) e o Referencial Curricular do Estado do Maranhão (2006) que auxiliaram na compreensão de diferentes aspectos relacionados às atividades experimentais. As atividades ocorreram em quatro encontros, com duração de 7 h/a, nas aulas de Matemática. No decorrer da intervenção, os alunos realizaram a coleta, apuração e análise de dados para construção de tabelas e gráficos consolidando o conceito de função e, ao final, elaboraram um relatório. Estes materiais, juntamente com a gravação em áudio das aulas, constituíram o material de pesquisa para análise.

A seguir, apresentaremos as reflexões teóricas que nortearam a pesquisa e serviram de embasamento para esta intervenção.

### **Algumas reflexões teóricas**

É consenso entre pesquisadores da Educação Matemática que as rápidas alterações sociais têm exigido da instituição escolar um repensar de práticas pedagógicas, pois seu ensino tem sido, frequentemente, uma tarefa difícil. E as dificuldades intrínsecas somam-se as decorrentes de uma visão distorcida de que o conhecimento matemático, possui sobretudo, apenas, características de precisão e rigor. Entretanto, algumas situações só se tornaram possíveis, porque o homem, por meio

da Matemática, acumulou conhecimentos sobre o mundo físico, e assim, conseguiu colocá-la ao seu serviço (MACHADO, 2001; GARBI, 2010). A respeito da importância atribuída à Matemática na Educação Básica, os PCNs (BRASIL, 2002, p. 69) afirmam que:

Ao final do Ensino Médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebem a Matemática como conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico.

Para o alcance desses objetivos, traçados no fragmento, os PCNs sugerem diversos tipos de atividades que podem ser desenvolvidas em sala de aula nos quatro blocos: Números e Operações; Funções; Geometria e Análise de dados e probabilidade. Quanto ao estudo de funções os PCNs (BRASIL, 2008, p. 72).

O estudo de funções pode prosseguir com diferentes modelos que devem ser objeto de estudo na escola – modelos linear, quadrático e exponencial. [...] É recomendável que o aluno seja apresentado a diferentes modelos, tomados em diferentes áreas do conhecimento (queda livre de um corpo, movimento uniforme e uniformemente acelerado, crescimento de uma colônia de bactérias, quantidade de medicamento na corrente sanguínea, rendimentos financeiros, consumo doméstico de energia, etc.

Por isso, é recomendável que, especificamente, os professores de Matemática, diversifiquem as atividades envolvendo os alunos em atividades práticas, sendo estas interessantes experiências matemáticas que respondam às demandas de saberes matemáticos atuais – sejam formativas ou funcionais. Acreditando que essas atividades diversificadas possam ser realizadas por meio de atividades experimentais, concordamos com Lorenzato (2010) quando diz que a abordagem de conteúdos pela via de atividades práticas em sala de aula, é uma alternativa metodológica que além de aproximar o aluno do conteúdo trabalhado possibilita o desenvolvimento da capacidade de questionamento, reflexão, argumentação, compreensão e a redescoberta de conhecimentos a ele associado.

Destaca ainda D'Ambrósio (2012) que a Matemática experimental em atividades pedagógicas, embora cause estranheza para muitos, pode despertar no aluno a descoberta de que aprender Matemática por essa via é possível. Ademais, além de possibilitar o entendimento de uma demanda de saberes e seu aspecto funcional em situações, pode representar uma importante contribuição no campo da afetividade matemática.

Corroborando com as ideias apresentadas, os PCNs (BRASIL, 2002) destacam que os caminhos da investigação podem ser diversos, e a liberdade para descobri-los pode ser um mecanismo importante na construção do conhecimento individual. Os referidos referenciais destacam que as habilidades necessárias para que se desenvolva o espírito investigativo nos alunos não estão associadas apenas a

laboratórios modernos, com equipamentos sofisticados. Além disso, os parâmetros comentam que, muitas vezes, experimentos simples, podem ser realizados em sala de aula, no pátio da escola ou em casa, com materiais do dia a dia, os quais podem proporcionar importantes descobertas. Acreditamos que essa seja uma das alternativas viáveis para o processo de ensino de construção de conceito de função, a fim de que envolva os alunos no processo de ensino de Matemática. A esse respeito, o Referencial Curricular do Estado do Maranhão (2006, p. 145), destaca a importância de experimentos para a produção de aprendizagem da Matemática, quando enfatiza:

É necessário que o professor adote uma prática de ensino que aproxime o aluno dos conhecimentos da Matemática, com uso de metodologias práticas, vivas, laboratoriais, que trabalhe casos concretos. O ensino da Matemática deve ser, interdisciplinar, contextualizado e deve estar ligado ao desenvolvimento de habilidades previstas para a produção desse conhecimento.

As posições destacadas reforçam o argumento de Rosito (2011), quando diz que o verdadeiro experimento é aquele que permite ao aluno encaminhar investigação, descrevendo quais procedimentos que devem ser utilizados, bem como explorar e analisar os dados obtidos e dissertar em relação aos experimentos. Nesse sentido, o autor explicita os principais elementos que deverão ser considerados:

Fase inicial, preparatória, na qual os problemas são expostos e discutidos; as hipóteses para a resolução são formuladas e os procedimentos escolhidos.

Fase de desenvolvimento, em que os experimentos são realizados para a coleta de dados.

Fase de busca de referencial teórico e de reflexão, na qual se analisam e interpretam os dados coletados.

Fase de elaboração de um relatório, na qual se registram as atividades desenvolvidas com análise e interpretação dos resultados obtidos.

A partir das ideias apresentadas, a elaboração desta intervenção pedagógica, surgiu como possibilidade de auxiliar os alunos na aprendizagem de Matemática, em particular, o conteúdo de funções do segundo grau.

### **Procedimentos metodológicos e desenvolvimento da proposta**

Nesta seção, detalharemos como desenvolvemos as atividades sob a metodologia atividades experimentais que envolveram conhecimentos de Física com vistas a abordar o conceito de função do 2º grau. A proposta ocorreu no segundo semestre de 2014, sendo estruturada em quatro encontros, com duração de noventa minutos (2 horas/aula) cada, exceto o primeiro, o qual utilizamos quarenta e cinco minutos, correspondendo a 1 hora/aula. As ações da intervenção ocorreram em sala de aula convencional, uma vez que o Laboratório de Matemática existente na escola se constitui em um espaço insuficiente para acomodar todos os alunos. No quadro 1, estão esquematizadas as atividades em cada encontro.

Quadro 1 – Detalhamento das atividades da prática pedagógica

Encontro	Objetivos	Atividades
Primeiro	Apresentar a pesquisa que foi realizada.	Exposição do cronograma e entrega do termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
Segundo	Coletar e apurar os dados da prática.	Realização do experimento “Trajetória de um carro por uma estrada ilustrativa”, construção do modelo matemático.
Terceiro	Identificar o modelo matemático representado na prática desenvolvida e construir o gráfico da função polinomial do 2º grau.	Utilização dos dados apurados na construção do modelo matemático e gráfico; elaboração de relatório.
Quarto	Aplicar conhecimentos adquiridos por meio da prática na resolução de questão. Avaliar a prática pedagógica.	Discussão em grupo de uma questão proposta acerca de função do 2º grau. Questionário de avaliação das atividades, respondido individualmente.

Fonte: Das autoras, 2014.

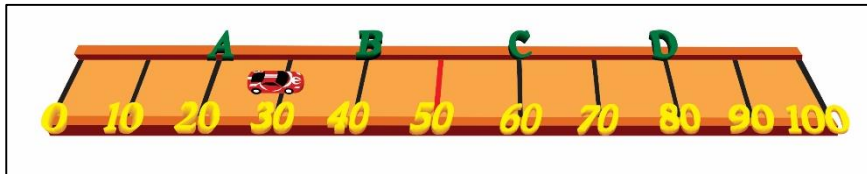
A pesquisa se inscreveu numa perspectiva de natureza qualitativa, sendo utilizadas estratégias vinculadas ao estudo de caso, que segundo Yin (2010), consiste no acompanhamento das atividades através de registros sistemáticos em um diário de campo, entrevistas e gravações (vídeo e áudio). A análise de dados ocorreu a partir das transcrições das gravações das aulas e de todo o material arquivado dos alunos. Para a aula prática nos valem de equipamentos adaptados de pesquisadores físicos (DOCA et al, 2011, texto digital) e dos materiais necessários para o experimento, por grupo.

Neste contexto, o primeiro contato com os alunos ocorreu após a autorização da equipe diretiva para iniciar os estudos. Esse encontro foi dedicado à apresentação da pesquisa por meio de slides em que comentamos os motivos da investigação, objetivos e o percurso metodológico. Também, enviamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos responsáveis dos alunos com a finalidade de que estes autorizassem a participação de seus filhos na proposta pedagógica. Destacamos que durante a apresentação da pesquisa os alunos ficaram entusiasmados com a atividade que iriam participar. Nesse sentido mencionamos a fala de um dos estudantes: “Aaaa, eu pensava que era possível fazer experimento só em Ciências!” (A6)<sup>2</sup>.

O segundo e terceiro momentos foram dedicados à atividade experimental, tratamento de dados e elaboração de relatório. Primeiramente, organizamos a sala de aula em que as carteiras foram colocadas no formato de bancadas para receber o equipamento projetado (visualizar na Figura 1).

Figura 1 – Movimento de um carro numa estrada ilustrativa

<sup>2</sup> Os alunos serão identificados por A1, A2, A3, ..., para preservar o anonimato.



Fonte: Adaptado do Material Complementar (Interativo Digital) ao livro Conecte Física – Mecânica, de Doca et al, 2011.

Outros materiais que fizeram parte do experimento foram o cronômetro, carrinho de controle, régua, lápis, borracha, calculadora, papel A4 e milimetrado, bem como os procedimentos impressos (Quadro 2).

Quadro 2 – Procedimentos da atividade experimental

1. Um aluno colocará o carro na posição A do percurso e de posse do controle remoto comandará o movimento do carro na estrada até o ponto D.
3. Outro aluno fará a cronometragem do tempo do deslocamento do carro ao passar pelos marcos indicados na estrada, comunicando com outro estudante os registros dos dados.
4. O grupo deverá realizar o experimento uma vez, podendo ser repetido, caso haja necessidade.
5. De posse dos tempos  $t$  (segundos) e posições  $s$  (centímetros), correspondentes, um aluno preencherá o quadro abaixo:

$t$ (s)				
$s$ (cm)	A ( $S_0 = 20$ )	B ( $S_1 = 40$ )	C ( $S_2 = 60$ )	D ( $S_3 = 80$ )

6. Construção do modelo matemático e do gráfico da função.
7. Elaboração do relatório (título, objetivos da atividade, procedimentos, tratamento de dados e conclusão).

Fonte: Das autoras, 2014.

Dando sequência, para que os momentos mencionados ocorressem satisfatoriamente, organizamos os alunos em grupos de trabalho: 4 equipes com 5 alunos e uma constituída por 6 estudantes. Esta composição se deu por livre escolha dos alunos. Uma vez organizados tiveram que vivenciar as etapas de uma experimentação, ou seja, coletar os dados, apurar os resultados, encontrar o modelo matemático e analisar o comportamento do gráfico do experimento.

Após esses encaminhamentos, os educandos iniciaram a etapa da experimentação. Um aluno foi nomeado como controlador do carro, três como cronometristas, outro que fez as anotações dos instantes em que o carro passou pelas marcações indicadas. Inicialmente, percebemos que alguns discentes ficaram mais atentos ao artefato do que no experimento. Contudo, à medida que eram envolvidos nas etapas da experimentação, essa postura foi desaparecendo. Durante todo o percurso da atividade a euforia foi grande, conversavam bastante entre si, principalmente, quando trocavam ideias em relação aos tempos registrados pelos colegas, os quais não encontraram valores reais (tempos) coincidentes e nem exatos. No momento em que ocorriam as práticas surgiram várias dúvidas no tocante na condução da atividade. Nesse sentido, evitamos maiores informações durante a coleta de dados, permitindo que eles construíssem reflexões sobre o que estavam fazendo o tempo todo.

Verificamos que vários alunos tiveram que fazer repetições do experimento. Alguns grupos consideraram fácil e interessante a prática; outros, muito trabalhosa, pois

não estavam acostumados a estudar por meio de experimentos. O interessante é que durante a realização do experimento, alguns grupos citavam expressões, tais como velocidade e aceleração, de modo vago. Esse aspecto permitiu que a aula se tornasse mais interessante, uma vez que estavam refletindo sobre um conteúdo estudado no decorrer do ano e que a partir do experimento físico já conseguiam perceber o que estava sendo estudado.

Nessa etapa, alguns educandos relataram satisfação por que conseguiram associar o fenômeno físico ao conteúdo estudado. Outros compartilharam que tiveram dificuldades em realizar o experimento devido a rapidez do movimento do carro e deficiências nos conteúdos de Física. No momento em que os grupos concluíram o experimento, preencheram o quadro 3, fornecido como modelo. Com esses dados, iniciaram os cálculos da velocidade e da aceleração do carro na estrada.

Quadro 3 – Dados coletados pelo grupo 2

t (s)	0	0,73	1,43	2,10
s (cm)	A (S <sub>0</sub> = 20)	B (S <sub>1</sub> = 40)	C (S <sub>2</sub> = 60)	D (S <sub>3</sub> = 80)

Fonte: Das autoras, 2014.

Concluída a fase inicial, os alunos foram orientados a analisar os dados coletados e levantar questionamento sobre que relações haviam percebido no experimento Físico e a Matemática. Afirmaram que: “O nosso grupo, percebeu que em cada espaço foi cronometrado um tempo diferente, isso é função, professora?” (A23). “Esse assunto que a senhora tá falando, o professor de Física só fez copiar no quadro, passou um monte de exercícios e ele mesmo resolveu, não entendemos nada” (A8). A partir, destes relatos percebemos a ausência de entendimento do significado da velocidade e aceleração de um móvel em um trajeto retilíneo. Dessa forma, conduzimos os grupos a organizar os dados coletados, e em seguida, realizar os cálculos. Assim, foi elaborado o quadro 4 para visualização da recorrência dos resultados.

Quadro 4 - Registros sintetizados pelo grupo 2

Posição em (cm)	Tempo em (s)	Velocidade Média $v_m = \frac{\text{distância total percorrida}}{\text{intervalo de tempo}}$	Aceleração $a = \frac{\text{variação da rapidez}}{\text{intervalo de tempo}}$
A (S <sub>0</sub> = 20)	0	0	0
B (S <sub>1</sub> = 40)	0,73	27,39	37,52
C (S <sub>2</sub> = 60)	1,43	28,57	1,68
D (S <sub>3</sub> = 80)	2,10	29,85	1,91

Fonte: Das autoras, 2014.

Diante dos dados já sintetizados no quadro, os alunos começaram a analisar o comportamento do carro se deslocando na estrada. O tratamento dos dados e discussões, em conjunto, permitiu a compreensão de que os dados de um fenômeno físico estabeleceram relações entre tempo, deslocamento, velocidade e aceleração. No quadro 5, seguem os cálculos efetuados pelo grupo 2.

Quadro 5 – Resolução da atividade pelo grupo 2

<p>Cálculos da velocidade média e aceleração:</p> $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = 21.45 \text{ cm/s} \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 10.27 \text{ cm/s}^2$ <p>Função horária dos espaços em um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado:</p> $s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2$ <p>A função horária do deslocamento carro na estrada:</p> $s = 20 + (21.45) \cdot t + (5.13) \cdot t^2$ <p>. É uma função do 2º grau em t.</p>
---

Fonte: Das autoras, 2014.

Conduzimos a reflexão acerca das ideias contidas na expressão. Novamente, trouxemos à discussão o movimento que o carro descreveu na pista. No quadro 6, destacamos a apuração de dados do grupo 2.

Quadro 6 – Registros observados pelo grupo 2

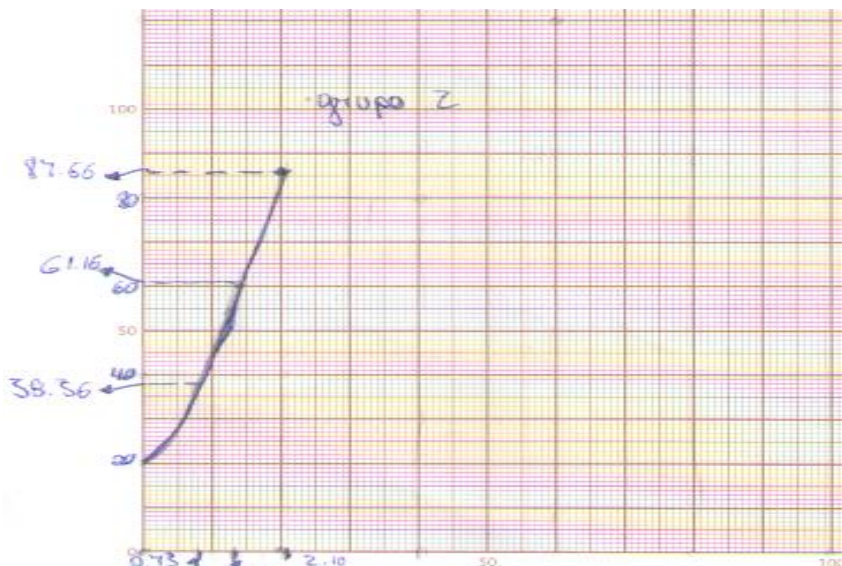
	Pares de valores (t, s)
$s = 20 + (21.45) \cdot t + (5.13) \cdot t^2$ $s = 20 + (21.45) \cdot 0 + (5.13) \cdot 0^2 \Rightarrow s = 20 \text{ cm}$	(0, 20)
$s = 20 + (21.45) \cdot t + (5.13) \cdot t^2$ $s = 20 + (21.45) \cdot (0.73) + (5.13) \cdot (0.73)^2$ $s = 20 + 15.65 + 2.71 \Rightarrow s = 38.36 \text{ cm}$	(0.73 ; 38.36)
$s = 20 + (21.45) \cdot t + (5.13) \cdot t^2$ $s = 20 + (21.45) \cdot (1.43) + (5.13) \cdot (1.43)^2$ $s = 20 + 30.67 + 10.49 \Rightarrow s = 61.16 \text{ cm}$	(1.43 ; 61.61)
$s = 20 + (21.45) \cdot t + (5.13) \cdot t^2$ $s = 20 + (21.45) \cdot (2.10) + (5.13) \cdot (2.10)^2$ $s = 20 + 45.04 + 22.62 \Rightarrow s = 87.66 \text{ cm}$	(2.10 ; 87.66)

Fonte: Das autoras, 2014.

Diante do exposto, podemos observar que o espaço de deslocamento do carro na pista foi de fato proporcional ao quadrado do tempo. Entretanto, os registros dos tempos nos pontos B, C e D, estão em descompasso com as marcações indicadas. Neste sentido, ficou comprovado que os cronometristas adiantaram e/ou retardaram o exato momento que o carro passavam pelas marcações. Contudo, os resultados são plenamente aceitáveis por se tratar de uma atividade experimental e não invalidou a intenção do prática que foi o entendimento da relação entre as variáveis constituintes do modelo originado a partir do experimento físico.

Assim, os alunos conseguiram perceber a relação existente entre (s x t), além de (v x t). Na figura 2, segue o modelo gráfico gerado a partir da relação tempo versus espaço, do experimento realizado.

Figura 2 – Gráfico gerado pelo grupo 2



Fonte: Das autoras, 2014.

A partir do modelo  $s = 20 + (21.45) \cdot t + (5.13) \cdot t^2$ , gerado por meio do experimento, podemos estabelecer a conexão desses conhecimentos com a Matemática. Uma vez compreendida as relações estabelecidas, os alunos puderam transitar pela expressão que configura a expressão analítica da função do 2º grau que é  $y = ax^2 + bx + c$ . Exploramos a ideia de dependência no estudo de funções, como apontado por Campitelli; Campitelli (2006, p. 34):

Havendo uma relação de dependência entre as medidas de várias grandezas, ou seja, no caso de uma grandeza ser determinada, se por causa disso as outras também o forem, então a primeira é função das demais. [...]. Qualquer grandeza que depende de uma outra grandeza é função dela, e neste caso, pode-se dizer que:

- uma função é uma grandeza;
- uma função é uma grandeza variável;
- uma grandeza variável depende de uma outra grandeza.

Diante do diálogo estabelecido e explorando o conceito de função por meio de atividade experimental, podemos inferir que houve o entendimento pelo aluno das relações existentes entre as variáveis dependentes e as independentes. Tais resultados apontam, que as dificuldades apresentadas no momento da experimentação como no tratamento dos dados, mediante as teorias da Física, foram superadas permitindo o desenvolvimento de aprendizagem dos mesmos.

Após os experimentos, foi solicitada a elaboração de um relatório sobre a atividade prática, por grupo. Este tinha como proposta a discussão da prática inferindo suas percepções. A apresentação dessa análise ocorreu da seguinte forma: primeiro os objetivos da aula, em seguida os registros dos procedimentos da prática, acompanhados do tratamento de dados, para então, a apresentação da conclusão do trabalho. Foi possível perceber que os alunos tiveram dificuldades de fazer a produção textual, pois esse tipo de atividade não é comum nas aulas de Matemática. No que se refere à reflexão quanto aos objetivos da atividade experimental, não souberam descrever os objetivos com clareza, mas ficou subentendido que a



proposta era construir o conceito de função do 2º grau. Concernente às etapas dos procedimentos e tratamento de dados, também tiveram obstáculos para sistematizar as informações na ordem que ocorreram, mas relataram como fizeram para apurar os dados.

Quanto à conclusão da atividade, os participantes pontuaram que a atividade foi importante para o aprendizado de função. Apontaram que desconheciam essa estratégia de ensino em Matemática, e apesar de muito trabalhosa, houve a compreensão do conceito de função. Destacaram, ainda que, seria bom que outros conhecimentos, que consideram abstratos, fossem trabalhados também por experimentos. E por fim, ressaltaram que nas próximas aulas envolvendo experimentação fosse dedicado mais tempo para realizar todas as etapas da atividade.

No quarto encontro, foi explorada uma questão relacionada ao conteúdo de função de 2º grau, a qual foi resolvida em grupo. A nossa intenção foi verificar conceitos relacionados a noção de função. Nessa situação os alunos foram desafiados a representar a situação proposta criando o modelo matemático que evidenciasse a situação apresentada. No desenvolvimento da atividade, ainda registramos algumas dificuldades dos alunos em registrar suas ideias e formular o modelo da função.

Destacamos que, após a intervenção realizada por meio de atividades experimentais para a compreensão do conceito de função do 2º grau, muitos alunos ficaram estimulados a descobrir as relações envolvidas no experimento, uma vez que percebemos a participação ativa de todos no desenvolvimento da prática. Ao final os alunos escreveram suas percepções em relação a atividade realizada. Seguem alguns relatos:

- Essa atividade estimula os alunos a aprender Matemática (A2).
- Foi a melhor aula de matemática de minha vida, nunca pensei aprender esse assunto fazendo experiência, gostei muito (A10).
- Aprendi em 10 minutos o conceito de função o que vi muitas vezes na aula de Física e não consegui aprender (A17).
- Foi legal aprender função através da Física, tudo ficou bem real e que a fórmula matemática de função de segundo grau passou a ter significado (A20).
- Gostei da atividade porque foi feita em grupo, pois sozinho não daria conta (20).
- Foi bom por que no nosso grupo, cada um falou uma coisa e foi clareando as ideias com a ajuda da professora (A25).

Essas visões dos estudantes, em relação ao estudo realizado, ressaltam a importância de propostas investigativas nas aulas de Matemática, pois tradicionalmente os conceitos são apresentados de forma abstrata. Nesse sentido, esses momentos de prática e posterior discussão, os alunos tiveram oportunidade de assumir posicionamentos próprios, principalmente ao ato de ouvir, respeitar a opinião do outro colega e possivelmente negociar diferentes leituras sobre o mesmo problema. Nesse sentido, o Referencial Curricular do Estado do Maranhão (2006, p. 145), destaca que:

É necessário que o professor adote uma prática de ensino que aproxime o aluno dos conhecimentos da Matemática, com uso de metodologias práticas, vivas, laboratoriais, que trabalhe casos concretos. O ensino da Matemática deve ser, interdisciplinar, contextualizado e deve estar ligado ao desenvolvimento de habilidades previstas para a produção desse conhecimento.

Já em relação às críticas, os relatos dos alunos evidenciaram que:

Estudar função fazendo experimento é muito difícil, dá muito trabalho (A3).

O tempo foi pouco para fazer tantos cálculos (A9).

Tive dificuldade de utilizar os números obtidos com o conteúdo de Física. O professor já tinha falado sobre movimento uniformemente variado, mas eu não aprendi nada (A22).

No meu grupo, às vezes, não nos entendíamos, pois tinha colega que só ele queria fazer os cálculos (A24).

Queria logo que terminasse essa atividade, prefiro estudar usando o livro, é menos trabalhoso (A26).

Nas constatações dos excertos, verificamos que a problematização do conteúdo de função através de uma metodologia diferenciada, ocasionou desconforto em alguns participantes. Corroborando com essa discussão Nacarato et al (2009, p.35) aponto que:

[...] é o professor quem cria oportunidades para a aprendizagem – seja na escolha de atividades significativas e desafiadoras para os alunos, seja na gestão de sala de aula: nas perguntas interessantes que faz e que mobilizam os alunos ao pensamento, à indagação; na postura investigativa que assume diante da imprevisibilidade sempre presente numa sala de aula; na ousadia de sair da “zona de conforto” e arriscar-se numa “zona de risco”.

### **Algumas considerações sobre este trabalho**

Gostaríamos de retomar os motivos que nos levaram a realizar a presente pesquisa. Primeiramente, partimos da preocupação com as dificuldades dos estudantes do Ensino Médio de uma Escola Estadual em São Luís – MA em compreender o conceito de função do segundo grau e utilizá-lo em situações de aprendizagens. Esse fato nos moveu no sentido de realizar uma atividade diferenciada visando melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem desse conceito. Assim, procuramos investigar se uma atividade prática apoiada em um experimento físico contribuía na compreensão do conceito de função do segundo grau. Além disso, outro propósito foi mostrar ao aluno que o uso do modelo algébrico da função do segundo grau não se restringe a exercícios descontextualizados e repetitivos, mas que essa expressão contém um real significado.

Desse modo podemos inferir que as atividades experimentais podem ser uma forma de ajudar o aluno a entender o conceito de funções. A realização das atividades experimentais estimulou o trabalho em grupo, a troca de ideias e a aprendizagem

conjunta em relação ao conceito de função. A atividade ajudou a melhorar a autoestima dos alunos, uma vez que nas aulas tradicionais eram menos participativos. As aulas com o uso de um artefato físico ficaram mais atraentes para os alunos, fazendo com que eles aprendessem com os próprios erros e com os dos colegas.

Enfim, conforme já mencionado, o tema aqui investigado, explorando o conceito de função do 2º grau por meio de um experimento, não tem a pretensão de consolidar esse conceito por meio desta pesquisa. Ao contrário, trata-se de um convite aos possíveis pesquisadores em avançar em estudos investigativos que possam somar com os já existentes, auxiliando os professores, principalmente os de Matemática, a uma prática pedagógica visando melhorias no ensino desta disciplina.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. BRASÍLIA: MEC/SENTEC, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o Ensino Médio:** ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. BRASÍLIA: MEC/SENTEC, v.2, 2008.

CAMPITELI, Heliana C.; CAMPITELI, Vicente C. **Funções.** Ponta Grossa: UEPG, 2006.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática:** da teoria à prática. 23. ed. Campinas: Papirus, 2012.

DOCA et al. **Conecte Física.** São Paulo: Saraiva, 2011.

GARBI, Gilberto G. **A Rainha das Ciências:** um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática. 5. ed. São Paulo: Editora da Física, 2010.

GASPAR, Alberto. **Física:** mecânica. 2. ed. São Paulo: Ática, 2011.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática.** 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2010.

MACHADO, Nilson J. **Matemática e realidade:** análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da Matemática. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B.L.; PASSOS, C.L.B. **A matemática dos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios de ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. **Referenciais Curriculares:** ensino Médio. São Luís, 2006.

ROSITO, B.A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.), **Construtivismo e ensino de Ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011, p. 151 – 161.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.