

Experiências no Projeto Novos Talentos:

***Contextos e Tecnologias
em Processos Formativos***

*Valmir Heckler
Rafaele Rodrigues de Araújo
Charles dos Santos Guidotti
(Orgs)*

Experiências no Projeto Novos Talentos:
**Contextos e Tecnologias
em Processos Formativos**

1ª edição



Rio Grande
2015

Copyright ©2015 dos organizadores

Todos os direitos reservados aos autores, cedidos à PLUSCOM EDITORA - um selo da EDITORA CASALETRAS - exclusivamente para a presente edição.

Projeto gráfico, diagramação e capa:
Editora Casaletras

Editor:
Marcelo França de Oliveira

Conselho Editorial

Prof. Dr. Elio Flores (UFPB)
Prof. Dr. Francisco das Neves Alves (FURG)
Prof. Dr. Rodrigo Santos de Oliveira (FURG)
Prof. Dr. Luiz Henrique Torres (FURG)
Prof. Dr. Moacyr Flores (IHGRGS)

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Ex714 Experiências no Projeto Novos Talentos: Contextos e Tecnologias em Processos Formativos. Valmir Heckler; Rafaela Rodrigues de Araújo; Charles Guidotti (Orgs.) Rio Grande: Pluscom Editora, 2015.

104p.
Bibliografia
ISBN 978-85-62983-81-8

1. Física 2. Ensino de Física 3. Novos Talentos - I. Heckler, Valmir II. Araújo, Rafaela Rodrigues de III. Guidotti, Charles III. IV. Título

CDD:530

EDITORA CASALETRAS
(Marcelo França de Oliveira - MEI)
Rua Dona Santa, 971 - Tarumã- Bagé - RS - Brasil
contato@casaletras.com.br
www.casaletras.com.br

Impresso na Primavera de 2015

INTERLOCUÇÕES INICIAIS

Prezado interlocutor, apresentamos de forma breve aspectos centrais do livro **Experiências no Projeto Novos Talentos: Contextos e Tecnologias em Processos Formativos**. Entre esses principais aspectos, registramos o contexto de seu desenvolvimento e do propósito assumido nesta escrita pelos seus diferentes autores e organizadores.

A escrita desse livro acontece, como forma de envolvermos uma comunidade de professores a expressar diferentes experiências, atividades em distintas perspectivas teórico-práticas, interconexas a processos formativos de estudantes e professores, inerentes as temáticas e ações do projeto de extensão “A Educação Científica: O Ensino de Física a partir do contexto sociocultural e das tecnologias digitais”.

O referido projeto de extensão, durante estes últimos cinco anos, possibilitou a constituição de uma comunidade de professores da área de Educação em Ciências. As nossas atividades foram desenvolvidas no subprojeto Novos Talentos da Física, o qual possui financiamento pelo Programa de Apoio a Projetos Extracurriculares da Capes, o qual investe em Novos Talentos da Rede Pública para Inclusão Social. A Universidade Federal do Rio Grande - FURG participa desse Programa desde 2007, via ações do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática - CEAMECIM. Neste cenário, em 2010, iniciamos o movimento de fazermos parte do referido grupo, com a inclusão de um grupo de estudantes e professores da área

do Ensino de Física da FURG.

Observamos que para além das ações específicas desse projeto de extensão, os registros escritos dos diferentes autores participantes, apresentam a construção de uma comunidade de professores. Movimento de propiciarmos distintos diálogos sobre os processos de ensino e aprendizagem, proposições e perspectivas envolvidas na Educação em Ciências.

A referida escrita possibilita apresentarmos o movimento coletivo proposto e desenvolvido por: docentes do Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF; mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG; estudantes do curso de Licenciatura em Física e Matemática; professores convidados - investigadores da área de Educação em Ciências e suas Tecnologias. Assim, apresentamos parte de ações vinculadas ao CEAMECIM.

Desenvolvemos a escrita do material, a partir de atividades propostas em processo formativos de professores e estudantes da Educação Básica. Nesse sentido os relatos de experiência e artigos incluem partes de roteiros, atividades, conversas com teóricos, análises e outros artefatos, oportunizando espaço de diálogo investigativo, em torno das seguintes temáticas:

- Integração das TIC na formação de professores em curso de extensão na EAD.
- Aprendendo e ensinando atividades de ensino de física com crianças na vivência do projeto novos talentos.
- Estudando Termodinâmica de forma contextualizada e lúdica a partir de um tema

estruturador.

- A inserção das tecnologias na formação inicial dos professores de Física.
- Modelos: proposições na Educação em Ciências.
- Projetos investigativos de Ciências na sala de aula da escola.

A partir das temáticas apresentadas, assumimos que o propósito central do livro é ser um objeto aperfeiçoável. A expectativa que os diferentes interlocutores possam utilizar o material, como um ponto inicial de discussões, ampliar as propostas, modificá-las e assim contribuir no aperfeiçoamento das distintas proposições teórico-práticas aqui registradas. Todos os materiais e o próprio livro está sendo disponibilizado para fins educacionais, proporcionando momentos de interlocuções, sobre as ações realizadas no ensino de Física e Ciências. Nesse sentido, não autorizamos a comercialização desta obra.

Fica o convite para você leitor, interlocutor para o qual escrevemos, a compartilhar conosco as suas experiências e assim, potencializar os diálogos e indagações em torno da Educação em Ciências.

VALMIR HECKLER
RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO
CHARLES DOS SANTOS GUIDOTTI

SUMÁRIO

Interlocuções Iniciais.....	5
Integração das TIC na Formação de Professores em Curso de Extensão na EAD	11
<i>Valmir Heckler</i>	
<i>Willian Rubira da Silva</i>	
<i>Rafaele Rodrigues de Araújo</i>	
<i>Charles dos Santos Guidotti</i>	
Aprendendo e Ensinando Atividades de Ensino de Física Com Crianças na Vivência do Projeto Novos Talentos	28
<i>Charles dos Santos Guidotti</i>	
<i>Rafaele Rodrigues de Araújo</i>	
Estudando Termodinâmica de Forma Contextualizada a Partir de um Tema Estruturador no Ensino de Física.....	44
<i>Rafaele Rodrigues de Araújo</i>	
<i>Charles dos Santos Guidotti</i>	
A Inserção das Tecnologias na Formação Inicial dos Professores de Física.....	55
<i>Charles dos Santos Guidotti</i>	
<i>Luiz Fernando Mackedanz</i>	
Modelos: Proposições na Educação em Ciências	70
<i>Valmir Heckler</i>	
<i>Ana Laura Salcedo de Medeiros</i>	
<i>Vivian dos Santos Calixto</i>	

Projetos Investigativos de Ciências na Sala de Aula da Escola 87

Cezar Soares Motta

Cristina Maria Machim Acosta

Valmir Heckler

Willian Rubira da Silva

Informações Sobre os Autores 101

INTEGRAÇÃO DAS TIC NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CURSO DE EXTENSÃO NA EAD

VALMIR HECKLER
WILLIAN RUBIRA DA SILVA
RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO
CHARLES DO SANTOS GUIDOTTI

1. INTRODUÇÃO

O estudo registra aspectos centrais do espaço formativo de professores e estudantes inerentes ao envolvimento em um curso de extensão. A aposta está no desenvolver, problematizar e relacionar diferentes recursos das tecnologias digitais aos processos de ensino e da aprendizagem de temáticas das Ciências/Física para o contexto escolar. Oportuniza analisar o trabalho colaborativo frente os registros desenvolvidos no planejar e executar as ações de um projeto de extensão.

Uma investigação que abrange interlocuções teórico-práticas no compreender o envolvimento ativo dos estudantes das licenciaturas da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), pós-graduandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, professores da rede de ensino e professores da universidade. Um ambiente coletivo de pesquisa-formação que desafia diferentes

sujeitos a propor, desenvolver materiais didáticos e um conjunto de ações necessárias ao se ofertar cursos em períodos concentrados de férias.

Esta oferta de cursos está vinculada ao projeto Novos Talentos da Física¹, o qual abrange o desenvolvimento de três cursos de 40 horas cada, em períodos de férias. Um para estudantes do Ensino Fundamental, outro para estudantes do Ensino Médio e um terceiro com enfoque na formação de professores. Nessa escrita são apresentadas as ações desenvolvidas no curso de formação de professores de Física e Ciências atuantes na educação básica. O propósito deste curso está em oportunizar espaçotempo de aprendizagens conjuntas de futuros professores, pós-graduandos e professores da rede de ensino e da universidade. Nesse sentido, se busca envolver os participantes na apropriação dos recursos das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), com associação de metodologias nas ações educativas do Ensino de Física e Ciências com enfoque no contexto escolar.

O desenvolvimento e a proposição do respectivo curso acontecem a partir da experiência desenvolvida no âmbito da educação a distância (EaD). O fomento ao uso das TIC em cursos de graduação acontece pelo edital da CAPES nº 15/2010², em que são desenvolvidas ações para abranger as licenciaturas em Física e Matemática da FURG. O respectivo projeto executado com professores da universidade, tutores/professores da rede de ensino e equipe de designers da Secretaria de Educação a Distância

1 - Projeto de Extensão – “Educação Científica: O Ensino de Física a partir do contexto sociocultural e das tecnologias digitais”, financiado pelo edital CAPES/DEB nº 33/2010. Informações e materiais disponíveis em: <http://www.novostalentosfisica.furg.br/>

2 - Edital nº 15/2010 CAPES, informações disponíveis em http://www.moodle.sead.furg.br/file.php/1/arquivos_projetos_edital_15/index.html.

(SEaD/FURG), teve como finalidade oportunizar e disponibilizar materiais digitais, assim como ofertar o curso de extensão na modalidade EaD via plataforma moodle³.

O estudo assume a formação acadêmico-profissional (DINIZ-PEREIRA, 2011; GALIAZZI, et. al, 2013), ao escrever sobre a formação de professores articulada entre a escola e a Universidade, onde ambos são corresponsáveis pelo processo formativo. O curso oportuniza aos professores atuantes nas escolas a compartilhar experiências sobre a sala de aula. Dessa forma os mais experientes contribuem com os licenciandos e professores da universidade sobre o campo de atuação profissional, ou seja, o contexto escolar. Também se compreende esse como ambiente de formação dos professores da escola ao se investigar e debater sobre os potenciais pedagógicos das TIC e os recursos da Ciência contemporânea em diferentes contextos educativos.

Os autores deste artigo consideram os recursos das Ciências contemporânea os meios pelos quais os pesquisadores desenvolvem atualmente Ciência. No fazer Ciência contemporânea os sujeitos desenvolvem trabalhos em equipes, com simuladores, modelagem, materiais hipermediáticos, banco de dados e espaços para comunicação em rede. Os referidos meios são assumidos neste estudo como artefatos científicos.

A partir da abordagem sociocultural se desenvolve e disponibiliza os referidos artefatos científicos no AVA Moodle do curso. Compreendemos esses como necessários no desencadear das ações mediadas na pesquisa-formação de professores. Nessa perspectiva, o curso fomenta

3 - Moodle - *Modular ObjectOrientedDynamic Learning Environment* - é um software livre de apoio à aprendizagem disponibilizado em um ambiente virtual de aprendizagem. Disponível em: <<http://www.moodle.org>>. A FURG disponibiliza ambiente virtual para as diferentes modalidades de ensino.

espaçotempo da pesquisa dos professores e estudantes, ao possibilitar distintas compreensões metodológicas com os artefatos da educação científica contemporânea disponíveis na rede de computadores. Um curso montado para possibilitar a transformação dos sujeitos e os ambientes da aprendizagem nos diferentes contextos educativos, ao instigar a troca de experiências, ajuda mútua, participação, a construção coletiva do conhecimento e da avaliação em comunidades colaborativas (SILVA & SANTOS, 2006, p. 35).

Nesse sentido, o curso propicia aos sujeitos em formação nas licenciaturas, envolvidos nas ações de extensão na EaD, problematizar o “Ensino Integrado de Matemática e Física com auxílio das TIC”⁴. Desafia os sujeitos a desenvolver ações em diferentes momentos à apropriação de artefatos, como simuladores, vídeos, planilha, modelos gráficos, diálogos em chats, fóruns e na webconferência sobre as diferentes linguagens constituintes da Física e Matemática. Na figura 01, estão representados os artefatos utilizados para o desenvolvimento das estratégias didáticas do curso na modalidade a distância com auxílio de ferramentas computacionais.

4 - Subprojeto de extensão do edital nº 15/2010 – CAPES – informações, materiais e curso disponível em: <http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=793>



Figura 01: Materiais desenvolvidos para o curso de extensão na formação de professores

Nesta perspectiva o uso de simuladores, vídeos, webconferência, modelagem e interfaces ampliam as possibilidades de construirmos compreensões com a experimentação interconexa as estratégias didáticas de cada etapa do curso. Instiga a indagar sobre fenômenos da natureza ao dialogar sobre os potenciais e desafios para se desenvolver modelos explicativos em contexto da sala de aula. Utiliza estratégias didáticas mediadas com ações com auxílio de ferramentas computacionais na modalidade a distância.

2. ASPECTOS TEÓRICO-PRÁTICOS

A metodologia do estudo abrange a descrição do experienciar a proposição e desenvolvimento do curso de extensão, materiais, atividades e registros construídos em AVA na EaD. Desafia compreender os potenciais pedagógicos dos artefatos da área de Ciências na internet,

para a formação de professores de Física e Ciências atuantes na escola básica, universidade e contribuir na constituição dos futuros professores (licenciandos).

As ações no grupo de trabalho acontecem em reuniões semanais. Inclui a construção dos materiais didáticos digitais articulando a integração de diferentes mídias digitais como materiais de apoio aos encontros no curso. Os referidos materiais são organizados previamente no AVA Moodle.

O referido curso de formação acontece de forma semipresencial mediado no AVA, conforme registro na figura 02. Aposta na interação de estudantes da licenciatura, professores e pós-graduandos da universidade e os professores da escola pelas escritas em fóruns, chats, textos e falas via webconferência.

Fórum_permanente_Dúvidas

1 **A nossa Primeira Semana e as suas atividades**

Prezados colegas!
 Estamos em nossa primeira Semana de Atividades do Curso de Extensão. Neste momento é importante falamos sobre as expectativas, a sistemática de organização das atividades, do processo avaliativo e apresentar os envolvidos no desenvolvimento das ações.

Sistematização da Apresentação - Primeiro Encontro por Webconferência 29/09

Uso de Tecnologia de Informação e Comunicação - TIC no Ensino de Física associados a metodologias investigativas de fenômenos da natureza, dentro do projeto "A educação científica: o ensino de Física a partir do contexto sociocultural e das tecnologias digitais"

[Clique Aqui para Assistir](#)

Figura 02: Primeiro encontro no curso de extensão via Webconferência

São promovidas interações em encontros presenciais no LEMAFI⁵, momentos síncronos via chats e webconferência e assíncronos no AVA Moodle. Envolve o diálogo sobre o experienciar de aspectos teórico-práticos das potencialidades pedagógicas das TIC no Ensino de Física e Ciências da Educação Básica, com associação à metodologias investigativas ao se estudar fenômenos da natureza com auxílio de artefatos/ferramentas da Ciência Contemporânea. Um curso que utiliza simuladores, vídeos, softwares de modelagem – *modellus*⁶, planilha eletrônica e leitura de textos teóricos. Desafia os participantes ao longo do curso a proporem ações, entre elas as atividades experimentais, para o contexto da sala de aula do ensino médio.

Os autores compreendem ser essa uma das formas de envolver os licenciandos e professores de diferentes comunidades, escolar e acadêmica, em processo de pesquisa-formação com a apropriação das TIC para além da instrumentação. Nesse sentido, observa nos processos formativos em espaços *online*⁷ a mediação pedagógica “[...] requerer dos professores domínio das TIC e conhecimento das possibilidades apresentadas pelas diversas mídias, no sentido de garantir diálogo, a construção do conhecimento e a efetiva aprendizagem *online*” (OLIVEIRA, 2012, p.174).

Uma proposta que assume o desenvolvimento e a

5 - LEMAFI – Laboratório de Educação Matemática e Física, o qual busca contribuir para o processo de qualificação profissional e estreitamento das relações entre a Universidade e as Escolas.

6 - Modellus – Software livre de modelagem computacional, disponível em <http://modellus.fct.unl.pt/>

7 - Online – está no sentido do mediar a aprendizagem como um processo coletivo de formação, através de relações horizontais abertas à colaboração e à coautoria, com cocriação da comunicação e do conhecimento (SILVA e SANTOS 2006 e SILVA,2012).

aprendizagem dos sujeitos acontecerem em colaboração com o outro, em relações dialógicas de diferentes a se criar entendimentos comuns e ou compartilhados. Um processo de aprendizagem que pode ocorrer “[...] por meio do discurso oral face-a-face, também inclui o uso de artefatos presentes na situação, como ferramentas materiais, diagramas e textos escritos [...]” (WELLS, 2009, p.290). Essa proposição está interligada a abordagem sociocultural na educação em Ciências.

Os avanços das ferramentas da internet, essencialmente na última década, possibilitam disponibilizar recursos e artefatos da ciência contemporânea na web, inclusive nos âmbitos das escolas e Universidades. Nesse contexto existe a necessidade de se integrar investigações do design instrucional aos recursos pedagógicos no ensino e na aprendizagem em atividades experimentais de Ciências via Internet (SCANLON, 2002).

Nesta perspectiva a proposição do ambiente de aprendizagem no curso busca possibilitar acesso a alguns artefatos da ciência contemporânea. Abrangem representações multimídias, ferramentas de modelagem, interfaces de interação entre sujeitos, modelos computacionais e simulações (LEMKE, 2013). Na figura 03, estão registrados este conjunto de artefatos como o simulador, material hipermediático, os fóruns de discussão e desenvolvimento das atividades nos módulo I e II do curso.

3



Módulo I

Modelo, Modelar e Modelagem

□

Período da Atividade: 08/10 à 14/10

Prezados Estudantes,
 Em nossa segunda semana de atividades iremos disponibilizar proposta didática que desenvolvemos a partir do simulador virtual - [Clique Aqui](#). Leia, analise e deixe o seus comentários sobre a proposta no fórum: problematizando a proposta didática.



4



Módulo II

Tópicos de Integração de Física, Química e...

□

Período da Atividade: 17/10 à 24/10

Prezados colegas,
 Estamos iniciando a primeira semana do **Módulo II "Tópicos de Integração de Física, Química e..."**. Convidamos você a dialogar conosco, com o grupo (coletivo), questionar, expor seus pensamentos, sentimentos e ações; apoiados no material didático inicial e no diálogo investigativo frente às temáticas relacionadas da geração de energia em um biodigestor; buscamos investigar, compreender e estabelecer relações integradas de conceitos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, questões sociais, políticas e éticas referentes ao tema energia.

Atividade da Primeira Semana - Módulo II "Tópicos de Integração de Física, Química e..."

- Ler a História em Quadrinho ([clique aqui](#) - História em Quadrinhos Fezes Suínas)
- Escrever texto dando continuidade a História - Clique e escreva no fórum a sua continuidade para a História em Quadrinhos.
- Descrever uma proposta de aula a partir do material (HQ) disponibilizado. [Clique aqui](#) para descrever uma proposta de aula.

 [História em Quadrinhos - Fezes Suínas](#)
 [Continuidade da História em Quadrinhos](#)
 [Proposta a ser Desenvolvida a partir da HQ](#)

Figura 03: Organização dos recursos científicos contemporâneos no ambiente virtual

Um curso que também aposta na leitura de textos para possibilitar a ampliação dos debates. Um dos exemplos é o diálogo que acontece em fórum coletivo

sobre as “possibilidades e limitações das simulações computacionais” para os contextos educativos (MEDEIROS e MEDEIROS, 2002). O texto ressalta a importância de se investigar os modelos na simulação e como estes representam explicações limitadas do fenômeno representado, frente simplificações necessários para se construir o artefato. Nessa perspectiva compreende-se a simulação como não substitutiva do experimento físico, pelas diferenças significativas existentes no ato de experienciar um fenômeno com auxílio do experimento e ou da simulação computacional (MEDEIROS e MEDEIROS, 2002).

No segundo módulo são projetadas ações integradas na investigação com temas da química, da física e da biologia envolvidos na geração de energia a partir de fezes suínas. O tópico abrange os participantes do curso a simular, debater aspectos metodológicos para desenvolver a temática em sala de aula.


A figura 04 registra um recorte da história em quadrinhos desenvolvida e utilizada no curso. A partir da história as ações projetadas em equipe possibilitam trabalhar o tema energia de forma interdisciplinar, com indagações ampliadas pela escrita em fóruns e chats frente a possíveis aspectos metodológicos observadas, pelos participantes, na ilustração sobre a sala de aula de Ciências. Envolve o grupo de participantes do curso no desafio da co-criação da história em quadrinhos. Nesse sentido, cada participante busca dar continuidade ao processo de simular diferentes tipos de salas de aula, formas de desenvolver o tema energia a partir do material inicial disponibilizado em AVA.



Figura 04: Recorte da história em quadrinhos utilizada no curso

A figura 05 representa o módulo IV do curso no qual são desenvolvidos temas relacionados a Luz, Física Moderna e suas aplicações tecnológicas. Compreende-se que existe falta de materiais em laboratórios didáticos para o desenvolvimento do tópico de efeito fotoelétrico em escolas. Nesse sentido, o curso propõe fazer uso de simulador virtual nas atividades desenvolvidas em AVA. O referido artefato possibilita o diálogo investigativo sobre aspectos sub-microscópicos do fenômeno a partir da simulação e discussões em fóruns. Abrange também o desafio aos professores de proporem possibilidades metodológicas no desenvolver das temáticas e os conteúdos em suas salas de aula.

6



Período da Atividade: 31/10 à 07/11

Prezado colega,

Estamos iniciando o Módulo III “Luz, Física Moderna e Aplicações Tecnológicas”. Convidamos você a interagir, questionar, expor seus pensamentos e ideias, apoiados no material didático digital e no diálogo problematizador do tema (em fóruns, chats e webconferência); buscando investigar e compreender o que é Luz, suas relações com a Física Moderna e aplicações cotidianas, com enfoque nos processos de ensinar e aprender na sala de aula.

- As atividades de nossa semana estão organizadas nos Fóruns.








-  Primeiro Fórum – Coletivo de conhecimentos Prévios
-  Introduzindo discussões iniciais sobre a luz
-  Segundo Fórum - Discussão das situações iniciais
-  Terceiro Fórum - Discussão sobre outros aspectos da luz
-  Iniciando segunda etapa de discussões sobre a luz
-  Simulador efeito fotoelétrico
-  Quarto Fórum – Desenvolver argumentos sobre experimentos modernos sobre a luz

Figura 05: Organização prévia do módulo Luz, Física Moderna e Aplicações Tecnológicas

Na figura 06 registramos o quinto e último módulo do curso, este que envolve o estudo sobre projetos investigativos na escola.

8



Módulo IV
Projetos Investigativos na Escola

Período da Atividade: 14/11 à 21/11

Prezados Estudantes,
Estamos iniciando a primeira semana do Módulo IV "Projetos Investigativos na Escola". A atividade consiste em ler o texto "[base_primeira_semana.pdf](#)" e participar das discussões nos Fóruns.

Desejos de uma boa semana de estudos.

-  [texto_base_primeira_semana](#)
-  [Primeiro Fórum – Coletivo de conhecimentos Prévios](#)
-  [Segundo Fórum – Coletivo de ampliação de ideias sobre projetos na escola](#)

Figura 06: Módulo IV sobre Projetos Investigativos na Escola

O referido módulo foi construído em conjunto com os professores atuantes com projetos em escolas da rede pública. Essas atividades do curso desafiam a leitura de textos escritos por professores, os quais relatam suas experiências, sobre o desenvolvimento de projetos em conjunto com estudantes no contexto escolar. No módulo os professores participantes do curso são desafiados a leitura das experiências descritas, a comunicar suas percepções sobre o tema e a propor formas de desenvolver os projetos investigativos na escola.

3. ANÁLISE DE ASPECTOS EMERGENTES NA ESCRITA

Neste item do texto são apontados alguns dos aspectos centrais emergentes nesta escrita sobre a proposição/ desenvolvimento do curso de extensão. Um destes aspectos destacados está no significado construído em torno do que são os modelos nas Ciências. Os participantes do

curso são desafiados e indagados sobre os que são os “fenômenos da natureza e as diferentes possibilidades de construir-se modelos explicativos” (CARVALHO, 2010). Observa-se que os professores e estudantes geralmente não desenvolvem as referidas temáticas em atividades formativas anteriores.

Nesta perspectiva, de forma geral, os participantes do curso expressam modelo como algo a ser copiado, reproduzido, perfeito e ideal. Outro aspecto emergente é o da não utilização das TIC nos processos de ensinar e aprender através do estudo de fenômenos e modelos em Ciências nos contextos educacionais. Os autores deste estudo observam este com um dos principais desafios emergentes neste processo formativo na área de Ciências.

Desafios ao longo do curso apontam à necessidade de se ampliar a integração das TIC nas ações didáticas de cursos que apostem na modalidade EaD. Inicialmente se faz necessário romper com a ideia dos limites físicos da sala de aula e assumir as mesmas não mais definidas pelas paredes das salas ou dos laboratórios de ensino (CUNHA, 2006, p.152). Em Angotti (2006), são destacados equívocos ao se ofertar cursos da área de Ciências na EaD. O Autor cita entre esses equívocos “[...] a obrigatoriedade dos laboratórios muito presos aos cursos presenciais, determinando experiências “reais” em regime 100% presencial” (ANGOTTI, 2006, p.145). Essas percepções podem ser significadas como limitantes para o aproveitamento de simulações, desenvolvimento de projetos investigativos, bem como oportunizar a proposições de atividades diferenciadas nestes cursos.

Nessa perspectiva visualiza-se necessário oportunizar espaços de formação acadêmico-profissional com uso das TIC em espaços educativos. Emerge como

desafio à comunidade de formadores de professores, o desenvolvimento de espaços de pesquisa-formação em busca de melhorias na comunicação entre a comunidade científica a educação científica e a comunidade de professores de Ciências (HOFSTEIN e LUNETTA, 2003). Nesse sentido, a escrita oportuniza afirmar que uma das formas de promover a formação acadêmico-profissional está no experienciar o referido curso na EaD. Uma proposta formativa associada ao envolvimento dos estudantes da pós-graduação, licenciandos e professores da escola e universidade no propor/desenvolver conjunto de atividades investigativas mediadas em AVA Moodle.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escrita neste estudo possibilita compreender algumas das ações desenvolvidas no curso de extensão na EaD com auxílio das TIC. Uma experiência vivenciada em ambiente acadêmico, a qual emerge como potência no modificar do currículo da formação de professores de Física da FURG. A partir desta experiência vivenciada com pós-graduandos, licenciandos e professores da escola e universidade, acontece a inclusão da disciplina de TIC no Ensino de Física na estrutura curricular do curso de Licenciatura da Universidade.

Um estudo teórico-prático que possibilidade ampliar significados sobre como podemos na integrar as TIC na construção de propostas didático metodológicos. Ao se fomentar diálogos investigativos entre professores, pós-graduados da Educação em Ciências e os estudantes da graduação, foram ampliadas atividades mediadas via AVA Moodle, materiais didáticos e leituras constituindo um

espaçotempo da pesquisa-formação de professores.

Um ambiente de pesquisa-formação com professores da universidade e escola, com a apropriação das TIC no experienciar e teorizar das mesmas para o contexto educativo. Possibilita espaços de comunicação entre estudantes da licenciatura, pós-graduandos, com artefatos da educação científica contemporânea e a comunidade de professores de Ciências.

5. REFERÊNCIAS

ANGOTTI, José Andre Peres. Desafios para a formação presencial e a distância do físico educador. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 2, 2006.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. O ovo ou a galinha: a crise da profissão docente e a aparente falta de perspectiva para a educação brasileira. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v.92, n.230, 2011.

CUNHA, Silvio Luiz Souza. Reflexões sobre o EAD no Ensino de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 2, p. 151-153, 2006.

GALIAZZI, Maria do Carmo, et al. Cirandar: rumo a comunidades aprendentes na formação acadêmico-profissional em roda. In: GALIAZZI, Maria do Carmo (Org.). *Cirandar: rodas de investigação desde a escola*. São Leopoldo: Oikos, 2013, p. 157-168.

GIORDAN, Marcelo. *Computadores e Linguagens nas Aulas de Ciências*. Ed. Unijuí, Ijuí, 2008.

HECKLER, Valmir. et. al. Problematização e Integração de Tópicos de Física e Matemática em Curso de Extensão a Distância. *Anais do II Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica*, URI, Santo Ângelo, 2012.

LEMKE, Jay L. *Investigating Interactive Immersive Worlds: Assessing the relevance of computer games for STEM learning environment design*. Disponível em: <http://www.jaylemke.com/storage/Investigate-InteractiveWorlds-NSF-2006.pdf>. Acesso em: 17 de out. 2013.

LINN, Marcia C. Using ICT to teach and learn science. IN: HOLLIMAN, Richard. SCANLON, Eileen. *Mediating Science Learning through Information*

and Communications Technology. EBOOK, RoutledgeFalmer, London and New York, 2004.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide Farias de. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 24, no. 2, Junho, 2002.

OLIVEIRA, Maria Olívia Matos. et. al. Multimídia e Educação. In: SILVA, Marco (org.). *Formação de professores para a docência online*. Edições Loyola, São Paulo, 2012.

SCANLON, Eileen.; et. al. Contemporary approaches to learning science: technologically-mediated practical work. *Studies in Science Education*, 38:1, 73-114, 2002.

SILVA, Marco (org.). *Formação de professores para a docência online*. Edições Loyola, São Paulo, 2012.

SILVA, Marco.; SANTOS, Edméa. *Avaliação da aprendizagem em educação online*. Edições Loyola, São Paulo, 2006.

APRENDENDO E ENSINANDO ATIVIDADES DE ENSINO DE FÍSICA COM CRIANÇAS NA VIVÊNCIA DO PROJETO NOVOS TALENTOS⁸

CHARLES DOS SANTOS GUIDOTTI
RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO

1. INTRODUÇÃO

O programa de Apoio a Projetos Extracurriculares: Investindo em Novos Talentos da Rede de Educação Pública para Inclusão Social e Desenvolvimento da Cultura Científica, tem por finalidade principal o aprimoramento e atualização de professores e alunos da Educação Básica, visando à inclusão social e desenvolvimento da cultura científica por meio de atividades extracurriculares para alunos e professores das escolas da rede pública da Educação Básica. Essas atividades podem ocorrer desde as dependências das universidades, até mesmo em laboratórios e centros avançados de estudos e pesquisas, museus e outras instituições, inclusive empresas públicas.

A Universidade Federal do Rio Grande - FURG participa desse programa desde 2007, via ações do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática –

⁸ Artigo publicado no periódico Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, vol. 3, n.1, jan/jul de 2013.

CEAMECIM e, em 2010, juntamente como Laboratório de Educação Matemática e Física – LEMAFI. Nesse laboratório integrou-se um grupo de estudos da área do ensino de Física, e, que vem estudando e executando algumas ações, entre elas, o projeto “A Educação Científica: O ensino de Física a partir do contexto sociocultural e das tecnologias digitais”. Este projeto faz parte do programa de apoio a projetos extracurriculares e constitui-se em uma subárea dentro da FURG (sendo as outras subáreas Matemática, Ciências e Biologia), o qual é desenvolvido e implementado a partir do envolvimento de várias pessoas da comunidade acadêmica, desde docentes do Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF, mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGEC, estudantes do curso de Licenciatura em Física e Matemática da instituição e professores colaboradores de outras Instituições de Ensino Superior.

O Projeto Novos Talentos da Física, vem trabalhando com projetos de pesquisa e extensão, através da oferta de cursos de extensão presenciais e semipresenciais, para professores de Ciências e Física do município e arredores e estudantes do Ensino Fundamental e Médio da rede de ensino da cidade do Rio Grande/RS. Dessa forma, nesse artigo vamos apresentar as atividades realizadas no curso “Passeando, brincando, experimentando, observando e aprendendo: Conceitos Físicos aplicados à realidade de crianças de 7 a 10 anos”, que teve por objetivo incentivar nas crianças o prazer pela aprendizagem da Física, oportunizar a construção de conhecimentos de diferentes tópicos da Física, e também, problematizar o desafio de ensinar Física para crianças, já que não tivemos nenhum contato com o Ensino Fundamental durante a graduação.

2. A FÍSICA NAS SÉRIES INICIAIS

A Física há muito tempo, tornou-se uma das disciplinas mais temida pelos alunos do Ensino Médio, fato que a caracteriza pelo ensino tradicional, por ser pautada na transmissão de conceitos e fórmulas cujas relações com a realidade parecem inexistentes. Assim, além de alguns alunos já saírem frustrados e despreparados do Ensino Fundamental, deparam-se, muitas vezes, com uma disciplina que em vez de mostrar aplicações nas suas vidas de forma que os preparem cientificamente e também para serem críticos no presente e no futuro, mostram somente equações que para estes não apresentam nenhum sentido. Como explicita Brasil (2002):

Trata-se de construir uma visão da Física voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade. Nesse sentido, mesmo os jovens que, após a conclusão do Ensino Médio, não venham a ter mais qualquer contato escolar com o conhecimento em Física, em outras instâncias profissionais ou universitárias, ainda terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem. (PCN+, 2002, p. 59)

Deste modo, os primeiros anos dentro da escola é que se constituirá no momento que terá um diferencial no futuro do estudante, pois esta é uma fase essencial para o aprendizado na área de Ciências e para o decorrer de seus estudos, visto que, o primeiro contato com os conceitos científicos aumentará ou não a sua importância para os alunos (ARAÚJO, 2012). Logo, dependendo da introdução realizada no começo do Ensino Fundamental, teremos as consequências nos anos seguintes, ou seja, no Ensino Médio. Deste modo, ao ensinarmos conceitos físicos para crianças temos que ter um enfoque diferenciado em

nossas ações, para não correremos o risco de compreensões errôneas e de certa forma, distanciá-las das Ciências.

A Física está longe das salas de aula do Ensino Fundamental, e, um dos motivos mais facilmente identificáveis dessa ausência é a pouca intimidade de determinados professores dessas séries com a Física, mesmo ela que possua um grande valor em potencial como instrumento para desenvolver as habilidades necessárias para as crianças aprender-a-aprender (SCHROEDER, 2007).

Para Damasio e Steffani (2008):

A disciplina denominada ciências é, como as demais nas séries iniciais do ensino fundamental, lecionada por um professor único por turma que, em geral, não tem formação especializada em nenhuma das áreas que leciona. A formação de professores - com exceção de raros casos - das séries iniciais não vê com a atenção necessária a capacitação para o ensino de ciências naturais. [...] Promover uma introdução aos conceitos físicos durante as séries iniciais, de forma que esta não só deixe de ser um obstáculo adicional ao ensino subsequente, mas que, principalmente, desperte o interesse das crianças para ciência [pode se tornar um dos objetivos para reverter este quadro]. A maneira mais adequada de atingir este objetivo é através da formação continuada de professores. (p.2)

Percebe-se que, a formação dos docentes que lecionam nos anos iniciais pode ser um dos motivos do temor que os estudantes têm da disciplina de Física. Como os autores afirmam no parágrafo anterior, sobre a formação continuada, pode ser uma forma de reverter esta situação, porém capacitar os docentes formados em Física para atuarem com crianças também é algo importante.

A formação de professores em Física, na maioria dos cursos de licenciatura, não prepara os acadêmicos para o ensino e aprendizagem voltado para as séries iniciais

do Ensino Fundamental, pois o currículo e a titulação desses objetivam a formação de professores para o Ensino Médio. Com isso, os professores dessas séries não tem uma formação adequada para trabalhar com Física, pois muitos dos professores de Ciências são formados em Pedagogia e das séries finais do Ensino Fundamental são formados em Biologia, dessa forma, esses profissionais acabam colocando os conceitos físicos em segundo plano.

Nessa fase, os estudantes estão descobrindo e revelando suas curiosidades sobre os acontecimentos ao seu redor, pois as Ciências se constituem em conhecimentos capazes de desencadear processos prazerosos, de deslumbramentos com o desconhecido, de descobertas, de respostas (PIETROCOLA, 2009). E se, nesse momento da trajetória escolar os estudantes não forem incentivados a continuar com esse entusiasmo e curiosidade em relação à Ciência, ao chegarem ao Ensino Médio acabam levando pré-conceitos em relação às disciplinas, como, por exemplo, a Física.

Ao ensinar Física no Ensino Fundamental podemos atender as necessidades do mundo moderno, o qual vem herdando os conhecimentos científicos, principalmente os decorrentes da Física, condição, para que desde cedo os alunos interagem com a mesma, assim, tornando-se indivíduos integrados e participantes de forma crítica e consciente na sociedade contemporânea. Se o contato inicial dos estudantes com a Ciência não for produtivo, se torna um obstáculo futuro para o ensino dos conceitos físicos. Como explicita Schroeder (2005):

Ensinar Física desde as séries iniciais do Ensino Fundamental é, acima de tudo, ensinar as crianças a refletir, a ousar e propor suas próprias ideias e a comunicar-se de maneira honesta e clara. Incluí-la no currículo das séries iniciais representa oferecer um meio eficiente

para que as crianças não somente possam ter notas melhores no Ensino Médio, mas também desenvolver uma atitude construtiva com relação a seu aprendizado, reconhecendo-o como um processo que envolve esforço e participação ativa. (p. 3)

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997, p. 23), os docentes do Ensino Fundamental deveriam ter como meta *“mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo”*. Nesse sentido, visto que a Física é a Ciência que estuda os fenômenos da natureza, esta poderia ser expandida para o Ensino Fundamental, de forma conceitual, através de abordagens que levassem o aluno a perceber e entender os conceitos físicos no seu cotidiano.

3. PROPOSTA DO CURSO: PASSEANDO, BRINCANDO, EXPERIMENTANDO, OBSERVANDO E APRENDENDO: CONCEITOS FÍSICOS APLICADOS A REALIDADE DE CRIANÇAS DE 7 A 10 ANOS

Tendo em vista o exposto anteriormente, o projeto Novos Talentos da FURG, da área da Física, oferece desde 2011 cursos para estudantes de Ensino Fundamental de escolas públicas de 7 a 10 anos. Pensar em um curso e ministrar oficinas para crianças se tornou um grande desafio para o grupo de professores e acadêmicos do projeto, devido à formação na graduação não dar embasamento no trabalho com esse tipo de público, porém, a prática de estruturar e planejar o curso e ministrar as oficinas se tornou um grande aprendizado para todo o grupo.

O curso se baseou na metodologia “mão-na-massa”, onde nessas aulas os alunos manipulam e exploram diversos

aparatos e diferentes materiais diretamente. No trabalho com essa metodologia, o professor tem vários papéis ao longo da aula, de autoridade, de colega e mediador, pois em aulas desse tipo não há um plano rígido, fazendo com que os docentes alternem em diferentes funções (SCHROEDER, 2005).

As atividades foram ofertadas para 75 crianças do 5º ano do Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente (CAIC), com o intuito de desafiar e potencializar o espírito científico desses estudantes, oportunizando ao aluno, construir, testar hipóteses e observar através de atividades experimentais.

A experimentação no ensino privilegia o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis, assim, podendo facilitar a aprendizagem dos conceitos envolvidos, despertando o interesse e atitudes indagadoras dos alunos. Para isso, a experimentação não deve ser focada na comprovação de teorias, mas sim na observação de fenômenos e que os aprendizes tenham espaço para dialogar entre si e com o professor, que passa a ter o papel de mediador e facilitador, logo, sendo o aluno o protagonista da sua própria construção de conhecimento.

O importante não é a manipulação de objetos e artefatos concretos e sim o envolvimento comprometido com a busca de respostas/soluções bem articuladas (BORGES, 2002). Assim, acreditamos que a partir da experimentação, e com envolvimento ativo do aprendiz, podemos desenvolver conceitos de Física em qualquer nível de ensino.

Nessa perspectiva, elaboramos cinco oficinas, que serão apresentadas e discutidas na próxima seção, envolvendo conceitos de medidas, leis de Newton, termodinâmica, espaço e tempo. A dinâmica realizada

ocorria através do ensino focado em prever, observar/experimentar e explicar os fenômenos. Portanto, os estudantes tinham espaço para a discussão de suas próprias teorias a respeito do problema sugerido (prever), observavam e testavam as suas hipóteses na experiência (observação) e sugeriam modelos explicativos para o fenômeno (explicação/avaliação). O papel do professor em todas as etapas da construção ou reconstrução do conhecimento é fundamental, pois é o mediador de todo esse processo, atuando assim, de forma ativa. O evento educativo envolve cinco elementos, que são eles, aprendiz, professor, conhecimento, contexto e avaliação, constituintes básicos de um número infinito de eventos educativos para obter-se um aprendizado significativo (MOREIRA, 1999).

A partir de questionamentos é que se iniciavam as oficinas, pois se constituía em um momento de desafiarlos a escrever sobre os problemas propostos. Para dar continuidade a essa investigação, após esse espaço de reflexões, eram disponibilizados kits experimentais, onde, os estudantes testavam e analisavam suas teorias, podendo cada grupo chegar à solução do problema proposto ao seu tempo e de sua maneira. Dessa forma, a ideia central desse trabalho está no desafio de desafiar os estudantes e professores a expressarem suas ideias, através de desenhos, escrita e fala, ou seja, através de modelos representativos do fenômeno em estudo.

- **OFICINA 1: AFUNDA OU FLUTUA?**

Essa atividade tinha como objetivo desenvolver, através da experimentação e da observação, os conceitos

de densidade, tensão superficial da água, pressão, peso e empuxo. Para isso, inicialmente, os alunos previram, através da escrita e do diálogo entre os grupos, quais dos materiais (giz, alumínio, borracha, lápis, pedra, bolas de vidro, chumbo, argila e isopor) iriam flutuar e quais afundariam. No passo seguinte as crianças observavam o comportamento desses materiais dentro de um recipiente com água e (re)classificavam, de acordo, com aquilo que era observado. Por fim, (re)construíam os seus próprios modelos explicativos, com auxílio dos professores.



Figura 1: Oficina do Afunda ou Flutua

- **OFICINA 2: QUAL É O SEU TEMPO DE REAÇÃO?**

Este é um experimento clássico nas aulas de laboratório de Física do Ensino Superior, a qual nesta oficina foi realizada para desenvolver conceitos de força gravitacional, velocidade, aceleração, tempo e deslocamento. A oficina ocorreu através da apresentação de vídeos, e, mostrou a importância do tempo de reação para o ser humano na

tomada de decisões. Para desenvolver os objetivos da atividade foi feita uma variedade de experimentos, onde, os alunos mediam os seus tempos a partir da queda de uma régua de 30 cm, de duas réguas de 30 cm e também mediam através de atividades em grupo, assim como, refaziam os experimentos num ambiente com muitos ruídos e comparavam os seus resultados com os anteriores. Em todas as etapas, os alunos tinham espaço para dialogar sobre a atividade que se realizava.



Figura 3: Oficinas do tempo de reação

- **OFICINA 3: CONSTRUINDO O SISTEMA SOLAR**

O objetivo central desta oficina foi fazer com que os alunos aprendessem as principais características do sistema e dos planetas, assim como, verificar o tamanho, as posições e os movimentos dos planetas em relação ao Sol, com isso, fazendo com que os estudantes compreendessem os movimentos de translação e rotação e suas influências sobre

as unidades de tempo, além de trabalhar com conceitos de escala, proporcionalidade de medidas e proporção entre frações. Para isso, os alunos construíram os planetas de acordo com as suas características, confeccionaram cartazes e montaram móveis, os quais foram expostos na feira de ciências realizada pela escola.



Figura 4: Oficina sobre o Sistema Solar

- **OFICINA 4: CARRO-FOGUETE**

Aproveitando a oficina realizada sobre o sistema solar, desafiamos os alunos a responder como podemos chegar ao espaço sideral através da montagem de um protótipo de foguete. Nesse sentido, analisamos o seu movimento através da construção de “carros-foguetes”, onde desenvolvemos as leis de Newton. Ainda nessa oficina problematizamos com os alunos diversas situações como: O que influenciará na velocidade do carro foguete?;

Quais ideias pode-se ter para tornar o carro mais eficiente?; Como deixá-lo mais veloz para que ele ganhe a corrida?; No que podemos comparar esse carro-foguete ao foguete de verdade?; Afinal o que moverá o foguete?



Figura 5: Oficina sobre as Leis de Newton

- **OFICINA 5: PODEMOS CONFIAR EM NOSSOS SENTIDOS?**

Na última oficina os alunos eram inicialmente desafiados com questionamentos, como: Podemos confiar em nossos sentidos? Qual é a medida de cada objeto? Quem pesa mais? Quanto tempo é um minuto para você? Quanto de massa tem o seu colega? Todas essas perguntas tinham como finalidade desenvolver conceitos de temperatura, peso, massa, tempo e unidades de medidas. Para isso, foram ofertadas diversas atividades de pequena duração como, a classificação de materiais (com e sem o uso de instrumentos de medida) conforme o seu tamanho e peso,

e, explorar o sentido do tato dos alunos, para entender os conceitos de frio e quente, por fim, mostrando para as crianças a importância das unidades padrões para comprimento, tempo, massa e peso.



- **FIGURA 6: OFICINA SOBRE OS SENTIDOS**

Todas as atividades foram finalizadas com discussões coletivas e o registro individual dos alunos em seus cadernos, e, em todas as etapas das oficinas, os ministrantes usavam apresentações multimídia para ajudar a ilustrar as situações e explicar determinados conceitos. Ao fazer uma análise final, podemos perceber que em todas as oficinas os estudantes se mostravam interessados em participar e examinar o experimento em questão, fazendo com que nós ficássemos cada vez mais satisfeitos e ansiosos em dar continuidade ao curso.

4. REFLEXÕES DA FORMAÇÃO E DA PRÁTICA

A experiência vivida, no Projeto Novos Talentos da Física, nos fez repensar sobre nossa formação, já que trabalhar com crianças foi um desafio colocado, mas que gerou frutos e aprendizados significativos. Ensinar Física para crianças deve ser algo fundamental, mas que proporcione a essas um prazer de aprender os acontecimentos relacionados ao seu cotidiano e a natureza. Se neste momento já causarmos sentimentos de desprezo e desgosto da disciplina a ser ensinada, isso permanecerá até a final de seus estudos, logo teremos o reflexo no Ensino Médio. As crianças ao adquirirem conhecimentos de ciências ou Física, estarão construindo uma base sólida e uma estrutura lógica que as auxiliarão a construir e adquirir outros conhecimentos essenciais para o seu desenvolvimento (RODRIGUES, PINHEIRO E PILATTI, 2009).

Dessa forma, a formação de um licenciado em Física poderia proporcioná-lo ao longo da sua trajetória acadêmica momentos como esses, em que exista a relação com diferentes público. Assim, se no futuro estes venham atuar com o Ensino Fundamental não existirá tantas dificuldades em realizarem uma prática de ensino significativa para si e para seu público. A escola, ao pensar nos estudantes do Ensino Fundamental, poderia identificar e favorecer as potencialidades contribuindo nos desempenhos enquanto cidadãos, assim, evitaria a falta do contato com conceitos físicos e não privaria o estudante de construir seu conhecimento a respeito do mundo que o cerca (CAMPOS et al, 2012). Assim como, as instituições que formam professores de Física poderiam em algum momento oferecer este contato com as crianças,

promovendo à percepção da importância do incentivo as crianças pelo prazer da aprendizagem em Física.

Nosso relato, como licenciandos e professores, é colocado no sentido de ter se constituído em uma experiência e um repensar da nossa formação muito importante, e, agora vemos que estamos proporcionando aos licenciandos do curso de Física da FURG, um espaço de desafios e de (re)pensar, de experiências e de vivências nesse curso com as crianças, e que não tivemos na nossa formação. Com isso, a partir deste trabalho, resolvemos elaborar um livro didático-pedagógico, onde todo o material desenvolvido ficará disponível, e as crianças poderão interagir com o mesmo e com as atividades nele contido.

5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. R. Temas estruturadores no ensino de Física: Potencializando a aprendizagem em Termodinâmica no Ensino Médio através de Unidades Didáticas. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências/FURG. Rio Grande, 2012.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, V. 24, Edição Especial, P. 9 – 30. 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria Média e Tecnológica. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza e suas Tecnologias. SEMTEC, 2002.

CAMPOS, B.S. et al. Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações-problema. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 34, n. 1, p. 1402(1)-1402(15), 2012.

DAMASIO, F.; STEFANNI, M. H. A física nas séries iniciais (2^a a 5^a) do ensino fundamental: desenvolvimento e aplicação de um programa visando

a qualificação de professores. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, n. 4, p. 4503, 2008.

MOREIRA, M. A. Teorias da Aprendizagem. São Paulo: EPU, 1999.

PIETROCOLA, Maurício. Curiosidade e Imaginação: os caminhos do conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

RODRIGUES, M. R.; PINHEIRO, N. A. M; PILATTI, L. A. A Física para crianças: Uma discussão sobre conceitos que enriquecem as aulas de Ciências. In: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Anais. Ponto Grossa, 2009.

SCHROEDER, C. Atividades experimentais de Física para crianças de 07 a 10 anos. Textos de apoio o professor de Física. UFRGS, 2005.

SCHROEDER, C. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 1, p. 89-94, 2007.

ESTUDANDO TERMODINÂMICA DE FORMA CONTEXTUALIZADA E LÚDICA A PARTIR DE UM TEMA ESTRUTURADOR

RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO
CHARLES DOS SANTOS GUIDOTTI

1. INTRODUÇÃO

Ao discutirmos sobre o ensino de Ciências na Educação Básica e nos diferentes níveis da Educação, ainda observamos na realidade educacional uma Ciência abstrata, pautada na transmissão de conceitos e fórmulas cujas relações com a realidade dos estudantes e os fenômenos do cotidiano parecem geralmente distantes e/ou inexistentes. E nessa perspectiva torna-se uma Ciência de difícil compreensão para a maioria dos estudantes afastando-os do envolvimento no processo de ensino e aprendizagem.

É consenso entre diversos pesquisadores que os métodos tradicionais de ensinar Ciências estão ultrapassados. De acordo com Chaves e Shellard (2005), pesquisas mostram que, no ensino em que o professor apenas fala, o aluno escuta e registra as informações, serve apenas para os alunos com pré-disposição e preparados para aprender Física. Nesse sentido, é dever do professor

utilizar uma diversidade de estratégias de ensino e, principalmente, criar ambientes de aprendizagem que propiciem a argumentação dos estudantes, através de interações professor-aluno e aluno-aluno.

O professor precisa fornecer condições para que os alunos entrem em contato com as informações e de proporcionar momentos em que os educandos possam debater as questões propostas. Para Moran (2012), é pela interação que entramos em contato com tudo o que nos rodeia, mas a compreensão só se completa com a interiorização, com o processo de síntese pessoal, de reelaboração de tudo o que captamos por meio da interação.

Dessa forma, os ambientes escolares devem tornar-se lugares em que estudantes e professores se comuniquem de forma interativa, tanto entre si como com outros profissionais. Assim, cria-se um ambiente centrado na capacidade de aprender dos alunos, de forma a valorizar as informações disponíveis, tornando a sala de aula uma comunidade de prática (WENGER, 1998). Nesse cenário, a função do professor é de auxiliar na escolha das informações, na interpretação dos dados, ou seja, ser um motivador do trabalho e um organizador das ações no processo de construção do conhecimento.

Percebe-se que temos as mais diversificadas maneiras de ter um ensino que potencialize a interação entre os estudantes. Neste capítulo, vamos relatar uma atividade lúdica estruturada a partir da proposta dos temas estruturadores, realizada com um grupo de estudantes do Ensino Médio, com a finalidade de apresentar alguns tópicos da Física térmica.

2. TEMAS ESTRUTURADORES E A CONTEXTUALIZAÇÃO

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96), iniciou-se um ciclo de discussões sobre um novo Ensino Médio, sinalizando a necessidade de reformas educacionais, onde esse deveria ser etapa conclusiva da Educação Básica. Para expressar as intenções legais e os pressupostos pedagógicos, éticos, estéticos e políticos da LDB foram elaboradas as DCNEM para este nível de ensino.

No nível médio, também foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais em 1998 e as suas Orientações Educacionais Complementares (PCN+) em 2002, a fim de oferecer subsídios para professores e contribuir na implementação da proposta contida nas DCNEM. Estes documentos, em geral, apresentam como finalidade do Ensino Médio a preparação do estudante em relação ao seu futuro, não somente visando o prosseguimento dos estudos, mas para qualquer de suas escolhas futuras.

Nestas propostas são apresentados novos eixos organizadores do currículo, como a interdisciplinaridade e a contextualização, juntamente com a ideia do ensino por competências e habilidades. As PCN+, na área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, especificamente da Física, expõem caminhos para se concretizar estas propostas, assinalando as competências que devem ser privilegiadas levando em conta os objetivos desejados, os temas estruturadores que articulam as competências e habilidades, para que dessa forma ocorra a organização do trabalho escolar, assim como se estabeleça estratégias para ação.

Estes temas têm a função de ajudar o professor

a organizar suas ações pedagógicas, configurando-se como meios para alcançar as finalidades do projeto pedagógico da escola. Ao contrário do livro didático, os temas estruturadores não apresentam uma sequência organizada nos conteúdos, ficando a critério do professor selecionar e optar por assuntos que possibilite situações de aprendizagem. Nessas, podem ser consideradas a realidade específica, as necessidades dos alunos, as particularidades da escola e região.

Estes temas exemplificam também como reorganizar as áreas tradicionalmente trabalhadas, como a Mecânica, Termologia, Eletromagnetismo e Física Moderna, de forma a atribuir-lhes novos sentidos. Cada um desses temas, contudo, não pode ser compreendido como um tema isolado, já que há inúmeras sobreposições e inter-relações entre os objetos que se pretende estudar; eles completam seu sentido através de suas intersecções e de suas relações com outras áreas do conhecimento (BRASIL, 2002). A proposta colocada pelas PCN+ é um conjunto de ideias para explicitar a dimensão a ser considerada na reformulação das práticas e objetivos a que se deseja alcançar no Ensino Médio.

O desafio é buscar caminhos para concretizar esses novos horizontes, e tendo como meta desconsiderar o nível médio somente como uma mera preparação para o ensino universitário. Essa proposta está coerente a uma pequena parcela da população de concluintes do Ensino Médio que têm o ensino universitário como “caminho natural” (KAWAMURA e HOSOUME, 2003). No entanto, para os egressos que não pretendem ingressar no Ensino Superior, qual a finalidade do Ensino Médio, e neste caso específico, qual é o papel da Física na formação do cidadão?

Assim, um ensino contextualizado e que faça parte

da vida de cada estudante conseguirá atingir os objetivos da escola média, e após a sua conclusão, mesmo que não venham mais a ter qualquer contato escolar com o conhecimento de Física, ainda assim terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem (BRASIL, 2002).

A contextualização como recurso didático serve para problematizar a realidade vivida pelo estudante, extraí-la do seu contexto e projetá-la para a análise, ou seja, consiste em elaborar uma representação do mundo para melhor compreendê-lo (BRASIL, 2000).

Ao fazermos a ligação do conhecimento exposto com a realidade, este se torna significativo para o aprendizado dos alunos, uma vez que o novo Ensino Médio sugere a escolha de conteúdos que possam ser concretamente construídos pelos estudantes em sua vida escolar. Logo, na riqueza de trabalhar o contexto é que vai ser dado significado às aprendizagens na escola. Para o estudante, a experiência de vivenciar sua própria aprendizagem como um trabalho de constituição de conhecimentos, proporcionará uma vida escolar de maior protagonismo e responsabilidade (BRASIL, 2000).

Para Pozo e Crespo (2009), o desinteresse e a resistência dos estudantes com a disciplina de Física ocorrem devido ao grande número de simplificações que são realizadas, com intuito de aprofundar o conhecimento para melhor compreendê-lo:

A Física desenvolvida no Ensino Médio busca explicar e analisar o comportamento do mundo que nos rodeia, [...]. Mas, para isso, precisa recorrer a representações idealizadas e simplificadas, bastante afastadas da realidade ou, pelo menos, daquilo que percebemos como nossa realidade. [...] Contudo, essas simplificações, indiscutivelmente úteis para aprender Física, estão bastante afastadas da realidade que o aluno percebe. (p. 191)

Devido a estes acontecimentos, a contextualização no ensino se torna de grande importância, pois dessa forma o aluno percebe o valor da Ciência para sua vida presente e futura. Este passa a se sentir não como um mero espectador do processo de ensino, mas um agente ativo na descoberta dos conceitos, com elementos que contribuem na sua própria formação.

No entanto, para que isso ocorra, o estudante deve ser levado a perceber que ele vive em um mundo de fatos regidos pelas leis naturais e está imerso num universo de relações sociais. O contexto que é mais próximo do aluno é o que se torna mais fácil de ser explorado para dar significado aos conteúdos da aprendizagem, e este se apresenta em sua vida pessoal, no seu cotidiano e na sua convivência com familiares, amigos e colegas (BRASIL, 2000).

Percebe-se que para que o ensino seja contextualizado não se deve fazer uma simples generalização do conceito, mas levar em consideração todos os fatores envolvidos neste. É possível tornar a contextualização um recurso para tornar a aprendizagem significativa ao fazer uma associação com as experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente.

Nesse sentido, nesse trabalho envolvemos o ensino contextualizado através de uma dinâmica e da leitura de um texto que apresenta temas que se encontram no dia-a-dia dos estudantes, de forma a suscitar os mesmos a trabalhar e aprender conteúdos de Termodinâmica de forma descontraída e contextualizada.

3. BIG BROTHER TERMODINÂMICO: ESTÁ PRONTO PARA DAR UMA ESPIADINHA NA CASA MAIS VIGIADA DA TERMODINÂMICA?

O Big Brother Termodinâmica foi desenvolvido com o formato de uma oficina para o curso do Ensino Médio do Projeto Novos Talentos da Física. O mesmo foi adaptado a partir de um material⁹ onde a proposta era um diálogo entre os principais conceitos da Termodinâmica. Para conseguirmos atualizar o material e deixar mais atrativo para os estudantes do Ensino Médio, o tornamos um texto que envolve conceitos de Termodinâmica, porém dentro de um programa de televisão. Apresentamos a seguir uma parte do texto adaptado que foi utilizado na oficina intitulada: Estudando Termodinâmica de forma lúdica.

Segue a apresentação dos finalistas, no programa “BBT” com o apresentador Pedro Escala.

PEDRO ESCALA: Bom dia!!! Eu sou Pedro Escala e estou sempre medindo as coisas, pois sou muito detalhista Hoje o nosso programa “BBT” está quente, pois chegamos a grande final. Os finalistas Srta. Energia Interna, Jack Trabalho e Antônio Calor terão um minuto para justificar o motivo pelo qual merecem o prêmio de 1.000.000,00 de calorias. Começaremos com a nossa musa Srta. Energia Interna.

SRTA. ENERGIA INTERNA: Bem... É um prazer estar aqui na final do BBT com os meus amigos. Vocês já devem conhecer minha trajetória durante o programa. Participei de todas as festas dos sistemas físicos. Fiquei muito abalada quando meu companheiro Carlitos Temperatura foi eliminado pelo sistema, pois era muito colada a ele.

⁹ Material adaptado da página <http://www.ensinodefisica.net/>, intitulado Dramatização sobre conceitos-chave da Termodinâmica.

Assim que ele aumentava, eu também aumentava e quando ele diminuía, eu também diminuía. Desculpem a minha inocência! Na verdade, sou mais bem definida quando me encontro na presença do Carlitos Temperatura e de minha grande amiga Jeniffer Kelvin. Sei lá, sabe? Eles me definem melhor.

PEDRO ESCALA: Obrigada Srta. Energia Interna. E agora vamos prosseguir com o grande Jack Trabalho. Por que você acha que deve ser o vencedor do BBT?

Jack Trabalho: Meu caro Pedro Escala, gostaria de ser chamado de Jack Job, pois é mais elegante e sucinto. O que eu fiz no BBT? Ora, bolas! Fiz e faço trabalho! Só que eu fico com uma baita raiva, porque só era percebido quando Tony Força e John Deslocamento estavam comigo. Aí, o pessoal da casa ficou falando que eu não gosto de mulher, porque eu só aparecia com homem. Estou aqui para tirar essa história a limpo. Claro! Eu reconheço que eles são importantes, mas ninguém se lembra que eu também aparecia quando Margareth Pressão e Giselle Volume apareciam. Essas línguas malditas que têm por aí. Na verdade, eu apareço mais com elas do que com o John e Tony.

PEDRO ESCALA: Mas Jack Job, o quê você fez com a Giselle Volume depois daquela noite da festa “Agitação Total”?

JACK TRABALHO: O quê? O que eu fiz com a Giselle? Como assim? Só porque, de vez em quando, ela estava magra ou mais gordinha? Sei lá, é o jeito dela. As pessoas falam que eu sou negativo, mas eu sou positivo também. Depende da situação. Por que eu não fico só positivo? Sei lá, eu sou assim e acabou. Não vou mudar minha essência para agradar os outros participantes. Já acabou? Já estou cansado dessas intrigas e fofocas.

PEDRO ESCALA: É, minha gente. O Jack é um pouco explosivo, mas é a maneira dele ser. Vocês já devem estar acostumados com esse jeito oscilante dele. Só falta mais um guerreiro para terminarmos esse primeiro bloco, é com você Antônio Calor.

ANTÔNIO CALOR: Obrigado, obrigado! Você é muito gentil Pedro Escala, mas me chame de Lolor, como fui chamado aqui na casa. Eu sei que não dá para viver sem mim. Fico, às vezes, me perguntando como consigo disposição para estar em vários lugares da casa ao mesmo tempo. Vou falar só uma coisa que eu aprendi aqui dentro: a gente é criado com um objetivo. Eu fui criado para gerar a vida das plantas, dos animais, dos planetas. Vocês já repararam que certos lugares que eu não vou com muita frequência são mais inóspitos? São ruins para viver. As pessoas me confundem com o eliminado Carlitos Temperatura. Éramos muito ligados, é verdade! Mas eu sou eu e ele é ele! Eram diferentes os nossos objetivos aqui no programa. Porém, de uma coisa eu tenho certeza: sem mim, muitas das estrelas desse programa nem existiriam. Por favor, público termodinâmico não me interpretem mal. Porque é a verdade, a dura verdade! Dessa forma, fui chamado para esse programa tão especial e é claro, não pude me dar ao luxo de não participar.

* * *

Esse diálogo foi utilizado para iniciar a oficina através de uma encenação entre os participantes da mesma. Podemos ressaltar que no início os estudantes leram e interagiram com o material de forma mais tímida, mas ao longo da mesma foram se descontraindo, de forma a encenarem os atos que continham no material. Após a

leitura, discussão e encenação da parte inicial, os alunos responderam alguns questionamentos e a problematização ocorreu através de um jogo didático. A oficina na íntegra pode ser encontrada no Caderno de Registros – Novos Talentos da Física 2012¹⁰.

4. REFLEXÕES E CONSIDERAÇÕES

Com a aplicação dessa oficina percebemos que ao estimularmos os estudantes a trabalhar de uma forma diferenciada, ou seja, através da ludicidade estamos potencializando o aprendizado e o interesse pelo conhecimento científico, nesse caso relacionado aos conceitos físicos em Termodinâmica.

Quando realizamos uma oficina com essas características, de forma divertida, notamos que o ensino e a aprendizagem se tornam prazerosos, tanto para professores quanto para os alunos. Reforçamos que o fato dessa oficina se tornar atrativa é devido priorizarmos a contextualização dentro do ensino de Física, ou seja, mostrarmos a aplicação dos conceitos na realidade do estudante de forma divertida.

Esperamos que com esse relato consigamos instigar professores a refletir sobre a possível inserção de práticas diferenciadas dentro de suas aulas, de forma a torná-las interessante para o público envolvido.

10 O Caderno de Registros Novos Talentos da Física 2012 foi desenvolvido de forma a divulgar e expor as oficinas realizadas no curso de professores e estudantes do Ensino Médio em 2012, contendo atividades e outros artefatos desenvolvidos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Física. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2000.

CHAVES, A E SHELLARD, R. C, *Física Para o Brasil Pensando o Futuro: O Desenvolvimento da Física e sua Inserção na Vida Econômica e Social do País*, Sociedade Brasileira de Física, São Paulo, 2005.

KAWAMURA, M. R. D.; HOSOUOME, Y. A Contribuição da Física para um Novo Ensino Médio. *Física na Escola*, v. 4, n. 2, p. 22 – 27, 2003.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M; BEHRENS, M. A; MASSETO, M. T. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. São Paulo: Papirus, 2012. p. 11–66.

MORAN, J. M. Ensino e Aprendizagem Inovadores com tecnologias. *Informática na Educação: Teoria & Prática*, v. 3, n. 1, p. 137-144. Set. 2000.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

WENGER , E. *Communities of practice: Learning, Meaning and Identity*. Cambridge University Press, 1998. 318 pp.

A INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE FÍSICA¹¹

CHARLES DOS SANTOS GUIDOTTI

LUIZ FERNANDO MACKEDANZ

1. INTRODUÇÃO

Com o intuito de resolver os problemas encontrados no ensino e, indiretamente, na aprendizagem da disciplina de Física, e com a necessidade de encontrar “novos” métodos de ensinar é que nas últimas décadas emergiram diversas pesquisas nos ambientes escolares e universitários, que têm proposto novas alternativas para auxiliar nos processos de Ensino e Aprendizagem. Com isso, discussões em torno da inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), não só para o ensino de Física, ganham cada vez mais espaço na literatura (ver, por exemplo, FIOLETTI e TRINDADE, 2003 e DORNELES, ARAUJO e VEIT, 2012). Com a forte pressão por mudanças que o campo da educação vem sofrendo, as novas tecnologias tornam-se uma das principais áreas de investimentos para o ensino. Nesse sentido, o Governo Federal vem apostando em programas educacionais que têm como objetivo promover

11 Artigo publicado no XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física.

o uso pedagógico da informática na rede pública de Educação Básica, como o Programa Um Computador por Aluno (UCA) e o Programa Nacional de Tecnologias Educacionais (ProInfo), que levam às escolas computadores, recursos digitais e outros agentes educacionais para o uso pedagógico das TIC.

Dessa forma, acreditamos ser necessário debater a inserção das TIC no ensino de Física, já a partir da formação inicial de professores, compreendendo que o futuro docente não pode ficar alheio a essa discussão. Assim, buscamos investigar, a partir da análise dos documentos institucionais, de entrevistas realizadas com professores formadores, de que forma as TIC são inseridas na formação inicial dos professores de Física, de forma que possam ser utilizadas em suas ações educativas. Outra meta foi apontar os principais desafios para essa formação, enfrentados pelos cursos de formação de professores, a partir dos discursos dos professores formadores do Ensino Superior.

Com esse trabalho, procuramos contribuir com o campo atual da formação de professores de Física. Para isso, focamos nos cursos de licenciatura em Física das seguintes instituições federais do estado do Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FURG), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Universidade Federal do Pampa – campus Bagé (UNIPAMPA – Bagé), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Para compor o *corpus* da pesquisa, analisamos os projetos pedagógicos dos cursos (PPC), questionários *online* e de entrevistas desenvolvidas com professores formadores pertencentes a essas universidades. A análise do corpus se deu sobe duas óticas: A primeira ótica refere-se a parte

qualitativa da pesquisa que foi analisada através da Análise Textual Discursiva (ATD) a segunda ótica considerado como parte quantitativa da pesquisa, para a qual utilizamos a Estatística Descritiva. Entretanto, nesse artigo iremos apresentar o tratamento dos dados qualitativos.

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

Partimos da hipótese de que os cursos de formação de professores de Física das Universidades Federais do estado do Rio Grande do Sul estão proporcionando poucos momentos que possibilitam problematizar as TIC durante a formação do educador, o qual não estaria percebendo a importância desses recursos e dos conhecimentos inerentes a eles, bem como a contribuição que possibilitam à prática educativa. Neste sentido, inicialmente realizamos um levantamento sobre as concepções de professores de Física em exercício em escolas públicas de Ensino Médio da cidade do Rio Grande/RS e de graduandos em Física Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), que mostrou o despreparo na formação inicial para trabalhar com recursos computacionais no Ensino de Física (GUIDOTTI e MACKEDANZ, 2013). De posse deste resultado, passamos a uma investigação mais abrangente, sobre a presença de unidades curriculares com esta ênfase nos cursos de licenciatura em Física no RS.

O *corpus* da pesquisa, inicialmente, foi constituído pelos PPCs das cinco universidades federais do Rio Grande do Sul, contando oito cursos de graduação em licenciatura, todos com foco na formação de professores de física para atuar no Ensino Médio. Paralelamente ao levantamento e à análise dos documentos institucionais,

realizamos entrevistas *face-face* e aplicamos questionários *online* aos docentes dos cursos de Licenciatura em Física do Rio Grande do Sul. Inicialmente, a intenção era realizar entrevistas com o maior número de professores formadores possível, entretanto, devido ao tempo de pesquisa, aos longos deslocamentos a serem realizados e pela pouca disponibilidade dos professores, decidimos que seria mais viável convidar os professores das universidades distantes (UFPEL, UNIPAMPA/Bagé, UFSM e UFRGS) a responder um questionário, com oito perguntas abertas e duas fechadas, através da ferramenta auxiliar *Google Docs*. Os endereços eletrônicos destes professores foram solicitados aos coordenadores de curso, para que o *link* do questionário pudesse ser encaminhado. Esse mesmo questionário serviu de roteiro previamente estabelecido para o pesquisador utilizar nas entrevistas *face-face* com professores formadores da FURG.

Nesta etapa, a população pesquisada era composta por docentes que trabalhavam, preferencialmente, com disciplinas voltadas para o Ensino de Física, visto que o objetivo dos instrumentos era identificar os desafios e obstáculos enfrentados pelos cursos de formação de professores para o ensino das TIC aos futuros educadores. Resumindo, participaram da pesquisa 7 sujeitos (2 da UFRGS, 1 da UFPEL, 1 da UNIPAMPA/Bagé e 3 da FURG). Infelizmente, não tivemos nenhum retorno de nossas tentativas de contato com professores formadores da UFSM. No entanto, acreditamos que a amostra levantada possua significância para satisfazer aos objetivos almejados pela pesquisa.

Assim, visando a compreender a formação do professor de Física para o uso das TIC, o procedimento adotado iniciou com a leitura atenta dos textos institucionais, em

que foram analisados os objetivos, o perfil do egresso, as grades curriculares, os programas de ensino, as ementas e projetos pedagógicos, informações que podem revelar a ideologia proposta em cada documento – ideologia que abarca as concepções de ciência e os valores que norteiam a formação de futuros professores por essas universidades. Portanto compreendemos, assim como Bicudo (2011), que os PPCs dos cursos são a descrição do fenômeno que pretendemos analisar. Dessa forma, não procuramos descrever experiências vividas por sujeitos, mas sim da experiência vivida (BICUDO, 2011).

O conjunto de dados levantado permitiu que a análise pudesse ser mais ampla. Na parte qualitativa, analisamos as entrevistas e os PPC, empregando Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2007), que consiste em construir unidades de significados, elencá-los em categorias e, a partir destas, elaborar metatextos – a produção textual trazendo uma nova compreensão do fenômeno. Neste artigo apresentamos a caminhada metodológica da parte qualitativa.

3. CAMINHADA METODOLÓGICA: ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

Para auxiliar na compreensão do fenômeno, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2007), por ser um método de análise auto-organizado de construção de novos entendimentos. Os dados desta investigação emergem de textos construídos de entrevistas e dos textos institucionais dos cursos de licenciatura em Física investigados. Esses textos expressam discursos, a partir dos quais é possível compreender o fenômeno que nos propomos a verificar.

Essas compreensões dependem dos conhecimentos e dos pressupostos teóricos do pesquisador. Com isso, a partir de um mesmo conjunto de significantes é possível construir uma multiplicidade de significados que têm sua origem nos diferentes pressupostos teóricos que cada pesquisador adota (Moraes e Galiuzzi, 2007).

A ATD se inicia na desconstrução dos textos, etapa também denominada de processo de unitarização que, de acordo com Moraes e Galiuzzi (2007), é a técnica de examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades de significados, referentes aos fenômenos estudados. O processo de unitarização é o momento em que o pesquisador mergulha em seu *corpus*, na caça de unidades de significados.

Esse processo pode ser descrito em três momentos distintos. O primeiro é a fragmentação dos textos e a codificação de cada unidade. Tal codificação serve para que o pesquisador possa retornar sempre que necessário ao texto de origem. Dessa forma, os sujeitos dessa pesquisa são identificados pelo número do texto que deu origem à unidade seguida por letras do alfabeto que seguem um código (Por exemplo: 1 P. U, Unidade de Significado 1, originada da fala do professor (P) U) e a identificação dos textos institucionais se deu por um primeiro número que identifica a universidade seguido de um segundo atribuído a unidade (Exemplo: 1. 2 , Universidade 1, unidade de significado 2).

No segundo passo, acontece a reescrita de cada unidade de modo que esta assuma um significado completo e, por fim, acontece a atribuição de um título para cada unidade assim produzida. Esse processo começa a partir de inúmeras leituras dos textos que compõem o *corpus* e é organizado todo em planilha eletrônica como forma de

sistematizar o processo de escrita.

A Figura 1 mostra um exemplo de como sistematizamos nossa análise. Na primeira coluna estão os códigos de cada unidade de significado, na segunda as próprias unidades, na terceira coluna as palavras chaves e na quarta a interpretação de cada unidade.

Processo de ATD com as Unidades de Significados			
Código	Unidades de Significado	Palavras Chaves	Interpretação
1. P.U	Sempre utilizei para pesquisas em física nuclear e astronomia. Atualmente utilizo para divulgação científica, produção de material pedagógico e nas aulas de. Seja através de plataformas virtuais como na preparação de material.	Pesquisa, Produção de material, TIC	As TIC como ferramentas auxiliares a prática prática profissional.
20. P. A	Formação permanente dos formadores, questão do currículo, questão da organização dos docentes que vão planejar esse currículo e olhar um pouco mais para esse contexto escolar, pois estamos formando um profissional para atuar nesse contexto do ensino de Física. Precisamos compreender isso como uma área de pesquisa, a área de ensino de Física é uma área de pesquisa, como a Física Moderna é como a Relatividade é como a astronomia. E hoje ainda não compreendemos assim dentro da nossa realidade.	Formação permanente, currículo, pesquisa, TIC	O grande desafio para o uso das TIC é a formação permanente, no sentido de permanente mudança.
3.1	Focalizada no desenvolvimento de conhecimentos teórico-práticos, valorizando a pluralidade dos saberes de modo a responder as necessidades contemporâneas da sociedade.	conhecimento, teórico e prático	O futuro professor necessita de uma sólida formação teórica e prática.

Figura 1 Recorte das 131 unidades de significado e sua codificação na planilha eletrônica

Após o processo de unitarização, se inicia o movimento de categorização, que é o exercício de comparação entre as unidades de significados, levando ao agrupamento de elementos semelhantes. Sobre o processo de categorização, Moraes e Galiuzzi (2007) expõem que:

(...) a categorização revela-se um exercício de classificação dos materiais de um “corpus” textual. Nisso um conjunto desorganizado de elementos unitários é ordenado no sentido de expressar novas compreensões atingidas no decorrer da pesquisa. Esse processo de classificação é recursivo e iterativo, avançando no sentido de, gradativamente, se explicitarem com maior clareza e precisão

as categorias dos fenômenos, assim como as próprias regras de categorização. (p.75)

Dessa forma, chegamos a oito subcategorias esquematizadas na Figura 2:

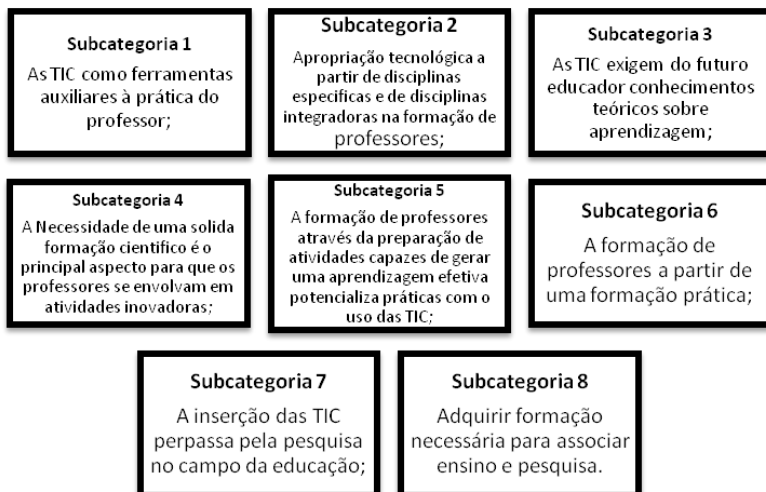


Figura 2: Categorias Intermediárias

A partir do delineamento das subcategorias, novas compreensões sobre o fenômeno investigado emergem, pois nesse movimento de síntese e organização, as subcategorias se unem por serem semelhantes, acontecendo assim um novo processo de reiteração e reagrupamento, articulado a evidências empíricas e teóricas.

Dessa forma chegamos às categorias finais que são:

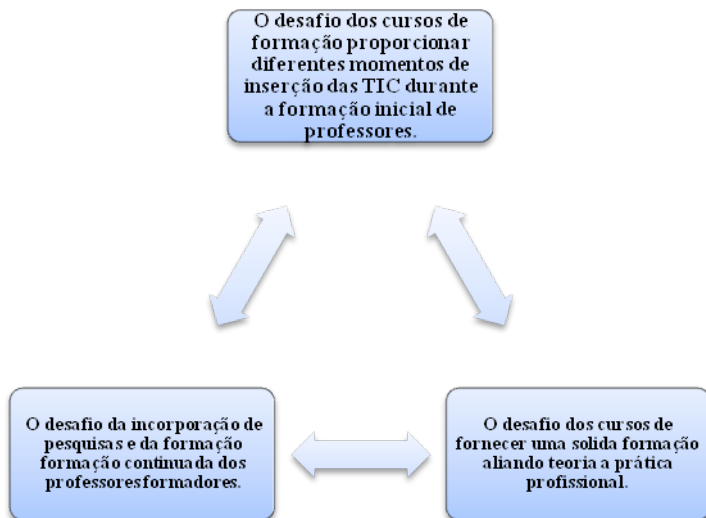


Figura 3: Categorias Finais

A partir das três categorias finais, iniciamos o processo de descrição e interpretação, em que buscamos expressar as novas compreensões possibilitadas por este processo de ressignificação de sentidos, através da construção dialogada com seus parceiros de pesquisa, ensejada pela ATD.

CATEGORIA 1: AS TIC COMO FERRAMENTAS AUXILIARES À PRÁTICA DO PROFESSOR: O DESAFIO DOS CURSOS DE FORMAÇÃO EM PROPORCIONAR DIFERENTES MOMENTOS DE INSERÇÃO DAS TIC DURANTE A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

De acordo com os nossos sujeitos de pesquisa e a partir da leitura dos textos institucionais, o primeiro ponto importante observado a partir da análise foi o fato de que os cursos de formação de professores têm o desafio permanente de proporcionar diferentes momentos de

inserção das TIC na formação profissional. Assim, além de propor momentos para instrumentalizar os futuros educadores em relação às TIC, é importante que os mesmos tenham contato com esses recursos em outras situações de uso no decorrer do curso como, por exemplo, em disciplinas de conteúdos específicos. Isso permitiria que a formação inicial fomentasse, ao longo desse processo, ações que auxiliassem os futuros educadores em formação a perceberem tanto a importância da inserção das tecnologias e dos conhecimentos inerentes a elas, quanto sua contribuição para a prática educativa.

Entretanto, o que observamos a partir da análise é que esses recursos ainda são pouco problematizados como ferramentas de ensino, conforme a fala do professor A:

[...] Acredito que as TIC deveriam ser um tema transversal, certamente não estaria inserida somente, como uma disciplina isolada, poderia estar dentro das outras disciplinas (cálculo, Físicas básicas, etc.). Caso contrário, não vai passar de uma curiosidade. Vejo hoje, que isso não acontece nos cursos de formação de professores, o tema ainda é pouco trabalhado. Praticamente nulo.

A problemática apontada pelo professor A também é questionada pelos outros sujeitos da pesquisa. Tal problemática é decorrente do atual modelo de formação de professores, o qual é idealizado segundo uma lógica disciplinar e não segundo uma lógica profissional, centrada no estudo das tarefas e realidades do trabalho dos professores (TARDIF, 2012). A análise dos textos institucionais nos permite dizer que as disciplinas, normalmente intituladas de *Aplicativos Computacionais para a Física* ou *Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Física I* ou *Novas Tecnologias no Ensino da Física*, entre outras, constituem unidades autônomas fechadas em

si mesmas que, de acordo com Tardif (2012), têm pouco impacto sobre os alunos. A partir disso, acreditamos que o professor em formação deveria passar, durante o curso, por diferentes momentos de apropriação da tecnologia, em suas diferentes dimensões, não somente da apropriação técnica da ferramenta, mas das práticas de ensino que induzam reflexões pedagógicas do uso dessas ferramentas, além, é claro, da apropriação dos conteúdos da referida disciplina.

CATEGORIA 2: O DESAFIO DOS CURSOS DE FORNECER UMA SÓLIDA FORMAÇÃO ALIANDO TEORIA À PRÁTICA PROFISSIONAL

Nesta categoria discutimos a importância dos cursos de formação de professores fomentarem questões relacionadas às tecnologias, articulando-as a uma sólida formação teórica e ao contato do futuro educador com situações similares, que irão surgir em sua futura prática profissional ou que possam, ao menos, ser adaptados para tal. Esta discussão se faz presente pela sua recorrência na fala dos professores participantes dessa pesquisa e dos textos institucionais analisados. Esta questão, de aliar teoria e prática profissional também é evidenciada pelas atuais políticas para a formação inicial de professores, no Brasil, que ressaltam a importância de conceber a formação de professores a partir da prática profissional, como podemos observar na resolução CNE/CP 1/2002.

Dessa forma, existe a necessidade do estudante entender as TIC no contexto da profissão, como é explicitado pelo professor V “[...] tem que colocar o estudante em atividade, ou seja, ele tem que ao longo de seu curso ir à escola, de estar interagindo em grupos de

pesquisa dentro da universidade, de ele estar fazendo esse movimento da teoria com a prática”.

Porém, essa questão ainda parece ser insuficiente, como podemos observar na fala do professor E;

Para a formação do profissional isso é muito pouco, o profissional precisa exercer as suas funções, aprender a fazer isso, por que ai tem uma formação profissional de um educador em Física, que é diferente do profissional formado em Física. Que são dois ramos diferentes, então acredito que estamos de forma muito incipiente fazendo isso, é o inicio, é a caminhada natural da mudança da cultura de problematizar o uso das TIC num contexto escolar.

A partir dessa perspectiva, os cursos de formação têm como desafio desenvolver e problematizar atividades práticas e vivências educacionais, em que os futuros educadores participem do planejamento, da elaboração e da implementação de atividades de ensino contextualizadas com a realidade escolar. Entretanto, os cursos analisados estão organizados de forma que a teoria vem antes da prática profissional, mas Tardif (2012) chama a atenção de que, nesse tipo de formação, os professores são vistos como aplicadores dos conhecimentos produzidos pela pesquisa universitária, pesquisa essa que se desenvolve, na maioria das vezes, fora da prática do ofício de professor. A análise dos PPCs, mostrou que os cursos estão fomentando uma boa formação teórica, entretanto, carecem de articulações entre o campo científico e o campo pedagógico.

CATEGORIA 3: A INSERÇÃO DAS TIC NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PERPASSA PELA INCORPORAÇÃO DE PESQUISAS E POR QUESTÕES A RESPEITO DA FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES FORMADORES

Nesta última categoria discutimos a necessidade das Licenciaturas fomentarem uma formação que esteja atualizada, visto que as TIC desafiam os professores a buscar constantemente novas formas de ensinar; em outras palavras, o professor precisa ser um pesquisador em serviço, aprendendo com a prática e a pesquisa e ensinando a partir do que aprende (MORAN, 2012).

Nessa categoria observamos que as universidades têm como desafio, não somente para a inserção das TIC, mas também de outros dispositivos metodológicos, possibilitar ao licenciando o contato com os conhecimentos produzidos na área de pesquisa em Ensino de Física, ou seja, os conhecimentos sobre novas abordagens, novas metodologias e novos conteúdos para o ensino da Física, assim como desenvolver atitudes investigativas, nos próprios professores formadores, de modo a despertar nos alunos a busca constante de atualização, acompanhando a rápida evolução científica na área.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com isso, é necessário pensarmos em uma estrutura formativa menos fragmentada, em que as TIC, mas não só elas sejam discutidas em diferentes contextos e ambientes, de forma a permear todo o curso de formação. Devemos superar a concepção de formação racional técnica, concebida através de disciplinas isoladas e que pouco

se comunicam, e passar a ter espaços que propiciem a construção de conhecimentos científicos e pedagógicos de forma conjunta. A imersão do futuro professor na prática docente deveria ser mais contemplada pelo currículo, pois as situações de sala de aula são fontes de reflexão para a construção de novos conhecimentos e estratégias de ação.

Ao finalizar essa pesquisa, percebemos que os desafios ainda são enormes para que as TIC cheguem efetivamente na educação básica, passando por questões de estrutura das escolas – o que não era o objetivo de problematização dessa pesquisa –, até a formação de professores capacitados a utilizarem esses recursos. Notamos que estamos caminhando, a passos lentos, em direção à inovação do ensino, lembrando que inovar não é apenas inserir recursos tecnológicos às escolas, mas sim repensar as formas de ensinar e de se apropriar da melhor forma desses recursos.

De fato, para que as TIC contribuam de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem, é importante que os futuros educadores entendam as potencialidades das TIC de criação, de trocas de significados, de rever e pesquisar novos conhecimentos. Contudo, esses recursos não deveriam ser utilizados pelos professores apenas de forma esporádica no processo educacional, como apêndice de suas aulas.

5. REFERÊNCIAS

BEHRENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J. M.; BEHRENS, M. A.; MASSETO, M. T. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. São Paulo: Papirus, 2012. p. 67–132.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica. Resolução CNE/CP

01/2002. Diário Oficial da União de 9 de abril de 2002, Seção 1. Brasília: Imprensa Nacional, p. 31.

CARVALHO, A. M. P; GIL-PEREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 6ª Ed. São Paulo: Cortez, 2001. 120 pp.

DEMO, P. *Outro Professor*. Alunos aprendem bem com professores que aprendem bem. Jundiaí: Paco Editorial, 2011.

DORNELES, P.F.T; ARAÚJO, I.S; VEIT, E. A. Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de Eletromagnetismo em Física Geral. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 1, p. 99-122. Jan. 2012.

FINO, C. N. Inovação Pedagógica: Significado e Campo (de investigação). In *Actas do III Colóquio DCE-UMa*. Funchal: Universidade da Madeira. 2007

FIOLHAIS, C; TRINDADE, J. Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.25, n.3, p. 269-272. Set. 2003.

FREITAS, M. T. *Cibercultura e Formação de Professores*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

GALIAZZI, M. C. *Educar pela pesquisa: Ambiente de formação de Professores de Ciência*. Ijuí; Editora UNIJUI, 2003. 288 pp.

IMBERNÓN, F. *Inovar o Ensino e a Aprendizagem na Universidade*. Coleção Questões da nossa época. Vol. 40. São Paulo: Cortez, 2010. 128 pp.

LOPES, J. P; Educação a distância e constituição da docência: Formação para ou com as Tecnologias? *Revista Inter Ação*. Goiânia, v. 35, n. 2, p. 275-292, jul./dez. 2010.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Unijui, 2007

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M; BEHRENS, M. A; MASSETO, M. T. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. São Paulo: Papirus, 2012. p. 11–66.

NÓVOA, A. *Professores: Imagens de um Futuro Presente*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2009. 95 p.

PEREIRA, J. E. D. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 20, n. 68, p. 109-125, Dez. 1999.

TARDIF, M. *Saberes Docentes e Formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2012. 325 p.

MODELOS: PROPOSIÇÕES À SALA DE AULA DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

VALMIR HECKLER

ANA LAURA SALCEDO DE MEDEIROS

VIVIAN DOS SANTOS CALIXTO

1. INTRODUÇÃO

Este texto apresenta aspectos teórico-práticos de proposições que buscam instigar a construção de modelos na sala de aula da Educação em Ciências ou fora dela. Aspectos que emergem, como artefatos utilizados na formação de professores da área de Ciências, em uma abordagem sociocultural. Uma aposta dos autores de que os modelos são construídos em processos que envolvem os sujeitos, pela interação com a linguagem dos artefatos e a linguagem expressa, em interações com diferentes sujeitos. Uma aprendizagem que acontece pela interação com e pela linguagem.

Nesta perspectiva a construção dos modelos acontece pela participação ativa dos sujeitos durante os processos formativos. Uma modelagem que abrange os professores e estudantes mais e menos experientes na construção de modelos, pela interação dos mesmos com vídeos, histórias,

desenhos, narrativas e com as linguagens construídas nessas interações, as quais podem acontecer em contatos face a face ou em interfaces na web. Na formação de professores, um processo contemporâneo, que pode ser promovido com o uso de dispositivos conectados a internet, como o computador, tablets e smartphones.

Assim, a escrita desse texto está articulada a duas propostas aplicáveis em sala de aula de cursos presenciais ou a distância.

2. USO DE VÍDEO COM QUESTÕES EM FÓRUNS NO AVA MOODLE

Nesse espaço iremos debater aspectos envolvidos em uma atividade que foi desenvolvida a partir de um vídeo, da escrita e leitura em fóruns do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) de uma disciplina de um curso de Licenciatura em Ciências na EaD da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). O vídeo e o questionamento proposto em fórum da plataforma Moodle são considerados como artefatos¹² disponibilizados ao coletivo participante do processo formativo. As compreensões da atividade proposta na disciplina acontecem pela interação dos professores-tutores-estudantes com a linguagem disponível nos artefatos e pela linguagem construída pelos participantes em interfaces do ambiente na web. Assumimos a interação dos participantes da aula, com os materiais inicialmente organizados no Moodle, como um processo mediado da construção de modelos visíveis para

12 Assumimos neste texto artefato (material e simbólico) em uma abordagem sociocultural, como a escrita, a fala, o simulador, o vídeo, o experimento, o modelo explicativo, o questionamento, os quais se configuram em provisório, limitado, passível de modificação, isto é, meio utilizado pelos sujeitos no operar de atividades coletivas na busca de compreendê-lo e, assim, aperfeiçoá-lo (WELLS, 2009).

elementos invisíveis.

A partir de Laws (2013), registramos que o uso desse material na aula auxilia a potencializar a interação entre os professores e com a linguagem do vídeo como forma colaborativa de investigar as imagens e a fala do narrador. A construção dos modelos acontece a partir da interação entre professores com o vídeo, questões propostas no AVA e informações produzidas pelos participantes dos fóruns. Os diálogos entre os professores, com questionamentos e construção coletiva de modelos, são aspectos emergentes interligados à realização de *multidiálogos* na conversa de todos com todos (KENSKI, 2013), pela interatividade dos participantes com os artefatos disponibilizados, e na cocriação da comunicação via/na internet (SILVA, 2012).

Neste texto, modelo está no sentido dos modelos científicos. A partir de Bravo (2008), significamos os modelos na Ciência como construções humanas, provisórias e imperfeitas sobre alguns aspectos do mundo que nos cercam. Frente a necessidade de explicar os fenômenos os sujeitos selecionam aspectos de acordo com as finalidades de intervenção que buscam, não “cópias” diretas da realidade, mas, sim, analogias parciais. Sendo assim, o modelo é composto por um conjunto de signos, expresso pela linguagem dos discursos das Ciências, que auxilia no compreender dos fenômenos da natureza.

Nas atividades de experimentação da Educação em Ciências modelos e fenômenos são constituídos por aspectos diferentes. Neste sentido, consideramos ser necessário distinguir e definir fenômeno da natureza e modelo. “O fenômeno pode ser mostrado, pois é o acontecimento da natureza [...]” (CARVALHO, 2010, p. 64). A partir do autor citado, significamos que diante de um experimento, o modelo “não está diretamente visível,

é uma abstração que precisa ser construída logicamente” pelos participantes envolvidos em atividades na Educação em Ciências.

Apresentamos a seguir, de forma simplificada e sistematizada, alguns exemplos que ilustram o que consideramos serem perspectivas diferentes na construção de modelos explicativos em Ciências. Para ampliarmos a referida ilustração, consideramos que um professor da área de Ciências afirma à sua turma de estudantes que na aula seguinte irão conhecer o DNA. Entrega um desafio a turma de estudantes, dois itens a serem descritos pelos estudantes, como ponto de partida na referida aula:

a) Como você representaria o DNA antes de efetuar a atividade de pesquisa?

b) Como é o seu modelo explicativo do DNA?

No dia da aula o professor desafia três estudantes a comunicar na turma as compreensões desenvolvidas. Nesse sentido, apresentamos as falas dos estudantes A, B e C. O exemplo de aula aqui ilustrado, bem como, as falas dos estudantes são criações hipotéticas dos autores deste texto.

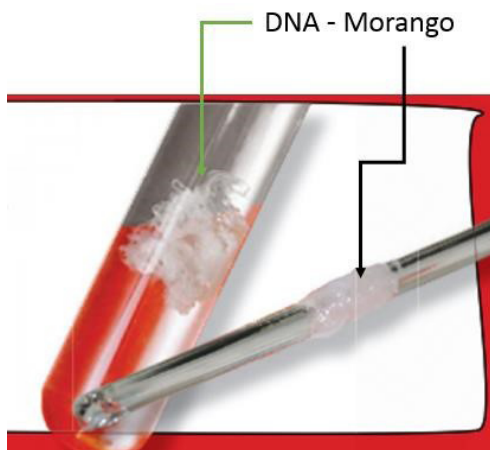
O ALUNO A AFIRMA:

“[...] professor o DNA é uma sigla atribuída ao ácido desoxirribonucleico, que nada mais é do que um composto orgânico, constituído de instruções genéticas responsáveis em coordenar o desenvolver e o funcionar de todos os seres vivos e de alguns tipos de vírus [...]”.

O ESTUDANTE B FALA PARA A TURMA:

“[...] colegas, ao fazer uma pesquisa na Internet, encontrei a imagem do DNA extraído do Morango¹³, vejam como ele é branco e pastoso, inclusive pode ser enrolado no bastão de vidro [...]”.

13 - EXTRAÇÃO CASEIRA DE DNA MORANGO - USP - Disponível em http://genoma.ib.usp.br/wordpress/wpcontent/uploads/2011/04/Extracao_DNA_Morango_web1.pdf

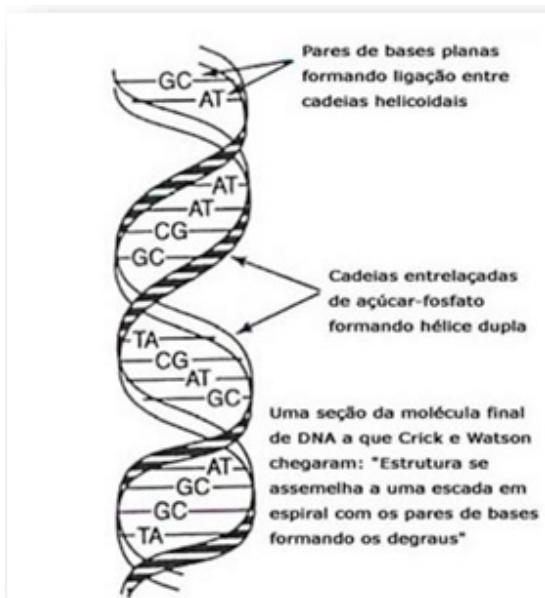


Fonte: http://genoma.ib.usp.br/wordpress/wpcontent/uploads/2011/04/Extracao_DNA_Morango_web1.pdf

O ESTUDANTE C FALA:

“[...] colegas! Eu vi a representação de um DNA diferente na revista¹⁴, apresenta pares de bases planas formando ligação entre cadeias helicoidais; cadeias entrelaçadas de açúcar-fosfato formando hélice dupla...e a estrutura se assemelha a uma escada em espiral com os pares de bases formando os degraus [...]”

14 Revista Patrimônio Genético - Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/genetico/gen09.shtml>



Fonte: <http://www.comciencia.br/reportagens/genetico/gen09.shtml>

Compreendemos a partir dos exemplos ilustrados, que existem diferentes formas de construir modelos explicativos para definir o que é o DNA: O estudante A, o faz pela escrita do texto; O estudante B representa o mesmo em um desenho e o Estudante C estrutura o referido modelo com um esquema composto por signos utilizadas pelas comunidades científicas.

* * *

Iremos nesta etapa do texto exemplificar atividades que desenvolvemos, na formação de professores de Ciências, com uso de um vídeo que abrange três caixas diferentes, as quais produzem sons distintos. A partir de questionamentos em fóruns no AVA Moodle, envolvemos os participantes no diálogo sobre a construção de modelos

para aquilo que visualizam e escutam no vídeo.

AS ATIVIDADES PROPOSTAS NO AVA MOODLE EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES



E na atividade proposta a partir do vídeo: “Que modelos explicativos você constrói para a situação visível e audível nas diferentes caixas?”

Caso você tenha interesse em conhecer o vídeo utilizado na atividade, o mesmo está disponível em:

<http://www.youtube.com/watch?v=a4Sr-0Tw7CQ&feature=youtu.be>

O vídeo que foi construído e disponibilizado em interface do *youtube*, para posterior desenvolvimento das atividades na web, tem um tempo de duração de um minuto e vinte segundos. A partir de Laws (2013), significamos que o uso de vídeos curtos e imagens são materiais alternativos as atividades mediados na web em cursos da área de Ciências. Estes artefatos utilizados na Educação em Ciências, são meios comunicativos contemporâneos no narrar, registrar, interpretar, comunicar e produzir informações sobre fenômenos que podem ser discutidos em sala de aula (LAURILLARD, 2004).

Recomendamos que ao trabalhar com o vídeo se desenvolva a análise do mesmo de forma recursiva. Pausar, avançar e retornar o número de vezes que for necessário é item importante no processo de compreender o que acontece no vídeo. Inerente a ação de operar a

aprendizagem com o vídeo, a qual abrange o observar, anotar, registrar, questionar para a posterior construção dos modelos explicativos. Nesse processo recursivo a ação do professor-tutor, por meio de questionamentos, potencializa e amplia os sentimentos e percepções dos estudantes ao manusear o vídeo e nos primeiros passos de elaboração do modelo.

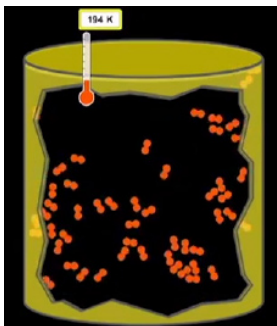
Propomos aos estudantes seguir alguns passos centrais no significado da atividade proposta: “Observem partes importantes do vídeo, como por exemplo, os apresentados em uma análise preliminar exposta abaixo:

1) No início do vídeo o narrador fala: “[...] Olá Pessoal! Em nossa semana de estudos...”



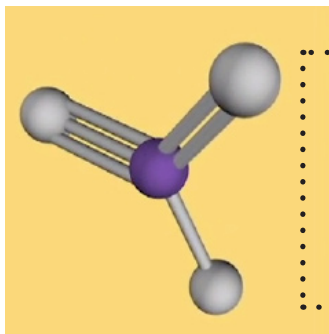
PARA VOCÊ O QUE REPRESENTA A FIGURA QUE APARECE NA REFERIDA PARTE DO VÍDEO?

2) Narrador fala: “[...] o desafio está em desenvolver e construirmos ideias sobre os modelos nas Ciências...”



O QUE EU POSSO AFIRMAR A PARTIR DA FIGURA VISUALIZADA?

3) Fala do Narrador: “[...] de que e como são constituídos os materiais, objetos que nos cercam? ...”



O QUE EU VISUALIZO NA FIGURA ILUSTRATIVA APRESENTADA?

Frente as interlocuções e questionamentos apresentados, a proposição do desafio está em integrar o visualizar e o escutar para as três caixas filmadas com o que sabemos sobre os modelos. É forma de articular pensamentos sobre como os modelos auxiliam a explicar fenômenos das Ciências e como estes são desenvolvidos. Por exemplo, a matéria é constituída de “coisas”, formas, cores, cheiros, movimentos, energia...; são signos desenvolvidos pelos humanos na busca de explicar, fatos, fenômenos, situações e assim possibilitar compreender o mundo em que estamos imersos. Deixamos o desafio para você: Quais são os seus modelos explicativos para as três caixas explicitadas no vídeo?

DEIXAMOS O DESAFIO PARA VOCÊ: QUAIS SÃO OS SEUS MODELOS EXPLICATIVOS PARA AS TRÊS CAIXAS EXPLICITADAS NO VÍDEO?

Frente a atividade proposta em um curso de formação de professores de Ciências mediado na web, registramos

aspectos a serem observados ao trabalharmos com o referido material.

Primeiramente precisamos auxiliar nossos estudantes no sentido de compreender o que é um modelo. Geralmente, as primeiras compreensões expressas sobre do que trata o ato de modelar um fenômeno se relacionam a exemplos e/ou algo determinado a ser seguido, copiado. O professor/tutor precisa desenvolver nos primeiros diálogos o espírito investigativo e recursivo do estudante na busca pela aprendizagem. A autoria e autonomia do estudante é fundamental no trabalho, precisamos que suas dúvidas, impressões e sensações possam ser expressas e postas em debate. Promover bons questionamentos, sugestões de leitura, diálogo com os demais colegas são fatores fundantes na construção de modelos no ensino de Ciências, em espaços presenciais ou em EaD.

Fornecer materiais complementares e potencializar as compreensões expressas nos modelos dos estudantes são grandes desafios na mediação exercida pelos professores/tutores. Nesse contexto a busca por conhecimentos de outras áreas, que não as da formação do professor/tutor, emergem como necessidade no diálogo e na busca por materiais complementares a ser fornecidos aos estudantes. A pluralidade de conhecimentos que são exigidos promovem um espaço de aprendizado orientado por um perspectiva de trabalho interdisciplinar, exigindo espaços de formação entre professores e professores/tutores.

Buscar novas questões sem fornecer respostas que poderão influenciar no olhar do aluno são aspectos muito desafiadores para os professores/tutores. A compreensão de que o conhecimento científico tem sua gênese e desenvolvimento, decorrentes das interferências de cada homem e mulher que promove pesquisa e busca aprender,

são fatores que podem ser trabalhados com nossos alunos. Um modelo só se torna melhor fundamentado diante da interação, no momento em que as compreensões dos fenômenos percebidos via vídeo são externalizados via escrita, desenho, diagramas, questões ou mapas conceituais e apresentados para diálogo. Nesse contexto, novos olhares surgem como potenciais na complexificação das compreensões sobre o fenômeno em estudo.

Nesse sentido ao trabalhar com a elaboração de modelos no ensino de ciências, seja em cursos presenciais ou mediados na web, precisamos considerar a interação entre os sujeitos e com os objetos como um dos pontos principais deste trabalho. O diálogo e a busca constante por complexificar as aprendizagens construídas, além da autonomia dos estudantes são fatores que potencializam a aprendizagem e a compreensão dos fenômenos em estudo.

3) INDAGAÇÃO DIALÓGICA NA CONSTRUÇÃO DE MODELOS

O ponto de partida para compreendermos a importância da indagação dialógica, na construção de modelos, está em assumirmos que somos sujeitos participantes, ao longo da vida, de diferentes comunidades, como em casa, na escola e no trabalho. Cada comunidade tem seus objetivos, suas práticas e seus valores a serem compreendidos pelos sujeitos que a constituem, com o propósito de se tornarem membros plenos desses grupos (WELLS, 2009). Nesse sentido, há um processo de predisposição e interesse de cada indivíduo em colaborar com o outro, ao questionar, investigar, falar, escrever, ler, escutar, construir significados, como forma de buscar compreender as ações dos membros

da comunidade e atuar com estes (WELLS, 2001).

Em uma abordagem sociocultural a indagação dialógica é descrita por Wells (2001), como um tipo especial de comunidade de prática na educação. A partir do autor, significamos que uma comunidade de indagação dialógica não está associada a métodos de aprendizagem e também não configura um conjunto genérico de procedimentos a serem desenvolvidos em atividades coletivas. O enfoque está na forma de envolvimento de cada participante na comunidade, pois cada sujeito envolvido ativamente na construção coletiva de um determinado objeto assume “[...] uma postura frente às experiências e ideias, uma predisposição de se interessar pelas coisas e tentar levantar perguntas, na busca de entender ao colaborar com os outros, na tentativa de encontrar as respostas” (WELLS, 2001, p. 136).

O registro de uma conversa entre pai e filho, exemplifica a construção de um modelo sobre patos, um adulto em conjunto com uma criança de quatro anos de idade - como uma comunidade de indagação dialógica. Apresenta, neste sentido como a indagação pautada na interação entre dois sujeitos possibilita a ampliação das compreensões em torno de um determinado modelo.

* * *

DA BRINCADEIRA E CONVERSA ENTRE PAI E FILHO.....A CONSTRUÇÃO DE UM MODELO SOBRE OS PATOS¹⁵

Em seis de setembro de 2014...

Willian e Valmir (filho e pai) aguardavam Sandra no

15 Um diálogo entre filho e pai transcrito por Valmir Heckler, ilustrado por Willian Fernando Fulber Heckler e com participação especial da mãe Sandra Fulber.

carro.

Sandra a mamãe de Willian estava na escola dela.

Então pai e filho decidem brincar.

Para o tempo com o filho de quatros mais rápido passar, cada um desenvolve desenhos que o outro precisa adivinhar

Willian desenha algo estranho que o pai não consegue identificar.



Depois de duas tentativas do pai, ao não conseguir adivinhar o que o filho havia desenhado começam a conversar:

Valmir - O que você desenhou meu filho?

Willian - Pai você não acertou... é um pato.

Valmir - Um pato! e o que são essas coisas na linha?

Willian - Ele está na lagoa e são os pés do pato.

Valmir - E porque os olhos estão pequenos?

Willian - Pai, o pato está dormindo...

Valmir - E o que está próximo dos olhos?

Willian - É o bico do pato.

Valmir - E o que são estas outras coisas no seu pato?

Willian - ...na barriga estão ovos e aqui (lado) as penas dele....

O pai ficou surpreso com o que o filho havia desenhado e lhe contado. Observa outras partes externas ao pato e volta a dialogar com o filho Willian.



Valmir - Filho e essa figura menor aqui? (lado direito)

Willian - É o patinho que sai da barriga do pato.

Valmir - Como assim filho?

Willian - Sim pai... o ovo sai da barriga do pato!

Valmir - E esse desenho aqui do lado porque está nesse tamanho?

Willian - Pai...o patinho cresceu... veja a boca e as penas dele...

* * *

4) DAS PROPOSIÇÕES DESCRITAS AOS PRÓXIMOS PASSOS

Estimados leitores, neste texto apresentamos aspectos teórico-práticos da construção de modelos, no desenvolvimento de compreensões, em um movimento de relatar proposições à sala de aula de Ciências. Nesta perspectiva, registramos que participantes de uma comunidade podem explicitar diferentes modelos, em processos mediados em diálogos intensos e desordenados em sala de aula ou fora dela, com envolvimento de algum artefato (experimento, vídeo, texto, figura). Assumimos este ser um processo de operar a modelagem (JUSTI, 2010). Uma modelagem que aposta na interação entre sujeitos e com objetos, com o desafio de indagar a linguagem dos artefatos disponibilizados e da linguagem construída pelos participantes.

Neste movimento da modelagem, a linguagem é assumida como ferramenta epistêmica (MARQUES, 2008), tendo em vista que a apropriação da mesma permite a compreensão dos fenômenos do mundo pela imersão em atividades com interlocutores de diferentes comunidades (WELLS, 1998, 2009; MERCER, 1998; VIGOTSKI, 2012). Essa é uma aposta de construirmos modelos pelas interações entre diferentes sujeitos da escola, da universidade e ou de outros grupos, em espaços de falas, escritas e leituras.

Significamos que essa construção de modelos na Educação em Ciências, abrange diferentes linguagens que constituem a referida área, o que exige diálogo crítico, escuta atenta ao outro, acolhimento para chegar a diferentes compreensões. Nesse sentido, essa modelagem em processos de formação, pode ser desenvolvida a partir de artefatos (materiais e simbólicos) que permitam produzir

informações e com elas argumentações que ampliam o questionamentos do modelo inicial, modelar novamente frente aos resultados produzidos e assim construir colaborativamente um modelo mais complexo.

REFERENCIAIS

BRAVO, Agustín Adúriz. *Una introducción a la naturaleza de la Ciencia: la epistemología em la enseñanza de las ciencias naturais*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2005.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. As práticas experimentais no ensino de Física. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. *Ensino de Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 53-77.

JUSTI, Rosária. Modelos e modelagem no Ensino de Química: um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos. In: SANTOS, Wildson Luiz; MALDANER, Otávio Aloísio. *Ensino de Química em Foco*. Ijuí : Ed. UNIJUÍ, 2010, p. 209-229

KENSKI, Vani Moreira. Avaliação e acompanhamento da aprendizagem em ambientes virtuais, a distância. In: MILL, Daniel Ribeiro Silva; PIMENTEL, Nara Maria. *Educação a distância: desafios contemporâneos*. São Carlos: EdUFSCar, 2013, p. 59-68.

LAURILLARD, Diana. Rethinking the teaching of Science. In: HOLLIMAN, Richard; SCANLON, Eileen. *Mediating science learning through information and communications technology*. E-book, London an New Work: RoutledgeFalmer, p. 27-50, 2004.

LAWS, Priscilla. *Comments on D3: Physics and distance education*. Disponível em: <http://web.phys.ksu.edu/icpe/Publications/teach2/comments_on_Lambourne.pdf>. Acesso em: 16 out. 2013.

MARQUES, Mário Osório. *Escrever é preciso: o princípio da pesquisa*. 5.ed. Ijuí: Unijuí, 2008.

MERCER, N. As perspectivas socioculturais e o estudo do discurso em sala de aula. In: COLL, César; EDWARDS, Derek. *Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula: aproximações ao estudo do discurso educacional*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SÁ, Eliane Ferreira de. Discursos de Professores Sobre Ensino de Ciências por Investigação. *Tese* (doutorado). Belo Horizonte: UFGM/FAE, 2009.

SILVA, Marco (Org.). *Formação de professores para a docência online*. São Paulo: Loyola, 2012.

VIGOTSKI, Lev Semenovich; et. al. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. 12.ed. São Paulo: Ícone, 2012.

WELLS, Gordon. Da adivinhação à previsão: discurso progressivo no ensino e na aprendizagem de Ciências. In: COLL, César; EDWARDS, Derek. *Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula: aproximações ao estudo do discurso educacional*. Porto Alegre: Artmed, p. 107-142, 1998.

_____. *Indagación Dialógica: hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación*. Buenos Aires: Editorial Paidós, 2001.

_____. *The meaning makers: learning to talk and talking to learn*. 2.ed. U.K: Bristol, 2009.

PROJETOS INVESTIGATIVOS DE CIÊNCIAS NA ESCOLA

CEZAR SOARES MOTTA
CRISTINA MARIA MACHIM ACOSTA
VALMIR HECKLER
WILLIAN RUBIRA DA SILVA

INTRODUÇÃO

Iniciamos o texto com um conjunto de questionamentos emergentes sobre projetos investigativos na sala de aula de Ciências da escola. A escola é o espaço em que nos reunimos semanalmente para dialogar sobre o Ensino de Ciências em ações articuladas entre escola e universidade. Nestes diálogos do grupo emerge como desafio pensar sobre: o que são projetos investigativos em Ciências? Quais os compromissos dos estudantes e professores no desenvolvimento de projetos na escola? É possível o diálogo com professores de diferentes disciplinas para o desenvolvimento de ações coletivas?

Os questionamentos instigam os quatro interlocutores, autores da escrita, a construir compreensões sobre projetos investigativos na escola a partir das experiências narradas por diferentes professores. São três histórias que apresentam percepções construídas em distintos contextos escolares.

Os autores apresentam, ao final do texto, uma síntese emergente das histórias narradas com os significados construídos em torno do tema em discussão.

PROFESSOR A

Ano de 2000, época de grandes transformações para mim. No início da docência, sou uma professora em busca de conhecimento e novas experiências pedagógicas, pois estava acostumada a desenvolver projetos, pesquisar soluções, dinamizar e construir e ver crescer no solo os desenhos propostos, pois trabalhava como engenheira civil.

Em sala de aula, transmitir conhecimentos era normal.

Mas, diante de tantas transformações sociais e políticas, as práticas pedagógicas começaram a ser questionadas.

Surgem mudanças, LDB, PCN, PCN+, termos como “competências e habilidades”, pouco utilizadas e muitas vezes não entendidas, apoiadas em pesquisadores como Demétrio Delizoicov, Paulo Freire entre tantos outros onde um dos objetivos seria desenvolver novas práticas de saberes, onde o aluno é levado a desenvolver o espírito investigativo, deixando de ser apenas um receptor de conhecimentos passivo.

Mas como fazer isso? De que maneira provocar essa mudança? Eram questionamentos difíceis de serem respondidos.

Em 2008 surge o convite de trabalhar em projetos voltados para adultos e alunos finalizando o Ensino Médio.

Projetos investigativos, no meu caso voltado para o meio ambiente, onde os alunos são levados a pesquisar, construir e reconstruir conhecimento, desenvolver o

espírito de equipe, reconhecer problemas e identificá-los em seu cotidiano, investigar o mundo ao seu redor, em fim, não só formar cidadãos, mas formar cidadãos críticos, conscientes e aptos a conviver em sociedade.

E assim surge para mim Metodologia de Projetos em um curso técnico voltado para o meio ambiente.

As dificuldades foram grandes, pois o curso é voltado para “habilidades, competências”, interdisciplinaridade e suas relações dentro e fora do contexto escolar, principalmente em uma disciplina de metodologia, onde os alunos são estimulados a desenvolver projetos ambientais e a trabalharem com as tecnologias da informação e comunicação (TIC).

Então, a solução foi pesquisar, pois era algo novo e desconhecido. Fui em busca de saberes.

Para mim está sendo um aprendizado instigante e para os alunos também, pois são eles que, partindo de questões e problemas visualizados no seu dia a dia, que os influencia, os afeta, buscam soluções, utilizando recursos disponíveis, definindo atitudes a serem tomadas; dominando assim procedimentos e habilidades que a ação ou ações que eles devem realizar.

Assim, são os alunos que constroem e reconstróem seus conhecimentos, onde eles participam, exploram, argumentam, dialogam, refletem, buscam explicações, elaboram hipóteses, relatam suas ideias relacionadas com o fenômeno em estudo, envolvendo assim práticas científicas e abrangendo também as dimensões processuais e atitudinais.

É uma investigação científica!

E o professor? Ajuda a construir o conhecimento, questiona, argumenta, estimula, conduz, estabelece métodos de trabalho colaborativo, onde as ideias de todos

são respeitadas dentro de um ambiente propício. Enfim, orienta os processos de ensino e de aprendizagem.

Não está sendo uma mudança fácil, mas está sendo um aprendizado muito significativo, pois envolve não só o saber, mas o saber fazer!

PROFESSOR B

O ato de escrever sobre o desenvolvimento de projetos investigativos na escola, me remete a narrar parte de minha trajetória profissional. É pensar, como é prazeroso escrever. Escrever! Ufa, isso me parece extremamente desafiador, para um professor em que a escrita representa sempre um desafio. Não desenvolvi na minha formação inicial a cultura de escrever. Pergunto para você interlocutor do texto. Gosta de escrever? O quanto você escreve? Aí fico pensando, o quanto os nossos estudantes escrevem. Assumo aqui a responsabilidade de escrever para pensar e de desafiar você, para quem eu escrevo agora, a continuar a escrita. Psiu, não me esquece! Lembra que o desafio está em iniciar a escrita. Escrever para pensar, buscar interlocutores, registros históricos, lembranças, configurando um processo investigativo, como já afirmado por Marques (2008) em seu livro: Escrever é preciso, é um princípio da pesquisa.

Até meados do final do ano letivo de 2001, sigo o movimento “tranquilo” de ser professor no ensino de Ciências/Física na escola, apoiado pelos livros didáticos na preparação das temáticas, as quais articulava aos materiais das aulas desenvolvidas na graduação. No espaço escolar, as aulas eram pautadas essencialmente nas minhas falas, com os conceitos, as fórmulas e as ilustrações dos livros didáticos, desafiando os estudantes, que pouco se envolviam em atividades de diálogo e debate sobre as

temáticas, a trabalharem com as listas de exercícios. Em um próximo encontro, eram sanadas dúvidas. Geralmente, os estudantes não desenvolviam questionamentos, e, com isso, havia tempo necessário para desenvolver os conteúdos previstos no plano de aula do professor e no projeto pedagógico da escola.

As provas e os trabalhos escritos no final do bimestre se constituíam em uma forma de os estudantes comunicarem a aprendizagem dos conteúdos ministrados pelo professor. Ao analisar os cálculos, as explicações e os argumentos dos estudantes às perguntas expressas nas provas, inúmeras vezes, somente no processo avaliativo, é que ficavam evidentes as dificuldades da aprendizagem na disciplina de Física. Então, por mais que os conteúdos fossem ensinados, por motivos desconhecidos na época, os alunos não os aprendiam.

Em conselhos de classe, eram debatidas as dificuldades dos estudantes e, essencialmente, apontava-se que eles não sabiam interpretar questões e que lhes faltavam noções básicas de Matemática. Para solucionar essas dificuldades, eram desenvolvidas aulas de recuperação/reforço, em turnos inversos, e criados espaços de orientação aos estudantes, para auxiliá-los nos estudos dos conteúdos específicos das diferentes disciplinas.

Em 2001, a coordenação pedagógica da escola propôs ao coletivo de professores o desafio de estudar o livro “Educar pela Pesquisa” (DEMO, 2000). No início do ano letivo de 2002, o referido tema foi debatido na semana pedagógica. Dessa forma, os participantes estiveram imersos em espaço tempo formativo, o qual proporcionou o diálogo de um grupo de professores da Educação Básica sobre a possibilidade de se desenvolver projetos investigativos na escola. Naquele ano, participei da elaboração da disciplina

de projetos, em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, como espaço interdisciplinar a ser construído em conjunto entre professores e estudantes. Como eu vou trabalhar projetos investigativos com alunos do Ensino Médio? Como fazer? Por onde começar? Qual o papel dos estudantes e dos professores com essa metodologia de trabalho? O que os projetos oportunizam?

Para tanto, desenvolvo compreensões iniciais sobre trabalhos a partir de projetos na escola. Isto me desafiou a participar com diferentes professores e estudantes a sermos sujeitos envolvidos no processo da aprendizagem, dispostos a aprender em grupos, ambos com responsabilidades na propositura e investigação de temas. Com isso, foi preciso assumir o papel da autoria, com registros e escrita, pensar em conjunto e ressignificar saberes em diálogos coletivos semanais. Diante da necessidade de se criar argumentos explicativos, os conteúdos das diferentes disciplinas emergiram durante o desenvolvimento das temáticas em forma de projetos.

Assim, o trabalho com projetos no contexto escolar é uma maneira de possibilitar a formação, em coletivo, de professores pela leitura e pelo diálogo, por meio do desenvolvimento de ressignificações dos processos de ensino e aprendizagem. Esta relação dialógica foi uma postura assumida entre os sujeitos para a construção dos projetos e das aprendizagens de forma coletiva, em grupos de docentes e discentes.

Nesse contexto, há um processo de predisposição e interesse de cada indivíduo em colaborar com o outro, ao questionar, investigar, falar, escrever, ler, escutar, construir significados, como forma de buscar compreender os diferentes temas em estudo e atuar com estes (WELLS, 2001). Os referidos projetos de investigação possibilitam a

experiência de aperfeiçoar em contexto escolar processos de ensino e de aprendizagem.

A partir do trabalho coletivo em torno do estudo em implantação do “Educar pela Pesquisa” (DEMO, 2000; GALIAZZI, 2011), enquanto professor amplio escritas, registros e leituras sobre as atividades desenvolvidas, as metodologias e a avaliação. Nesse processo, ressignifico a importância dos diálogos entre estudantes e outros colegas professores da escola, à medida que compreendia a sala de aula como uma oportunidade de experiência, onde ambos constroem significados como sujeitos ativos na aprendizagem.

Os projetos na escola tiveram ênfase nas apropriações tecnológicas, nos conteúdos e nos materiais desenvolvidos com enfoque no uso das TIC no ensino de Física. As atividades iniciadas com os projetos no contexto escolar, em conjunto com um grupo de estudantes do Ensino Médio/Técnico em Informática, oportunizaram compreender o quanto é possível aprender com os processos do educar pela pesquisa, por meio da criação de espaços de trocas entre estudantes e professores, em torno de projetos investigativos no contexto escolar.

Na escola, desenvolvi projetos investigativos em Ciências/Física, organizados em conversas de orientações semanais no laboratório de Física Geral. As ideias emergiram com o auxílio da leitura de artigos científicos, textos, livros, jornais, situações-problema da cidade e do ambiente escolar, articulando as temáticas desenvolvidas em sala de aula. Em decorrência disso, ocorreram intensos diálogos, nos espaços semanais, em torno de ideias, montagem de atividades experimentais, leituras, discussões e registros em caderno de campo dos projetos. Além disso, em parceria com os estudantes e outros professores,

produziu resumos e textos e organizou comunicações com os resultados das propostas.

A partir da escrita recursiva, o professor dessa história entende que os projetos investigativos realizados de maneira colaborativa promovem a corresponsabilidade na pesquisa, com o intuito de que se compreendam os temas das Ciências no contexto escolar. Através da escrita, da leitura, do diálogo, da proposição de atividades, é possível construir significações, modelos explicativos e comunicar compreensões, aproximando estudantes e professores ao investigarem temas conjuntamente.

PROFESSOR C

O DESENVOLVER DE FEIRA DE CIÊNCIAS COMO ESPAÇO DE PESQUISA EM SALA DE AULA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Nossa história conta a caminhada nos anos de 2013 e 2014 de um grupo de professores da área de Ciências da Natureza em busca de constituírem-se enquanto grupo e desenvolver pesquisas em suas salas de aula. Nesse sentido esses professores propõem o desenvolvimento de uma feira de Ciências em sua escola da rede estadual de Educação Básica.

Em vista as suas diferentes formações (Cezar; Química, Simone e Willian; Física e Vera, Júlio e Márcia; Biologia) encontravam-se desafiados a pensar um planejamento que os envolvesse enquanto área e que promovesse a pesquisa em sala de aula. Tais desafios emergiram com a reestruturação curricular do Ensino Médio no Rio Grande do Sul¹⁶ em 2011.

16 Para mais informações sobre a reestruturação curricular do Ensino Médio acesse o caminho: http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/ens_medio.jsp?ACAO=acao1

Esse coletivo iniciou suas atividades no ano de 2013 com a implementação de espaços na escola para a realização de reuniões semanais de professores por áreas do conhecimento. E nossa história descreve o diálogo para planejamento de ações que emerge em uma das reuniões semanais de área:

- Cezar: Pessoal lembram ano passado (2013) quando tivemos uma experiência não muito agradável ao tentarmos desenvolver proposições de pesquisa em nossa área a partir de um tema pensado por nós e proposto para os alunos?

- Vera: Lembro que nós tínhamos proposto aos alunos que durante o ano eles iriam desenvolver o estudo sobre o acidente ambiental do navio Bahamas em Rio Grande¹⁷.

- Simone: Isso mesmo! Mas nem me venham com essa ideia novamente... pois a gurizada fez um copia e cola da internet e pesquisar que é bom nada!

- Márcia: Calma, calma... eu lembro bem disso... Mas algo de bom resultou dessa experiência, pois a gente compreendeu que faltou nossa mediação durante o processo e que não bastava só escolher um tema e solicitar que eles pesquisassem.

- Cezar: Verdade pessoal... sem mediação na pesquisa não dá! Temos que propor atividades investigativas que coloquem nossos estudantes em diálogo na sala de aula de forma que possamos participar mais efetivamente desses diálogos e da construção dos projetos.

- Simone: Pois é... lembro que pareceu que a pesquisa saiu do nada para lugar nenhum, temos que pensar algo que nos envolva mas que também os envolva!

- Vera: Há! Já sei! E se estruturássemos uma proposta que fosse desenvolvida ao longo dos três trimestres e

17 Para saber mais sobre esse assunto acesse o caminho: <http://www.jornalagora.com.br/site/content/noticias/print.php?id=6782>

resultasse em uma Feira de Ciências ao final do ano?

Surpresos com a fala da colega, os professores comentaram:

- Cezar: Pô Vera, baita ideia! Agora temos que organizar essa proposta para que cada trimestre tenha um objetivo pedagógico claro, de modo que a feira não seja apenas mais uma feira de Ciências com os estudantes repetindo as falas descritas em manuais e vídeos, sem ter compreensão das mesmas.

- Márcia: Bom para o quesito dos trimestres, penso que deveríamos no primeiro trimestre propor um tema que vinculasse a nossa área e a partir disso os estudantes elaborassem perguntas para esse tema, de modo a iniciar um processo de investigação.

- Simone: Márcia te puxasse nessa ideia e já que estamos expondo ideias, imagino que no segundo trimestre poderíamos trazer a experimentação para as aulas, não que os estudantes já tenham que construir o experimento, mas que pesquisem experimentos que possibilitem aprofundar a discussão sobre a pesquisa realizada no primeiro trimestre e que escrevam sobre esse experimento em uma espécie de objeto aperfeiçoável que articule a pesquisa do primeiro com a investigação sobre o experimento do segundo.

- Vera: Pessoal, não esqueçam que o nosso foco é propor uma feira de Ciências!

- Cezar: E o que vocês me dizem de seguirmos a ideia da Márcia e da Simone para o primeiro e segundo trimestre, e para o terceiro trimestre nós o dividirmos em dois momentos, onde no primeiro momento realizamos uma pré-feira, estando os estudantes apresentando para seus colegas em suas respectivas turmas, com abertura de espaços para nós e demais estudantes perguntarem sobre o experimento. Já no segundo momento, eles apresentarão

para a escola toda, culminando assim em nossa feira de Ciências!

- Willian: Não devemos esquecer um ponto importante: Os temas de pesquisa devem estar relacionados com as realidades dos estudantes. É comum nas feiras aparecerem experimentos simples como vulcões de vinagre e bicarbonato sem nenhuma contextualização. A construção do experimento se torna central, apenas a parte prática (ilustrativa), não contemplando a pesquisa e a construção de conhecimento.

- Júlio: Nossas avaliações também devem levar isso em conta onde, desde o começo do processo, devemos cobrar a contextualização e avanços na profundidade de compreensão dos modelos que expliquem os fenômenos que os alunos escolheram para investigar.

- Vera: Pessoal, eu apoio, mas sugiro que coloquemos como uma obrigatoriedade a produção de relatórios trimestrais para as pesquisas e experimentos, para que assim valorizemos o registro dessas produções e que tenhamos a possibilidade de realizar a leitura crítica de suas pesquisas, sugiro também que os estudantes formem grupos com não mais do que cinco estudantes, de modo a todos do grupo ter que se envolver.

Felizes com as ideias expostas e com o novo desafio a frente, os quatro professores encerraram sua reunião de área e entusiasmados foram para suas aulas desenvolver esse plano. Ao sair da sala dos professores onde acontecia a reunião, como um sussurro em seus ouvidos, um pensamento se pôs em suas mentes: “como é bom termos esse espaço para nos reunirmos em área e planejarmos nossas propostas para ações investigativas”.

Convidamos você caro leitor, a nos contar de que forma podemos fazer esse diálogo e planejamento de trabalho

em área se tornar cada vez mais intenso e envolvente!

SÍNTESE INTERPRETATIVA

Nesta seção apresentamos uma síntese interpretativa construídas em diálogos em torno das narrativas dos professores. Aqui procuramos significar os aspectos centrais que emergiram durante leitura e discussão de cada um dos textos.

A narrativa da professora A apresenta uma reflexão acadêmico-profissional pensando em um ambiente escolar no ano de 2000. Observamos que ela assume estar em um processo de transformação de compreensões profissionais, frente mudanças políticas e sociais, que questionam práticas pedagógicas, como a de “transmissão do conhecimento”, em sala de aula. Registra que a construção de projetos investigativos propicia um ambiente de aprendizagem colaborativa na escola. Abrange desenvolver estudos a partir de problemas do cotidiano, com o objetivo de formar cidadãos críticos, em que se assume o papel do professor como orientador dos processos de ensino e aprendizagem.

Na trajetória profissional do professor B, registramos que o desenvolver de projetos investigativos e a aposta na escrita, romperam o movimento antes pautado no desenvolvimento de conteúdos previstos no projeto pedagógico da escola e em livros didáticos. A investigação através de projetos possibilitou a criação de espaços interdisciplinares entre estudantes e professores. Esse novo contexto escolar só foi possível pela predisposição e interesse de cada indivíduo em colaborar com o outro. Um movimento de estudar temas a partir da construção

de argumentos em que cada sujeito pudesse questionar, investigar, falar, escrever, ler e escutar. Nesse sentido, foi possível construir significados, modelos explicativos e comunicar compreensões, aproximando assim, estudantes e professores.

Na narrativa do professor C compreendemos que ações na escola, onde os estudantes não são ouvidos durante a proposição de temas para pesquisa, geram inquietudes e frustrações aos participantes de atividades da área de Ciências da Natureza. As referidas inquietudes desafiam professores a dialogar e constituir um trabalho colaborativo em ações onde os estudantes tornam-se protagonistas e os professores mediadores do processo. Assim, registramos que os projetos investigativos possibilitam desenvolver a autonomia dos estudantes e professores na negociação sobre o que pesquisar, indagar informações que surgem com o processo investigativo e organizar espaços para a comunicação dos significados construídos.

Nesta perspectiva, o trabalho coletivo e o estabelecimento de parcerias entre os saberes das disciplinas que constituem a área de Ciências da Natureza ampliam as ações investigativas no contexto escolar. Um dos exemplos é a criação de uma feira de Ciências, a qual envolve distintas etapas que a precedem: temas iniciais de pesquisa; estruturação dos grupos de estudo; sistematização dos registros; levantamento de informações; construção de protótipos; organização de escritas e diferentes momentos para comunicação de resultados.

Ao longo desta síntese interpretativa observamos que as reflexões acadêmico-profissionais são impulsionadas por políticas e em ambientes coletivos de estudo de problemas do cotidiano da sala de aula. A aposta dos professores está em mediar a formação de cidadãos críticos. A escrita, a

partir da leitura das narrativas, amplia interlocuções em processos colaborativos de significar a construção dos projetos investigativos, questionar práticas pedagógicas, compreender e produzir aprendizagens. Um ambiente de aprendizagem colaborativa emerge de questionamentos teórico-práticos com o propósito de ampliar transformações sociais e práticas dos sujeitos envolvidos.

As interlocuções com as narrativas possibilitam ampliar significados e trazem inquietações, por exemplo: a necessidade de um estudo sobre como a comunidade científica caracteriza os projetos investigativos. Nesta perspectiva faz-se necessário, em um trabalho posterior, dialogarmos com interlocutores teóricos sobre como estes caracterizam os projetos investigativos. E você, neste momento interlocutor de nossa escrita, como compreende os projetos investigativos na escola?

REFERENCIAIS

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. Campinas: Autores Associados, 2000.

GALIAZZI, Maria do Carmo. *Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de Ciências*. Ijuí: Unijuí, 2011.

MARQUES, Mário Osório. *Escrever é preciso: o princípio da pesquisa*. 5.ed. Ijuí: Unijuí, 2008.

WELLS, Gordon. *Indagación Dialógica: hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación*. Buenos Aires: Paidós, 2001.

EQUIPE ENVOLVIDA

ANA LAURA SALCEDO DE MEDEIROS

Licenciada em Ciências – Química pela Faculdade Osvaldo Cruz – FOC. Especialista em Ecologia Aquática Costeira e Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora assistente da Escola de Química e Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

CEZAR SOARES MOTTA

Licenciado em Química pela Universidade Federal de Rio Grande – FURG. Técnico em Agropecuária pelo Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça. Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professor de Química da Rede Pública Estadual na E.E.E.M. Marechal Mascarenhas de Moraes.

CHARLES DOS SANTOS GUIDOTTI

Licenciado em Física e Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professor assistente do Instituto de Matemática, Estatística e Física - IMEF da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

CRISTINA MARIA MACHIM ACOSTA

Licenciada em Física e Bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Mestre em Engenharia Oceânica pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Atualmente é professora no Colégio Estadual Lemos Junior e atua como professora Supervisora de Projetos no Curso Técnico em Meio Ambiente.

LUIZ FERNANDO MACKEDANZ

Licenciado em Física pela Universidade Federal de Pelotas. Mestre em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Doutor em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor adjunto no Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) da Universidade Federal do Rio Grande, atuando junto aos programas de Pós Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) e em Física (PPGFIS).

RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO

Licenciada em Física e Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora assistente do Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

VALMIR HECKLER

Licenciado em Ciências – Matemática e Física pela Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. Especialista em Administração de Recursos Humanos pela Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM. Mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Doutor em Educação em Ciências pela Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professor adjunto do Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande – FURG atuando junto ao programa de Pós Graduação em Educação em Ciências (PPGEC).

VIVIAN DOS SANTOS CALIXTO

Licenciada em Química pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Professora Assistente da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

WILLIAN RUBIRA DA SILVA

Licenciado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

