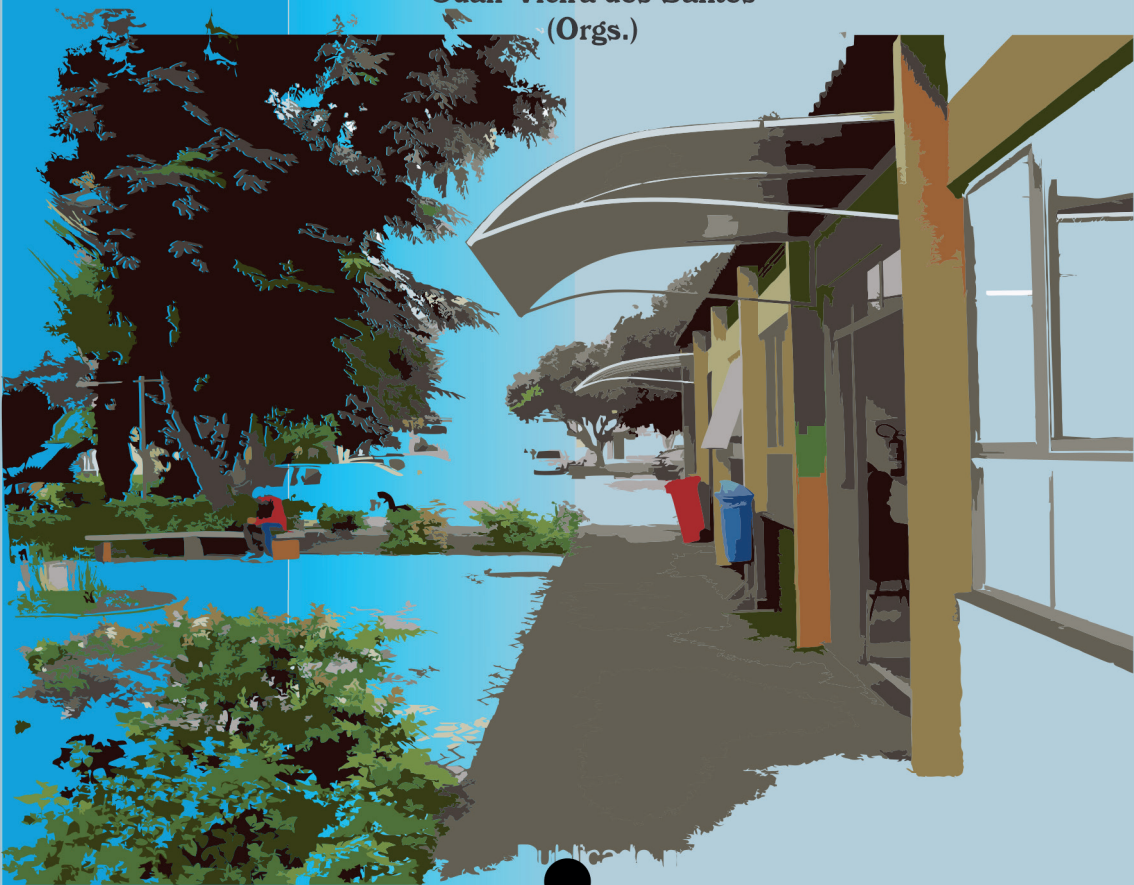


PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS NO ENSINO SUPERIOR

a experiência do CETENS/UFRB

Susana Couto Pimentel
Nelma de Cássia S. Sandes Galvão
Odair Vieira dos Santos
(Orgs.)



Editora UFRB

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS
NO ENSINO SUPERIOR:
a experiência do CETENS/UFRB**



REITOR

Fábio Josué Souza dos Santos

VICE-REITOR

José Pereira Mascarenhas Bisneto



Editora UFRB

SUPERINTENDENTE

Rosineide Pereira Mubarack Garcia

CONSELHO EDITORIAL

Ana Lúcia Moreno Amor

Josival Santos Souza

Luiz Carlos Soares de Carvalho Júnior

Maurício Ferreira da Silva

Paulo Romero Guimarães Serrano de Andrade

Robério Marcelo Rodrigues Ribeiro

Rosineide Pereira Mubarack Garcia (presidente)

Sirlara Donato Assunção Wandenkolk Alves

Walter Emanuel de Carvalho Mariano

SUPLENTE

Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Marcílio Delan Baliza Fernandes

Wilson Rogério Penteado Júnior

EDITORA FILIADA À



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

Susana Couto Pimentel
Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão
Odair Vieira dos Santos
(Orgs.)

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS
NO ENSINO SUPERIOR:
a experiência do CETENS/UFRB**



Editora UFRB

Cruz das Almas - Bahia /2020

Copyright©2020 Susana Couto Pimentel, Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão e Odair Vieira dos Santos

Direitos para esta edição cedidos à EDUFRB.

Projeto gráfico, capa e editoração eletrônica:

Antonio Vagno Santana Cardoso

Revisão e normatização técnica:

Os organizadores

A reprodução não-autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

P644p

Pimentel, Susana Couto

Práticas pedagógicas inovadoras no ensino superior: a experiência do CETENS/UFRB / Susana Couto Pimentel, Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão, Odair Vieira dos Santos. _ Cruz das Almas, BA: Editora da UFRB, 2020.

190p.; il.

ISBN: 978-65-87743-01-1.

1. Ensino Superior. 2. Práticas Pedagógicas. 3. Inovação educacional. I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB. II. Pimentel, Susana Couto. III. Galvão, Nelma de Cássia Silva Sandes. IV. Santos, Odair Vieira dos. V. Título.

CDD: 378

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB.
Responsável pela Elaboração - Neubler Nilo Ribeiro da Cunha (Bibliotecário- CRB5/1578)
(os dados para catalogação foram enviados pelo usuário via formulário eletrônico)



Editora UFRB

Rua Rui Barbosa, 710 – Centro
44380-000 Cruz das Almas – BA

Tel.: (75) 3621-7672

editora@reitoria.ufrb.edu.br

www.ufrb.edu.br/editora

www.facebook.com/editoraufrb

Sumário

Prefácio

Marinalva Lopes Ribeiro 9

Apresentação

Susana Couto Pimentel, Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão e Odair Vieira dos Santos 13

Ensinar pela pesquisa na Educação Superior

Susana Couto Pimentel e Sátilla Souza Ribeiro 15

Aprendizagem significativa nos cursos de engenharia

*Kercia Cristine Rosário, Juliana Souza de Jesus Silva, Mariane de Jesus Batista, Muri-
lo Moura, Natássia Ariele dos Santos Neves, Sillana Sena Gomes e Nelma de Cássia
Silva Sandes Galvão* 31

Aprendendo Matemática entre o campo e a universidade

Nilson Antonio Ferreira Roseira 45

Educação Ambiental no contexto da manipueira

Maricleide Pereira de Lima Mendes e Eduarda de Jesus Fonseca 65

Formação de professores da educação básica do campo - CETENS/ UFRB

Idalina Souza Mascarenhas Borghi 83

Aplicação de Integral em situações da realidade do Campo

Anderon Melhor Miranda 103

Biênio da Matemática Carloman Carlos Borges

*Caroline Martins da Silva Saba, Caroline Morais Batista Cerqueira, Inácio de Sousa
Fadigas, Jaqueline de Souza Pereira Grilo e Marcos Grilo* 121

Ensino da Língua Brasileira de Sinais no CETENS/UFRB

Sátilla Souza Ribeiro 141

Pedagogia da Alternância: trajetória de aprendizados	
<i>Tatiana Ribeiro Velloso, Ana Paula Inácio Diório e Rita de Cácia Santos Chagas</i>	151
Projeto integrador como estratégia formativa	
<i>Rebecca S. Andrade e Miguel Iglesias</i>	167
Apêndice	181
Sobre os autores	185

Prefácio

*Marinalva Lopes Ribeiro*¹

O Livro intitulado: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS NO ENSINO SUPERIOR: A EXPERIÊNCIA DO CETENS/UFRB, organizado por docentes do Centro de Ciência, Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), aborda temas muito presentes nas pautas de discussões da atualidade na universidade brasileira, a questão das práticas inovadoras no ensino superior.

Registra excelentes contribuições a partir dos relatos de muitos professores que nos contam sobre suas experiências inovadoras, trazendo ao debate a Pedagogia Universitária, que, embora seja um tema de grande importância, tem sido pouco refletido e discutido no propósito de melhorar as aprendizagens dos estudantes, o que faz com que o livro seja atual e instigante. Instigante, porque provoca os leitores a refletirem sobre a inovação das práticas, seus sentidos, suas dificuldades e suas perspectivas na universidade pública, que vive muitos desafios, em especial por estar inserida na sociedade chamada “do conhecimento” e ter o compromisso social de acolher estudantes provenientes das mais diferenciadas culturas e possibilitar que construam aprendizagens significativas de modo a transformarem o ambiente em que vivem.

O capítulo I relata uma experiência de ensino com pesquisa, na qual foi realizado um estudo da temática mobilidade urbana sustentável. Partindo da concepção de um currículo comprometido com

1 - Doutora em Educação pela Université de Sherbrooke, Canadá (2004) e Pós-Doutorado em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2008). Atualmente é Professora Plena da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação da UEFS e Vice-Coordenadora do Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre Pedagogia Universitária (NEPPU).

as questões sociais e políticas, sem perder de vista as questões da aprendizagem ativa dos discentes, o trabalho é intitulado: Ensinar pela pesquisa na Educação Superior.

O capítulo II, com o título: "Aprendizagem significativa nos cursos de engenharia", relata uma experiência interdisciplinar que envolve a formação de engenheiros do curso de Engenharia em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (ETAA) do CETENS-UFRB. Apoiado na colaboração entre profissionais, pesquisadores, comunidade acadêmica e sociedade e no conceito de aprendizagem significativa de Ausubel, o trabalho defende a formação de engenheiros críticos e ancorados na realidade.

O capítulo III, "Aprendendo Matemática entre o campo e a universidade", apresenta uma experiência educativa realizada no Curso de Licenciatura em Educação do Campo do CETENS/UFRB, a partir de práticas educativas alternativas de ensinar e aprender Matemática. O autor defende uma visão holística do processo de ensino e aprendizagem da Matemática e a formação ampla e integral dos professores da Educação do Campo.

O capítulo IV, cujo objetivo principal é mostrar que ao aproveitar o resíduo da mandioca os discentes podem contribuir para a preservação da natureza, conscientizando-os por meio de ações de caráter educativo, como as rodas de conversa e oficinas, recebeu o título de: "Educação ambiental no contexto da manipueira".

O capítulo V, intitulado: "Formação de professores da educação **básica do campo - CETENS/UFRB**", relata algumas ações desenvolvidas no processo de formação de professores da Educação do Campo, organizada na perspectiva da alternância, a qual problematizou o lugar dessa modalidade de educação, apontou desafios e, como possibilidades, o estabelecimento de pontes entre a universidade e educação básica, visando uma educação que faça sentido e permita a identificação dos povos do campo com a escola que frequenta.

O capítulo VI, intitulado: “Aplicação de integral em situações da realidade do campo”, apresenta a experiência do componente Cálculo C, a qual versou sobre o estudo de integrais e das suas aplicações práticas na realidade do campo, exigindo dos docentes a pesquisa de campo e a articulação com a teoria para a resolução de problema do contexto da vida.

O capítulo VII, “Biênio da Matemática Carloman Carlos Borges”, relata experiência interinstitucional, desenvolvida por professores que atuam em cursos de formação inicial de professores: o Curso de Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Matemática (LEDOC) da UFRB e o Curso de Licenciatura em Matemática da UEFS, durante o Programa Biênio da Matemática Carloman Carlos Borges 2017-2018, que aproxima as referidas universidades às escolas da Educação Básica mediante a participação de professores desse segmento de ensino interessados em conhecer os Programas de Pós-Graduação.

O capítulo VIII intitulado: “Ensino da Língua Brasileira de Sinais no CETENS/UFRB”, relata a experiência de um projeto de extensão, considerado inovador, vivenciado no CETENS, visando apoiar, valorizar e divulgar a Libras através da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

O Capítulo IX, “Pedagogia da alternância: trajetória de aprendizados”, através de análise documental, analisa os projetos de intervenção construídos no contexto do Diagnóstico Rural Participativo (DRP), de maneira a sistematizar a experiência na compreensão da trajetória da LEdoC – Matemática e Ciências da Natureza no contexto metodológico da Pedagogia da Alternância. O trabalho apresenta uma sistematização da experiência, destacando a realização de uma pesquisa-ação que resultou na construção de projetos de intervenção que se constituíram espaço interdisciplinar de formação entre a universidade e a comunidade, contribuindo para a efetivação da relação indissociável entre ensino, pesquisa e extensão, o que resultou na construção de conhecimentos implicados com a transformação da realidade do campo.

O capítulo X, intitulado: "Projeto Integrador como Estratégia Formativa" trata da adoção de um modelo diferenciado de ensino da engenharia baseado na metodologia ativa, na qual estudantes, considerados sujeitos, desenvolvem todas as etapas do projeto, a fim de alcançar o produto final sugerido pelos professores mediadores. Estes têm o desafio de articular os componentes curriculares que ministram durante o desenvolvimento do projeto integrador.

Produções como esta evidenciam o potencial inovador e comprometido politicamente de uma equipe de professores universitários engajada com práticas inovadoras implicadas com a Educação do Campo, com a interdisciplinaridade e com a inclusão e permanência de pessoas com deficiências.

Posto isso, convido todas as pessoas envolvidas com a docência na universidade e com a conquista efetiva da qualidade do ensino, a analisar criticamente esta obra.

Apresentação

Susana Couto Pimentel

Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão

Odair Vieira dos Santos

No campo educacional o conceito de inovação remete a novas formas de ensinar e de aprender. Nos últimos anos tem crescido os estudos sobre inovações pedagógicas relacionadas não apenas à Educação Básica, mas especificamente a Educação Superior. Esse aumento nos estudos sobre essa temática, também refletido em vários fóruns de discussão sobre a educação nesse nível de ensino, deve-se, certamente, às mudanças na sociedade quanto à forma de lidar com a informação e a produção do conhecimento. Tais mudanças têm fomentado novas formas de aprendizagem que, por sua vez, repercutem em uma necessária modificação nas práticas de ensinar.

Assim, as práticas pedagógicas desenvolvidas nas instituições de ensino superior, tradicionalmente baseadas na transmissão de conhecimento por catedráticos – especialistas em determinadas áreas, têm sido impelidas a passar por uma reformulação que considere os diferentes modos de aprender dos estudantes. Imbuídas dessa necessidade de reformulação de suas práticas, as instituições de ensino superior têm investido em novas experiências pedagógicas consideradas inovadoras, no cenário da Educação Superior.

É nesse contexto de inovação que a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia criou, através da Resolução do Conselho Universitário nº 01/2013, o Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), campus desta universidade localizado no município baiano de Feira de Santana.

Em sua constituição o CETENS trazia duas grandes inovações no âmbito da Educação Superior: a implantação dos cursos de Licenciatura em Educação do Campo que funciona no modelo de peda-

gogia da alternância; e do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade.

A chamada pedagogia da alternância consiste na organização do ensino que considera diferentes sujeitos, tempos e espaços de aprendizagem, os quais no curso de Licenciatura em Educação do Campo são denominados tempo-universidade e tempo-comunidade. Nessa perspectiva, os conhecimentos construídos no contexto da universidade são vivenciados, aprofundados e também aplicados nos diferentes contextos comunitários de vivência dos estudantes provenientes do campo. Esse exercício requer, dos docentes e discentes envolvidos neste curso, uma nova forma de abordagem e de relação com o conhecimento, tanto no aspecto do ensino, quanto nos processos de aprendizagem.

Por sua vez, a implantação de um Bacharelado Interdisciplinar também se constitui como uma inovação no itinerário formativo proposto no âmbito da Educação Superior, pois possibilita aos discentes vivenciar uma formação mais geral, numa determinada área do conhecimento, permitindo uma maior flexibilidade na gestão do percurso de formação. Esse curso traz também, como uma proposta inovadora, componentes curriculares que permitem a visualização da realidade a partir do olhar multidisciplinar.

Esta publicação reúne artigos que são resultado de vivências e práticas pedagógicas, consideradas inovadoras, desenvolvidas no contexto do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade. Ressalte-se que esta publicação marca o quinto ano de criação e efetivo funcionamento do CETENS no município de Feira de Santana. Acreditamos que a reflexão sobre esses saberes e fazeres possibilitará o avanço das inovações pedagógicas no âmbito do CETENS e quiçá de outros espaços da Educação Superior.

Boa leitura!

Ensinar pela pesquisa na Educação Superior

*Susana Couto Pimentel
Sátilla Souza Ribeiro*

Introdução

As discussões no campo da Educação Superior têm priorizado o debate sobre metodologias ativas que possibilitem ao estudante universitário uma busca e um posicionamento autônomo diante do conhecimento. Essa perspectiva desloca a didática nesse nível de ensino de uma prática baseada na transmissão do conhecimento para uma prática baseada reconstrução coletiva, na busca contínua pelo saber, sendo o professor o articulador e orientador dessa busca.

Ante a essa concepção, relativamente nova em se tratando das práticas focadas na transmissão do saber, as instituições de ensino superior têm buscado construir propostas curriculares que abarquem práticas inovadoras, objetivando formar profissionais que consigam atender as inovações impostas pela sociedade do conhecimento. Ressaltamos que, conforme Lucarelli (2007, p.80), consideramos como práticas inovadoras aquelas que promovem “a ruptura com o estilo didático habitual” e protagoniza a “gestação e desenvolvimento da prática nova”.

Nesse sentido, vemos hoje cursos de graduação cujos currículos são construídos a partir de uma diversidade de desenhos metodológicos que possibilitem a formação de profissionais com perfil diferenciado. Como exemplo desses desenhos metodológicos temos os chamados currículos por problemas ou Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) nos quais todos os conhecimentos essenciais do currículo são abordados a partir de problemas; como também o Currículo Integrado cujo desenho curricular é estruturado em eixos

temáticos e módulos interdisciplinares (KELLER-FRANCO; KUNTZE; COSTA, 2012), dentre outros.

As chamadas metodologias ativas têm a sua centralidade no estudante que deixa de ocupar um lugar passivo, ou seja, de receptáculo do conhecimento transmitido pelo professor, para assumir uma postura de busca ativa pelo saber, construindo competências e habilidades em sua área de formação. Assim, os processos de ensinar e aprender são centrados no estudante e em sua potencialidade. O ser aprendente se encontra em processo ativo de estar aprendendo. Então,

Aprender não é uma ação passiva – exige muito trabalho; nesse contexto, o professor deve ser mediador e facilitador dos conhecimentos, instigando seus alunos a pensar criticamente, expor suas ideias e dúvidas, a fim de elaborarem sínteses provisórias, adquirindo assim autonomia intelectual (CASTANHO, 2007, p. 67).

Porém, o que determina como as instituições de ensino superior (IES) organizam os seus currículos são as definições acerca de que sujeito e sociedade pretendem formar; que conhecimentos são relevantes para essa formação; como abordar tais conhecimentos; como potencializar a construção de significações desses conhecimentos. Estas respostas são, portanto, imprescindíveis porque se um dos maiores objetivos do ensino é proporcionar a aprendizagem, “o importante, hoje, não é apenas o que se aprende, mas como se aprende, por que se aprende e que efeito isso tem para os sujeitos que aprendem” (SANCHO, 2006, p. 23).

Nessa perspectiva, alguns cursos de graduação que ainda não possuem seus currículos totalmente construídos num enfoque que privilegia metodologias ativas, têm buscado incluir componentes curriculares e práticas de ensino que possibilitam a formação de um egresso com perfil mais autônomo, crítico, reflexivo, com capacidade de comunicação e de trabalhar em equipe, atitude ética, sensibilidade frente às desigualdades sociais e compromisso em vislumbrar, a partir de sua área de formação, soluções empreendedoras e inovadoras frente às dificuldades e aos problemas apresentados em cada contexto.

Nesse sentido, este texto traz o relato de uma experiência, considerada inovadora, vivenciada no curso de Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade (BES) do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS). Inicialmente torna-se importante explicar a concepção dos chamados Bacharelados Interdisciplinares, cursos de graduação de natureza geral, concebidos por grandes áreas do conhecimento.

Como o próprio nome anuncia, a lógica dos BIs ultrapassa a estrutura de disciplinaridade que, por muito tempo, se constituiu na tônica da Educação Superior no Brasil. A interdisciplinaridade dos BIs propõe uma formação acadêmica na qual a organização do currículo é pautada na socialização e construção ativa do conhecimento, permitindo o diálogo entre as áreas do conhecimento e entre os conteúdos trabalhados nos diferentes componentes curriculares (GALVÃO; PIMENTEL; GALVÃO FILHO, 2017, p. 109).

O BES constitui-se, pois, num curso de graduação com formação geral na área das Engenharias. Assim, aos egressos desse curso é possível optar pela conclusão do Ensino Superior, quando diplomado, ou dar continuidade aos estudos em cursos de segundo ciclo ou em pós-graduação. No CETENS os cursos de segundo ciclo oferecidos são: Engenharia de Energias; Engenharia de Materiais; Engenharia de Produção e Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade.

Como forma de avançar em direção a inovações metodológicas e multidisciplinares, a matriz curricular do BES prevê ao longo de quatro semestres consecutivos, do segundo ao quinto¹, a oferta dos componentes curriculares Projeto Interdisciplinar I, II, III e IV. Esses componentes compõem o chamado eixo integrador na matriz curricular o qual totaliza 136 horas de carga horária e tem como objetivo integrar os conteúdos estudados, possibilitando uma formação geral no campo da energia e sustentabilidade. Assim, em sua concepção esses componentes curriculares objetivam “possibilitar, a partir de projetos Interdisciplinares semestrais, a articulação dos módulos

1 - Essa forma de oferta passou a vigorar a partir da reformulação do Projeto Pedagógico do Curso implementada a partir do segundo semestre letivo de 2017.

e tópicos estudados a cada semestre com o eixo central do curso: Energia e Sustentabilidade”. (UFRB, 2014, p. 25). A oferta semestral do componente curricular Projeto Interdisciplinar possui uma carga horária de 34 horas e tem como referencial norteador as metodologias definidas no currículo do curso.

Nas normas de funcionamento do curso o chamado eixo integrador, que agrega os componentes curriculares Projetos Interdisciplinares, há

[...] previsão de realização de seminários interdisciplinares semestrais, nos quais serão apresentados os projetos desenvolvidos por cada turma, tendo como referencial norteador as metodologias definidas neste projeto de curso. Além disso, esses seminários buscarão a promoção da interação da universidade com instituições e empresas, de modo a diminuir as lacunas existentes entre o que é ensinado, a sociedade e o que se pratica no mercado. Acrescentamos que este espaço do currículo será importante para permitir ao bacharel em energia e sustentabilidade transitar por várias disciplinas e campos, fazendo as conexões necessárias a uma visão mais profunda e criativa (UFRB, 2014, p. 42).

No presente texto, o relato das experiências vivenciadas neste componente curricular enfoca a prática anteriormente² iniciada no primeiro semestre do curso. Para melhor situar o leitor, é necessário também referenciar que no primeiro semestre do curso os discentes do BES, ingressantes no currículo de 2014.1, cursavam os seguintes componentes curriculares: Universidade, Sociedade e Ambiente (68h, sendo 17h à distância através do Moodle, Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizado pela UFRB); Diversidade Cultural e Relações Étnico-Raciais (68h, sendo 17h EAD); Oficina de Leitura e Produção de Textos Acadêmicos (68h, sendo 34h EAD); Conhecimento, Ciência e Realidade (102h); Fundamentos de Química I (68h); Fundamentos

2 - A partir da avaliação da experiência da oferta deste componente curricular no primeiro semestre do BES foi feita em 2015 uma modificação no Projeto Pedagógico do Curso, acrescentando no primeiro semestre o componente Metodologia da Pesquisa, com 34 horas/aula de carga horária, passando a oferta dos componentes Projeto Interdisciplinar ser feita a partir do segundo semestre.

da Matemática (85h) e Projeto Interdisciplinar I (34h). Assim, é nesse contexto que as experiências aqui relatadas foram vivenciadas.

A pesquisa no projeto interdisciplinar

O componente curricular Projeto Interdisciplinar I, por ser obrigatório para a totalidade dos estudantes do BES, é ofertado para grupos compostos por 8 a 10 estudantes, distribuídos para orientação entre diferentes docentes que atuam no curso, vinculados às mais diversas áreas do conhecimento, a saber: Humanidades, Ciências Exatas e da Terra ou Engenharias. Porém, é importante que se afirme que embora a interdisciplinaridade esteja nominando o referido componente, a abordagem do mesmo apenas assumirá caráter interdisciplinar a depender da disposição do professor orientador que o assume.

No início do semestre os docentes que assumem esses componentes, sob a coordenação do Colegiado do Curso, se reúnem e definem uma macrotemática que funciona como eixo dos estudos a serem desenvolvidos pelos diferentes grupos e professores orientadores. As temáticas envolvem, geralmente, conteúdos sobre Tecnologias e Sustentabilidade.

A cada semestre um ou dois docentes do curso assumem a coordenação das atividades a serem desenvolvidas pelas diferentes turmas de Projeto Interdisciplinar. Essas atividades, para além das aulas, estudos e momentos de orientação realizados sob a responsabilidade dos docentes que assumem as diversas turmas, envolvem: apresentação de seminário na metade do semestre letivo, apresentação de banner e resumo expandido. O referido seminário é apresentado para uma banca examinadora, composta por três professores ligados ao curso, dentre os quais o professor orientador, e objetiva apresentar os dados preliminares dos estudos em andamento. Neste seminário a banca recebe também um resumo simples conten-

do os dados da pesquisa em andamento, o qual é também contado como parte da avaliação. A proposta para o tempo de apresentação do Seminário é, aproximadamente, de 20 minutos, sendo 15 minutos para apresentação do grupo e cinco minutos para arguição pela banca examinadora. Ao final do semestre os discentes apresentam um banner para a comunidade acadêmica do curso, o qual também é avaliado por três docentes vinculados ao curso.

A nota final do componente é composta, então, por três momentos de avaliação, sendo o peso do seminário e do banner correspondente a 25% cada, e a nota atribuída pelo professor orientador correspondente ao peso de 50%³. É importante que se ressalte que essa distribuição por peso permite que a nota atribuída ao final não seja resultado de somatórios de momentos estanques, mas que se possibilite ao orientador, que acompanhou o desenvolvimento de todo percurso, traga um olhar processual e contínuo do que foi construído pelo estudante, levando em conta também as diferenças entre os mesmos. Esse tipo de avaliação não está centrado apenas no resultado final, mas implica na consideração do conhecimento do estudante, suas diferenças individuais, seu contexto, o que foi e como foi produzido ao longo do percurso. Por isso, essa avaliação feita pelo orientador implica em um olhar atento do discente, considerando-se não apenas o conteúdo formal, mas também o que foi construído do perfil profissional que se deseja formar.

No semestre 2015.1 a macrotemática definida foi "Inovação tecnológica e redução de emissões" e no semestre seguinte, 2015.2, deu-se continuidade aos estudos nessa temática, incluindo o viés da acessibilidade, assim definido como "Inovação tecnológica, acessibilidade e /ou redução de emissões".

A partir da macrotemática proposta os grupos de cada turma, compostos de três ou no máximo quatro participantes, se reúnem

3 - Ressalte-se que essa experiência foi vivenciada em três semestres no curso do BES, sendo esses critérios de avaliação passíveis de modificação pelo grupo de docentes que ministram o referido componente curricular.

para definir as suas temáticas de interesse. Ressalte-se que esse é um dos primeiros desafios para discentes do primeiro semestre de um curso superior: definir uma temática para estudo referenciada em problemas sócio e ambientalmente relevantes. Entende-se que esse exercício favorece uma aprendizagem significativa, isto é, aquela que

[...] ocorre quando a nova informação “ancora-se” em conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. Ou seja, novas ideias, conceitos, proposições podem ser aprendidos significativamente (e retidos) na medida em que outras ideias, conceitos proposições relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem para os primeiros (MOREIRA, 1999, p. 11).

Com base em discussões sobre a macrotemática definida, uma das turmas do semestre 2015.1 deliberou pelo estudo da temática mobilidade urbana sustentável. Ressalte-se que o interesse por essa temática esteve amparado em discussões pautadas pela comunidade de Feira de Santana⁴ que à época discutia os efeitos ambientais do sistema de transporte BRT (Bus Rapid Transit), ou Transporte Rápido por Ônibus, proposto pela gestão municipal. Dentro dessa temática mais ampla, o grupo de estudantes da turma, divididos em três pequenos grupos, definiu temáticas ainda mais específicas para o trabalho de pesquisa que dariam andamento, sendo elas: 1. Mobilidade Urbana Sustentável: uma análise do sistema e das políticas de transporte em Feira de Santana; 2. Acessibilidade Sustentável: uma análise de espaços urbanos de Feira de Santana; 3. Mobilidade Urbana Sustentável: reflexões sobre o sistema de transporte público de Feira de Santana. É importante destacar o princípio da pesquisa como ponto de partida para o desenvolvimento das atividades de ensino.

Isso acontece desde a origem dos projetos, pois na maioria das vezes eles nascem da dúvida epistemológica dos próprios alunos. Nasce da leitura de uma dada realidade. Ao

4 - O município de Feira de Santana, no qual situa-se o CETENS, está localizado no território de identidade do Portal do Sertão a uma distância de 108 Km da capital do Estado, Salvador.

formularem as questões, ao levantarem problemas, ao buscarem respostas, elaboram conceitos e dão sentido à teoria. Portanto a prática social é a condição primeira da problematização do conhecimento que os estudantes precisam se apropriar ou produzir (CUNHA, et al. 2008, p. 78).

Nessa perspectiva, ressalte-se que nas metodologias ativas a aprendizagem é pensada como o resultado de um processo reflexivo sobre determinados problemas postos pela realidade, devendo ser resultado de uma interação do sujeito que aprende com o objeto a ser aprendido. Desse modo, o pensar/refletir sobre as questões da realidade devem levar o estudante a agir sobre essa realidade para conhecê-la, transformar-se e criar condições de contribuir para transformação do seu entorno.

A definição das temáticas anteriormente descritas deu início ao segundo momento do trabalho: o levantamento de materiais sobre as mesmas, envolvendo trabalhos acadêmicos, documentos e reportagens veiculadas nos meios de comunicação local. O momento seguinte constou da leitura e sistematização do conteúdo para posterior levantamento de uma questão que seria norteadora do estudo a ser realizado. A definição do problema, do objetivo geral e dos objetivos específicos consistiu num exercício de diálogo e questionamento da realidade, com base no referencial teórico levantado, possibilitando a reflexão crítica pelos discentes. Ressalte-se que a partir dessas definições os estudantes estavam sendo iniciados na prática da investigação acadêmica desde o primeiro semestre do curso.

Entendemos que ensinar pela pesquisa na Educação Superior possibilita que os estudantes, jovens e adultos, aprendam os conteúdos dos componentes curriculares, enquanto se tornam pesquisadores autônomos. Dessa forma, cremos que a aprendizagem resultante desse processo será significativa e contextualizada, isto é, voltada aos objetivos do aprendente, além de ser socialmente referenciada. Essa aprendizagem significativa contribui, então, para a promoção de mudanças na ação do indivíduo, pois o atinge integralmente não se limitando ao aumento quantitativo do seu conhecimento.

Nessa perspectiva, entendemos que uma das formas de se promover a aprendizagem significativa é colocar o estudante em confronto direto com

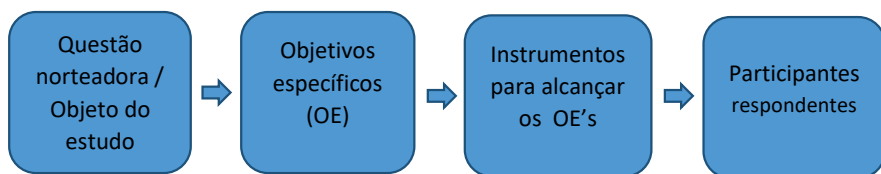
problemas práticos – de natureza social, ética e filosófica ou pessoal – e com problemas de pesquisa. [...] Quando o aluno escolhe suas próprias direções e descobre seus próprios recursos de aprendizagem, formula seus próprios problemas, decide sobre seu próprio curso de ação, vive as consequências de cada uma dessas escolhas, a aprendizagem significativa é maximizada (MOREIRA, S/D, p. 78).

Votando ao relato da experiência, após definido o problema, os objetivos (geral e específico) e o referencial teórico que subsidiaria as análises, passou-se a definição da metodologia a ser utilizada. Nesse momento, os discentes perceberam que a metodologia a ser definida precisaria estar perfeitamente relacionada com o objeto em estudo, ou melhor, com a forma como a questão de estudo foi definida. Consideramos esse aprendizado essencial para estudantes no primeiro semestre de um curso de graduação que estavam, desde muito cedo, sendo iniciados na atividade de pesquisa. Porém, embora essencial, a percepção dessa relação foi um processo que causou um desequilíbrio inicial, tendo em vista que fazia parte do imaginário coletivo dos estudantes que fazer pesquisa significa, necessariamente, ir a campo e, no caso específico, objetivavam entrevistar gestores municipais.

Observa-se, assim, que no uso dessas metodologias ativas a aprendizagem é, essencialmente, um ato relacional, ou seja, inicia-se de forma interpessoal (entre professor e estudante e entre os pares de estudantes) e transforma-se, através da internalização ou reconstrução interna de processos externos, num ato intrapessoal (VYGOTSKY, 1998). Todo este processo acontece contextualizado numa dimensão cultural, histórica e política onde estes sujeitos estão inseridos. Os estudantes são, então, protagonistas do seu próprio processo de aprender, participando de todas as etapas de tomada de decisão desde a escolha das temáticas até a análise e discussão dos dados.

A vivência que se seguiu a esse momento foi muito relevante para o processo formativo desses discentes no campo da pesquisa, pois definida a metodologia era necessário elaborar os instrumentos a serem utilizados no levantamento dos dados com vistas a responder ao problema proposto. Esse exercício foi motivador, pois os grupos perceberam que a questão norteadora do estudo era também definidora e delimitadora das questões a serem levantadas na atividade de campo com os participantes da pesquisa ou com as fontes documentais. Assim, o esquema a seguir foi fundamental para que as questões, de fato, dessem conta de responder ao proposto na investigação.

Figura 1. Orientação sobre organização metodológica da pesquisa



No momento posterior, após definição dos instrumentos, outros saberes foram sendo acrescentados ao grupo, a exemplo da percepção de que por mais que o projeto de pesquisa tenha tentado prever todas as possibilidades de ocorrências no decorrer do mesmo, imprevistos sempre acontecerão. Assim, alguns grupos tiveram dificuldades de acessar os gestores municipais que ocupavam cargos de segundo escalão, principalmente em função dos questionamentos da sociedade e da imprensa relativos ao sistema de transporte urbano do município, sendo necessário envolver outros atores como participantes.

Ao final do trabalho de campo ou do levantamento de documentos, em casos de pesquisas documentais, outra aprendizagem foi considerada importante: a forma de tratar os dados levantados, a exemplo de como analisar dados qualitativos. Percebe-se, então, que nessa perspectiva de ensino não se convive apenas com certezas, sobretudo com sinuosidades e incertezas que instigam o pensar e a (re)construção criativa do conhecimento.

No semestre 2015.2 e 2016.1 os discentes desenvolveram, ao longo dos componentes curriculares Projeto Interdisciplinar I e II, a pesquisa intitulada “Acesso sustentável na biblioteca do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade: Direito de ir e vir da pessoa com deficiência física e/ou mobilidade reduzida”. O trabalho desenvolvido pelos grupos consistiu na resposta a um desafio de reflexão-ação acerca da sua realidade próxima: a biblioteca do campus, tendo como foco um estudo interdisciplinar. Com esses grupos, ao realizar o levantamento de literatura, a observação do espaço da Biblioteca e a entrevista semiestruturada com o servidor responsável pelo espaço, foram encaminhadas e vivenciadas transformações, revelando um “processo de formação continuada em que cada um pode construir seu próprio caminho de mudanças” (PICCOLI e MORAES, 2006, p. 3).

Com base no exposto, considera-se, pois, tais aprendizagens como fundamentais para formação dos estudantes da graduação, especificamente quanto às competências e habilidades que se pretende para os egressos do curso do BES, dentre as quais se destacam como passíveis de serem construídas a partir de experiências como essas:

1. Capacidade de atuar em áreas de fronteira e interfaces de diferentes componentes curriculares e campos de saber;
2. Valorização da busca interdisciplinar de soluções para os problemas;
3. Aptidão de comunicação e argumentação em suas múltiplas formas;
4. Expressão de atitude ética nas esferas profissional, acadêmica e das relações interpessoais;
5. Habilidade de expressão como um ser que pensa e que tem no pensamento a inspiração para todas as suas formas de conduta;
6. Estabelecer relações com o contexto político, econômico, cultural e ambiental no qual se inserem (...), atuando como agente crítico e transformador da realidade;
7. Reconhecer a diversidade de aspectos sociais, culturais

- e físicos de indivíduos e comunidades, valorizando a vida em uma lógica de inclusão social;
8. Desenvolver curiosidade científica e interesse permanente pela aprendizagem, com iniciativa para buscar e integrar novos saberes ao longo de toda a vida;
 9. Entrar em contato e perceber os avanços e evidências científicas e sua aplicação na promoção do bem-estar individual e coletivo;
 10. Reconhecer a si mesmo como co-responsável pela melhoria da sociedade, tanto em sua atuação profissional quanto em seu comportamento como cidadão;
 11. Estabelecer relações pautadas em atitudes éticas que favoreçam a interação em grupo e a tomada de decisões competente e responsável, facilitando o enfrentamento criativo e o gerenciamento de situações novas ou inesperadas;
 12. Desenvolver respeito aos princípios ético-legais e valores humanos;
 13. Desenvolver ações, visando o uso apropriado, a eficácia e o custo efetividade dos recursos disponíveis, mediante avaliação acerca da conduta mais apropriada, adequando as evidências científicas às necessidades específicas do ambiente em que atuam;
 14. Valorizar a diversidade de pontos de vista e a multiplicidade de perspectivas profissionais;
 15. Utilizar adequadamente recursos da tecnologia da informação e da comunicação (verbal, não verbal e habilidades de escrita e leitura) em sua área de atuação;
 16. Desenvolver, participar e aplicar pesquisas e/ou ações extensionistas ou outras formas de produção de conhecimento para aprimorar a atuação prática, respeitando os princípios e as normas éticas em pesquisa;
 17. Adotar uma atitude proativa de investir em educação permanente (...) "aprendendo a aprender";
 18. Desenvolver a capacidade de formular e gerir projetos, aprendendo com acertos e erros;
 19. Desenvolver a capacidade de auto-planejamento e auto-organização. (UFRB, 2014, p. 19-20).

Ressaltamos que dentre os trabalhos desenvolvidos pelos discentes dos primeiros e segundo semestre do BES nas turmas do

componente curricular Projeto Interdisciplinar I e II aqui descritos, alguns já foram encaminhados, aprovados e apresentados em eventos científicos de diferentes âmbitos de abrangência, a exemplo da 68ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) realizada em 2016, em Porto Seguro, BA, além de eventos regionais e locais como o Seminário de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão do CETENS.

Ressaltamos, então, que a proposta de ensinar pela pesquisa consiste numa real possibilidade de transformar as ações acadêmicas e o fazer docente na Educação Superior, haja vista que os docentes são também desafiados a construir práticas inovadoras que contribuam para a autonomia e habilidade de argumentação dos discentes, transformando e ressignificando, assim, a forma de trabalho em sala de aula. Por isso, salientamos que o espaço acadêmico de sala de aula constitui-se, por excelência, num espaço onde devem ser equacionadas expectativas de formadores e formandos, entendendo que aquele que ensina também aprende. Afinal, não existe quem sabe mais ou quem sabe menos, e sim saberes diversos que se complementam e significam a pesquisa.

Consideramos, então, que experiências como essas precisam ser valorizadas e fomentadas na Educação Superior, pois possibilitam novos olhares e concepções acerca do ensinar e do aprender neste nível de ensino.

Considerações finais

Com base no exposto, procuramos neste trabalho não apenas trazer uma aproximação do debate sobre ensino e aprendizado na Educação Superior, mas ampliar essa discussão tomando-se como referência a indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão, tripé que precisa envolver a prática docente nas instituições de ensino superior.

Assim, na Educação Superior a aprendizagem precisa ser vista como um artefato político, cultural e relacional/social, como o resultado de um processo de interação entre o estudante e os problemas propostos pela realidade, de modo a favorecer a significação daquilo que é aprendido e o estabelecimento entre o conhecimento proposto e os conhecimentos prévios do discente.

Por outro lado, é importante considerar que esse processo de aprender acontece a partir da inserção histórica do estudante numa realidade social e cultural. Portanto, a aprendizagem é vista também enquanto construção da consciência política. Assim, a ênfase na Educação Superior deve ser na formação de um sujeito encarnado histórica, política e culturalmente.

Compreender o conhecimento nessa perspectiva traz consequências para o agir pedagógico, dentre elas o ensino pautado no desenvolvimento de responsabilidade, auto-organização e liberdade de ação dos estudantes. Isso requer um ambiente educacional fundamentado no respeito por si e pelos outros, cuja base seja o diálogo e a convivência. Por outro lado, há que se abandonar a pedagogia das certezas, admitindo a dúvida e a complexidade que envolve construções-desconstruções-reconstruções, incentivo de incertezas e busca de respostas. Essa prática é baseada na compreensão de que a problematização da realidade garante uma melhor condição de aprender.

Ante o exposto, observa-se que metodologias ativas e inovadoras possibilitam aos estudantes transitarem de seus conhecimentos particulares, cheios de significados cotidianos, para conhecimentos novos com eficácia e significado.

Concluindo, não se pode esquecer que todas essas questões estão fortemente vinculadas a relações de poder que estão disseminadas na trama educacional, sendo que as instituições de ensino superior também partem de uma trama de poder disseminada na sociedade. Essa clareza já se torna essencial na elaboração de um

currículo comprometido com as questões sociais e políticas, mas que não perde de vista as questões do aprendizado.

Referências

CASTANHO, M. E.. Pesquisa em Pedagogia universitária. In: CUNHA, Maria Isabel da (Org.). **Reflexões e práticas em Pedagogia universitária**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

CUNHA, M. I. et al. As experiências e suas características: a inovação como possibilidade. In: CUNHA, Maria Isabel da (Org.). **Pedagogia universitária: energias emancipatórias em tempos neoliberais**. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2008.

GALVÃO, N.C.S.S.; PIMENTEL, S. C.; GALVÃO FILHO, T. A. Formação em Tecnologia Assistiva: uma abordagem interdisciplinar. In: GALVÃO, N.C.S.S. [et al.]. **Educação, tecnologia, ambiente e sustentabilidade: perspectivas multidisciplinares**. Cruz das Almas, BA: UFRB, 2017.

KELLER-FRANCO, E.; KUNTZE, T.D.; COSTA, L. S. Inovação curricular na formação dos profissionais da saúde. In: **Revista e-curriculum**, São Paulo, v.8 n.2. Agosto, 2012. Disponível em: <http://www.uel.br/graduacao/odontologia/portal/pages/arquivos/NDE/INOVA%C3%87%C3%83O%20CURRICULAR%20NA%20FORMA%C3%87%C3%83O%20DOS%20PROFISSIONAIS%20DA%20SA%C3%9ADE.pdf> Acesso em 11 de junho de 2018.

LUCARELLI, E. Pedagogia universitária e inovação. In: CUNHA, M. I. (Org.). **Reflexões e práticas em Pedagogia universitária**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MOREIRA, M. A. **Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos**. 3 ed. São Paulo: Ed. Moraes, S/D.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

PICCOLI, M. S.; MORAES, R. **Ensinar e aprender pela pesquisa: Um desafio para uma formação continuada de professores**. 2006. Disponível em: < file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/284-1335-1-PB.pdf >.

SANCHO, J.. Currículo é tudo o que acontece na escola. In: **Revista Pátio**. Ano X. Currículo: que pessoas queremos formar? Porto Alegre: Artmed Editora. Fev/Abr 2006.

UFRB. Projeto Pedagógico do Curso Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade, 2014.1. Disponível em file:///C:/Users/susana/Downloads/PPC%20-%20BES%20-%20CURRICULO%202014.1.pdf. Acesso em 11 de junho de 2018.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Aprendizagem significativa nos cursos de engenharia

Kercia Cristine Rosário

Juliana Souza de Jesus Silva

Mariane de Jesus Batista

Murilo Moura

Natássia Ariele dos Santos Neves

Sillana Sena Gomes

Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão

Introdução

Este artigo parte do pressuposto que a construção da prática pedagógica no Ensino Superior, na atualidade, precisa ser atravessada pela interdisciplinaridade e confluência da teoria e prática profissional. Morin (2000, p.14), ao discutir sobre os saberes necessários para educação aponta que:

a supremacia do conhecimento fragmentado de acordo com as disciplinas impede frequentemente de operar o vínculo entre as partes e a totalidade, e deve ser substituída por um modo de conhecimento capaz de apreender os objetos em seu contexto, sua complexidade, seu conjunto.

Nesse sentido, a interdisciplinaridade é apresentada como uma possibilidade de compreensão do mundo mais holística, que concebe o mesmo como um todo e não como partes dissociadas, sendo que a totalidade é tão importante quanto às partes e suas especificidades. Partindo desse pressuposto, uma atividade interdisciplinar apropria-se de várias formas de conhecimento e procura dialogar com outros saberes, oportunizando a formação de parcerias e promoção de atividades mais integradoras. Nessa direção uma abordagem interdisciplinar contribui para a superação da visão compartimentada, flexibilizando o conhecimento e fortalecendo o tripé acadêmico ensino pesquisa e extensão. Este movimento

potencializa as estratégias pedagógicas de ensino promovendo e ampliando habilidades discentes de compreensão do mundo e suas múltiplas relações.

Nesta perspectiva, este texto apresenta e discute atividades acadêmicas interdisciplinares que envolvem a formação de engenheiros, mais especificamente discentes do curso de Engenharia em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (ETAA) do Centro de Ciência, Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), considerando a relação dessas ações pedagógicas com a construção de aprendizagens significativas. Entendendo que, quando o estudante se envolve diretamente no processo ensino aprendizagem, está sendo desconstruído o paradigma de estudante passivo, tornando-se ele mesmo autor do seu processo, único e peculiar de aprendizagem, incorporando ao seu dia-a-dia formativo, atitudes dinâmicas e participativas, que contemplam as demandas sociais da sua profissão, a partir de uma visão de mundo ampliada, que busca soluções para problemáticas reais, unindo teoria e prática de forma significativa e indissolúvel.

A ideia de aprendizagem significativa que sustenta teoricamente este artigo é ancorada na teoria de Ausubel (1918-2008), que dentre outros aspectos traz duas dimensões no processo de aprendizagem assim explicitadas por Vasconcelos, Praia e Almeida (2003, p 14-15):

Duas dimensões do processo de aprendizagem, relativamente independentes, são importantes na teoria de assimilação de Ausubel e cols. (1981): (i) o modo como o conhecimento a ser aprendido é tornado disponível ao aluno (por recepção ou por descoberta); e (ii) o modo como os alunos incorporam essa informação nas suas estruturas cognitivas já existentes (mecânica ou significativa). Assim, segundo Ausubel e cols. (1981), há quatro tipos básicos de aprendizagem: por recepção mecânica, por recepção significativa, por descoberta mecânica e por descoberta significativa. Numa primeira fase, a informação torna-se disponível ao aluno numa aprendizagem por recepção e/ou por descoberta. Numa segunda fase, se o aprendiz tenta reter a informação

nova, relacionando-a ao que já sabe, ocorre aprendizagem significativa, se o aluno tenta meramente memorizar a informação nova, ocorre aprendizagem mecânica.

Em se tratando da área da Engenharia em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade, essa premissa da aprendizagem significativa, assume o status de imperativo, visto que se trata de um campo novo e em constante atualização que demanda do discente um esforço cognitivo para apropriação de novas práticas, que suscitam ressignificações do fazer e do saber da profissão de Engenheiro(a). É um campo de conhecimento alinhavado a variadas demandas sociais, com permeabilidade por espaços e lugares singulares e plurais da sociedade. Alcança: a pessoa nas suas especificidades enquanto ser biopsicossocial; diferentes instituições sociais, como a família, a escola, o mundo do trabalho; campos de conhecimento diversos, como as ciências da saúde, as ciências sociais aplicadas, as engenharias. Essa amplitude se traduz no próprio conceito da Tecnologia Assistiva explicitado como:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2009 p. 26).

Analisando este conceito se observa aspectos ligados a sociedade e a pessoa, apontando a necessidade de um diálogo entre a funcionalidade, autonomia e independência do usuário de TA com os espaços sociais em que ele convive, a fim de que lhe seja garantida a presença dos produtos, recursos, metodologias que lhe são necessários. Diante da complexidade desse desafio formativo, é relevante e atual socializar e analisar as práticas pedagógicas que vem sendo desenvolvidas no CETENS/UFRB com os discentes do curso de ETAA, com vistas a disseminá-las e aperfeiçoá-las cada vez mais.

Ensino, pesquisa e extensão

Os cursos de Engenharia na sua essência apontam para uma relação estreita com intervenções no ambiente social, a aplicabilidade imediata e eficaz é uma construção que permeia o imaginário do senso comum no que se refere à profissão do Engenheiro(a). É comum encontrar representações imagéticas com o profissional de capacete, manuseando instrumentos ou equipamentos. Indicativo da necessidade de associar sentido concreto, aplicável, as teorias que sustentam a prática profissional nas engenharias.

Entretanto, ao buscar estudos sobre esta relação entre a significação da aprendizagem concreta, real, com a formação acadêmica na Engenharia o resultado demonstra poucas produções. No portal capes, por exemplo, a pesquisa com os descritores aprendizagem, aprendizagem significativa e formação de engenheiros apresentou 44 publicações entre 2005 e 2018. Dessas, foram encontrados 24 artigos, que após análise apontaram que em apenas dois, existia uma relação direta com o tema da formação do engenheiro e a aprendizagem significativa. Foram sinalizados 19 livros, porém sem relação direta com a formação do Engenheiro. E apenas uma tese de doutorado, esta desenvolvida sobre a temática.

Dentre os trabalhos selecionados o artigo de Colette e Silva (2014), traz a necessidade de pensar esta área de conhecimento a partir da criação de novos cenários de aprendizagem, que possam incorporar, ao já instituído, práticas inovadoras de sustentabilidade. Os autores salientam dentre outros aspectos a importância de estimular os estudantes na busca por iniciativas empreendedoras, para além do espaço da Universidade, dialogando de forma coerente e responsável com as demandas sociais.

Já Iacono, Almeida e Nagano (2011), apontam para as mudanças que vem ocorrendo na área da Tecnologia, modificando a visão exógena da mesma, que não mais ocorre somente dentro das em-

presas, mas principalmente fora delas, num processo sistêmico e interativo, marcado pela cooperação entre diferentes setores. Os autores trazem a importância das incubadoras para a criação de inovações tecnológicas e avanços das Empresas de Base Tecnológica no Brasil, importante campo de atuação das Engenharias.

A Tese de Doutorado de Evangelista e Wodewotzki (2015) traz uma reflexão sobre a formação inicial do Engenheiro Ambiental a partir de experiência com a prática da aprendizagem significativa dos conteúdos relativos às componentes da área da estatística. Os autores ressaltam como as práticas colaborativas e interdisciplinares, gestadas a partir do incentivo a autonomia do estudante a construção do seu conhecimento, favoreceram a sua formação ambiental sociocrítica, ajudando-os na construção de posturas profissionais investigativas e reflexivas quando relacionadas aos acontecimentos reais da sua profissão. Análise sobre os dados do Censo Educacional fornecido pelo INEP, relativos à formação em Engenharia, indicam que a evasão dos discentes está em torno de 50%, sendo 60% no ensino privado e acima de 40% no ensino público. Relacionando estes dados com o número de concluintes infere-se que poderia ser formado o dobro de Engenheiros. Um dos prováveis aspectos que motivam essa evasão está ancorado na dificuldade que os discentes apresentam em avançar em determinados componentes curriculares, os quais não apresentam interação direta com a competência técnica da área da engenharia. Ou seja, a dissociação entre ciência, tecnologia e sociedade atinge o discente na formação inicial de forma negativa, desestimulando-o.

Outro aspecto que deve ser considerado ao relacionar-se aprendizagem e ensino dos conteúdos nas Engenharias é a amplitude que o campo vem apresentando nos últimos anos. Sob esse tema, Oliveira, de Paula, Costa e Fernandes (2015), ao discutirem a expansão dos cursos e modalidades a partir dos dados do INEP de 2015 e do sistema E-MEC também de 2015, afirmam que:

[...] a Engenharia deixou de se restringir às questões de aplicação tradicional da tecnologia e passou a atuar em campos como a Saúde (Alimentos, Genética, Bioquímica, etc.) e Sociais Aplicadas (Gestão, Trabalho, Segurança, etc.). Verifica-se que na medida em que alguma atividade aumenta o seu grau de complexidade nos seus estudos, passa-se a exigir conhecimentos mais acurados [...] logo essa atividade passa a ser encampada pela Engenharia (s/p).

Os conteúdos são cada vez mais abrangentes e o perfil do Engenheiro(a) precisa ser flexível e constantemente atualizado. A formação do ETAA insere-se nesse panorama contemporâneo, que busca a inovação tecnológica, o diálogo com as demandas sociais, a incorporação do sentido e significado aos saberes científicos demarcadores da interdisciplinaridade presente nesse campo de atuação. Nesta perspectiva já nos componentes curriculares que envolvem o curso, busca-se associar o conhecimento teórico, ao tecnológico e prático.

O curso é organizado em dois Ciclos. O primeiro deles é desenvolvido na perspectiva de um Bacharelado Interdisciplinar (BI) que “propõe uma formação acadêmica na qual a organização do currículo é pautada na socialização e construção ativa do conhecimento, permitindo o diálogo entre as áreas do conhecimento e entre os conteúdos trabalhados nos diferentes componentes curriculares” (GALVÃO, GALVÃO FILHO, PIMENTEL, 2017, P 109). Os Eixos do Primeiro Ciclo (do Semestre I ao Semestre VI) são Linguagem, Bases de Ciências Exatas e da Natureza, Bases Humanísticas, Conhecimentos Específicos, Integrador.

O Segundo Ciclo (do Semestre VII ao Semestre X) é organizado em três eixos. Almejando compreender o usuário, suas potencialidades e o processo histórico em que está inserido o primeiro eixo foi intitulado como: DEFICIÊNCIA, MOBILIDADE REDUZIDA E REALIDADE; o segundo eixo refere-se ao desenvolvimento de utensílios, denominado de: PRODUTOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA; compreendendo que a atuação desse profissional vai além da criação de recursos tecnológicos, o terceiro eixo nomeado como SERVIÇOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA foi elaborado.

Passa-se agora a apresentar atividades acadêmicas e suas estratégias pedagógicas que envolveram ensino e aprendizagem de determinados conceitos do campo da ETAA, relacionando-as com a realidade do uso e desenvolvimento de recursos de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade. As atividades foram gestadas durante o processo de ensino e aprendizagem de componentes curriculares que envolveram como metodologia visitas técnicas a campo, paulatinamente foram sendo aprofundadas as discussões e estudos gerando projetos de Extensão e Pesquisa, os quais contribuíram para a compreensão de conteúdos específicos como: Normas Técnicas, Contextualização sobre o usuário de TA, Acessibilidade, Desenho Universal, Ergonomia, dentre outros.

O direito de brincar

Este projeto envolveu o desenvolvimento de ações para o suporte a prática de lazer inclusivo na Escola Municipal Monteiro Lobato, na cidade de Feira de Santana, na Bahia, através da Extensão Universitária, submetida e aprovada em edital da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Tendo como tema a acessibilidade da criança com deficiência ao ato de brincar.

De acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente, artigo 59 (BRASIL, 1990), o Município, o Estado e União precisam apoiar no remanejamento de recursos para a criação de espaços que promovam programações culturais, esportivas e de lazer voltadas para a criança. A criança brasileira com deficiência tem também o apoio legal do Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015) que assegura no artigo 42 o direito a cultura, ao esporte, ao turismo e lazer, enfatizando que os lugares, nos quais estas atividades ocorram, precisam garantir que os formatos e espaços sejam acessíveis.

O projeto buscou conhecer as práticas inclusivas de lazer ocorridas na escola e contribuir para a promoção e fortalecimento de

espaços de lazer acessíveis, relacionando a intervenção proposta com a legislação, os desafios e possibilidades do desenvolvimento biopsicossocial da criança com deficiência e do grupo com o qual se identifica. Entendendo que a criança com deficiência, quer e precisa brincar, porém para esta experiência de fato ocorra, é necessário construir estratégias que atenuem as barreiras arquitetônicas, atitudinais, comunicacionais que possam estar dificultando o seu livre acesso ao ambiente de lazer.

Foram realizadas oficinas na escola, que envolveram o uso de Papelão de Alta densidade para a construção de recursos de Tecnologia Assistiva e os parâmetros para construção de uma horta acessível. A primeira oficina resultou em dois produtos: o primeiro tratou-se da produção de uma cadeira adaptada com uma prancha, para uso na sala de recurso multifuncional, utilizando materiais de baixo custo e com contribuições da ergonomia e antropometria no design da cadeira, a fim de favorecer a melhor adaptação para os usuários; e o segundo referiu-se a um projeto para construção de horta educativa acessível, aproveitando o espaço em que já existia uma horta horizontal que tinha sido criada pelas professoras do Ensino Fundamental da escola.

Os produtos gerados na oficina continuaram sendo aprimorados ao longo do ano de 2017 e 2018, através: do melhoramento da cadeira e da prancha, que gerou um artigo, onde foi analisada a viabilidade ergonômica do uso desse recurso na escola, que foi premiado em Congresso Regional; da elaboração da planta baixa da área de lazer e da horta; e da realização de duas visitas técnicas na cidade de Salvador.

Uma segunda oficina foi realizada, desta vez com o intuito de intervir no espaço definido para a construção da horta acessível. A Escola e o CETENS foram mobilizados no sentido de reunir o material que seria utilizado na construção da horta, visto que além de acessível a horta é sustentável, utilizando ao máximo a reciclagem e o reuso de materiais.

O projeto teve uma grande contribuição para a formação pessoal e acadêmica dos estudantes universitários, que estiveram envolvidos em todas as suas etapas. O contato direto com as crianças com e sem deficiência oportunizou o entendimento da complexidade e da importância da criação dos ambientes físicos acessíveis, permitindo a equiparação de oportunidades para todos os estudantes da escola.

A experiência de estar em contato com as crianças e incluí-las no desenvolvimento das atividades despertou em todos os sentimentos de pertencimento, colaboração e inclusão. A realização deste projeto contribuiu para apoiar as crianças no seu desenvolvimento, proporcionando vivências, que agregaram valores morais e sociais a história de cada uma delas.

Parques acessíveis

O projeto intitulado “Estudo sobre Acessibilidade em Parques Públicos Infantis na Cidade de Feira de Santana” foi submetido e aprovado em Comitê de Ética sob o número CAAE: 82896017.5.0000.0056 e também submetido e aprovado a edital PIBIC e PIBITI 2017/2018; desde o princípio estudou-se diversos conteúdos relacionados a Tecnologia Assistiva, acessibilidade, ergonomia, bem como o direito de brincar e a sua relação com o desenvolvimento da criança. Nesse processo, observou-se que a brincadeira tem papel fundamental no processo de desenvolvimento da criança, pois auxilia nas habilidades físicas, cognitivas e sociais.

Também foram considerados como aporte teórico os estudos sobre o desenvolvimento biopsicossocial do ser humano, tendo Vigotsky (1997, 2007, 2008), como uma importante referência. O autor afirma ser através do brincar que a criança aprende a agir numa esfera cognitiva, em vez de uma esfera visual externa, dependendo das motivações e tendência internas; e não apenas dos incentivos

fornecidos pelos objetos externos. O autor reflete ainda que durante a brincadeira a criança usa recursos do próprio corpo associados com os recursos disponíveis no ambiente e traz para o contexto do brincar, situações vivenciadas por ela ou por outra pessoa (imitação), construindo assim novos significados.

Entretanto, percebe-se que para a criança com deficiência que possui as mesmas necessidades e direitos dos seus pares, esse direito não é respeitado, apesar de existirem legislações e normas específicas para garantia desse direito. O que se observa é uma exclusão das crianças com deficiência em parques públicos, visto que os mesmos não apresentam nenhum tipo de adaptação nos brinquedos que favoreça a interação destas com seus pares, e potencialize as suas habilidades.

Durante o processo de estudos, foram analisados artigos que relacionassem conceitos de criança, desenvolvimento humano, acessibilidade, ergonomia, normas da ABNT para parques infantis e Tecnologia Assistiva. Também foram realizadas visitas técnicas no parque adaptado do Núcleo de Apoio para Criança com Paralisia Cerebral (NACPC) na cidade de Salvador - BA. Também foi aplicado um protocolo de avaliação de acessibilidade do parque. Este protocolo foi produzido pelos próprios pesquisadores. Outro instrumento utilizado durante as visitas técnicas foi uma entrevista com pai e criança com deficiência no intuito de avaliar a acessibilidade do parque. Todo esse processo está em análise pelos estudantes para ver a eficácia do protocolo, para que o mesmo possa ser replicado nos parques infantis públicos da cidade de Feira de Santana.

Em conjunto está sendo realizado um projeto com a finalidade de desenvolver um protótipo de balanço adaptado para criança com deficiência física. O objetivo é desenvolver estudos sobre equipamentos de lazer; do tipo balanço infantil, relacionando-os com as normativas legais de segurança, conforto e acessibilidade, levando em consideração aspectos de sustentabilidade e baixo custo.

As visitas técnicas são de suma importância para os estudos e viabilização dos projetos. Nesta, foi possível identificar a viabilidade da produção de um balanço adaptado. A partir daí surgiram ideias para a concretização do protótipo. Em atividade conjunta com engenheiros, especialistas em ergonomia, fisioterapeutas busca-se a finalização do protótipo de modo a produzir um balanço que se adeque às necessidades da criança promovendo conforto e segurança. O tipo de balanço que se pretende construir segue regra da ABNT (2011), que preconiza:

Os balanços devem ser calculados para uma deflexão máxima de $\theta = 120^\circ$ em relação à posição de repouso. Para balanços para usuários com até 1,30 m, onde a distância entre o fundo da gôndola e o eixo de suspensão não for maior do que 2 m, o ângulo máximo passa a ser de $\theta = 90^\circ$ (ABNT/NBR, 2011).

O tipo de balanço a que este projeto se refere é nomeado pela ABNT (2011) como balanço sem motor, ou balanço viking. Estudos preliminares apontam que os balanços devem ser adaptados com alternativas de adequação postural e cintos de segurança.

Na construção do protótipo do balanço será realizado o levantamento e aquisição do material necessário, representação esquemática do balanço, tendo em vista o espaço físico, considerando as possibilidades de reciclagem e uso racional dos produtos e por fim a confecção do balanço no laboratório de Tecnologia Assistiva do CETENS na UFRB em parceria com o Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade - NETAA.

Ressalta-se que este projeto está entre os projetos diretamente acompanhados pela equipe do NETAA, que tem entre os seus membros professores do curso de ETAA em processo de implantação no CETENS. Após a construção do protótipo o mesmo será avaliado funcionalmente por especialistas em Tecnologia Assistiva, e serão realizadas sessões de uso e avaliação acompanhadas, até que os reajustes realizados se apresentem suficientes para os especialistas

e a equipe que construiu o brinquedo. Seguindo da socialização do processo e resultado das atividades.

Considerações finais

Incorporar os estudos teóricos às atividades práticas permite que conteúdos complexos e estranhos ao cotidiano dos discentes possam ser compreendidos. A possibilidade de agregar novas informações àquelas já pré-existentes, ampliando-as, permite que o novo conteúdo tenha significado e passe a fazer parte das informações já solidificadas.

Aprender com sentido, de forma significativa, relacionando a prática profissional com a teoria que a sustenta assegura ao Engenheiro(a) em Formação possibilidade de rever com criticidade a profissão, projetando-se no mundo do trabalho e em sua atuação técnica futura.

Fato é que apesar de criada em 1933, a profissão de Engenheiro (a) vem passando por modificações, com atualizações constantes, visto ser um campo profissional de estreita relação com as demandas da sociedade. Os avanços e inovações na relação Ciência, Tecnologia e Sociedade demandam novas atitudes pedagógicas para a formação do Engenheiro(a). Este artigo aponta algumas possibilidades que tem a sua origem no diálogo entre docente, discente e comunidade externa a Universidade.

Entende-se que o caminho a ser seguido apoia-se na colaboração, na rede, na articulação: entre profissionais e pesquisadores, comunidade acadêmica e sociedade, conteúdos técnicos e conteúdos humanísticos. Nos novos tempos vividos, na pós-modernidade, propostas criativas e ancoradas na realidade precisam subsidiar a formação de engenheiros críticos, reflexivos e cada vez mais atuantes em benefício de uma Nova Humanidade, solidária e inclusiva.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 2011: Equipamentos de parques de diversão Parte 2: Requisitos de segurança do projeto e de instalação. Rio de Janeiro: ABNT 2011.

BRASIL Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA. LEI Nº 8.069, DE 13 DE JULHO DE 1990. **Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069.htm. Acesso: 08.07.2017.

BRASIL, LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13146.htm. Acesso em: 08.07.2017.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Comitê de Ajudas Técnicas Tecnologia Assistiva.** Brasília CORDE, 2009. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>. Acesso em 22 de jun. de 2018.

COLETTE; M. M.; SILVA, M. H. C. Novos Cenários de Aprendizagem, Inovação e Sustentabilidade: Uma Pesquisa-Ação na Graduação em Ciências e Tecnologia. RISTI (**Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**), 2014, Issue E2, p.55(15).

EVANGELISTA, D. H. R. WODEWOTZKI, M. L. L. **Educação estatística crítica na formação do engenheiro ambiental.** 2015. 208 f. Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2015.

GALVÃO, N. C. S. S.; PIMENTEL S. C; GALVÃO FILHO, T. A. Formação em tecnologia assistiva: uma abordagem interdisciplinar. In: GALVÃO, N.C.S.S. et al. **Educação, Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade: perspectivas multidisciplinares.** 1. Ed. Cruz das Almas: UFRB, 2017. v. 1. 235p.

IACONO, Antonio; ALMEIDA, Carlos Augusto Silva de, and NAGANO, Marcelo Seido. Interação e cooperação de empresas incubadas de base tecnológica: uma análise diante do novo paradigma de inovação. **Rev. Adm. Pública** [online]. 2011, vol.45, n.5, pp.1485-1516. ISSN 0034-7612. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-76122011000500011>.

LABURÚ; Carlos Eduardo. ZOMPERO; Andreia de F. As Relações entre Aprendizagem Significativa e Representações Multimodais. **Rev.**

Ensaio. Belo Horizonte, v.12, n.03. p.31-40. set-dez, 2010. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/epec/v12n3/1983--*9785;=.plok,92117-e-pec-12-03-00031.pdf. Acesso em 22 de jun. de 2018.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos.** 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORIN; Edgar. 1921- **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** 2. ed. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

OLIVEIRA V. F. PAULA E F de COSTA M.V.O. FERNANDES HP. A expansão do número de cursos e de modalidades de engenharia In: **COBENGE, XLIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia** "Aprendizagem ativa: Engenheiros colaborativos para um mundo competitivo"- 08 a 11 de 2105.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicol. Esc. Educ.** (Impr.) [online]. 2003, vol.7, n.1, pp.11-19. ISSN 2175-3539. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-85572003000100002>

VIGOTSKY, L. S. Obras escogidas V: **Fundamentos de defectologia.** Madrid: Visor Dis, 1997.

_____. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 7 ed. São Paulo: Martins Fonte, 2007.

_____. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2008.

Aprendendo Matemática entre o campo e a universidade

Nilson Antonio Ferreira Roseira

Introdução

Os tempos atuais são caracterizados por profundas transformações em todas as áreas do conhecimento e este processo apresenta implicações profundas na educação, na medida em que demanda uma formação de pessoas capazes de responder, satisfatoriamente, às novas necessidades, aos novos perfis profissionais, às novas formas de entender o mundo e atuar nele em busca de soluções adequadas, eficientes, justas e éticas para os antigos e os emergentes problemas que se impõem à vida cotidiana.

As transformações às quais me refiro têm, cada vez mais, exigido conhecimentos científicos e produção de novas tecnologias, porém com um custo incalculável para o meio ambiente e para uma parcela significativa da população, o que colocou na ordem do dia o interesse pelos estudos em torno da sustentabilidade, conceito este que, enquanto para alguns é algo possível, alcançável e merecedor de dedicação em torno das suas demandas, para outros é totalmente inconcebível, enquanto for pensado dentro do modelo de produção capitalista.

É neste contexto que o Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CETENS/UFRB) se situa, procurando as condições e os recursos possíveis e disponíveis para conhecer, produzir, socializar e aplicar conhecimentos, no âmbito dos problemas que envolvem temáticas como: educação, tecnologia, meio ambiente, energia e sustentabilidade, sempre na perspectiva da construção de um mundo melhor para todos.

Neste sentido, a concepção de educação que permeia os seus dois primeiros cursos (o Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade e o Curso de Licenciatura em Educação do Campo) não poderia deixar de tomar para si – como uma espécie de eixo síntese que os articulam –, entre outras possíveis abordagens epistemológicas, a opção pela integração de diferentes saberes oriundos de distintas áreas de conhecimentos e a interdisciplinaridade, entendidas como possíveis formas de aglutinar e articular diferentes modelos epistêmicos no sentido de contribuir com a compreensão e a solução de problemas.

Esta opção, inevitavelmente, requereu – e continua requerendo – dos professores uma atitude educativa que tivesse como fundamento a criatividade, a inovação, o rompimento com as velhas formas de ensinar e aprender, e a busca por metodologias educativas alternativas, todas elas orientadas no sentido de mobilizar os esforços docentes a realizar um ensino inovador, visando sempre garantir aprendizagens, cada vez mais significativas para os alunos, suas comunidades e a sociedade em geral.

Para além desses desafios, o Curso de Licenciatura em Educação do Campo, pauta-se pela observância dos princípios que se lhes fundamenta e, dentre eles, aquele que orienta as suas ações no sentido da formação de sujeitos políticos, protagonistas de sua história e de suas comunidades, militantes por uma vida digna e humana para os povos do campo. Neste sentido, situa-se a ideia de que a formação desses sujeitos requer a compreensão do mundo em suas diversas dimensões o que pressupõe, como defende Skovsmose (2001, p. 115-116), o indispensável domínio dos conhecimentos específicos, dos conhecimentos tecnológicos – incluindo aí, as tecnologias sociais – e dos conhecimentos reflexivos, os quais em articulação, podem muito contribuir para uma formação não apenas acadêmica e técnica, mas também ética e política.

É neste contexto que no Curso de Licenciatura em Educação do Campo do CETENS/UFRB são realizadas diversas práticas educativas,

mobilizadas pelo desafio de acolher e adotar perspectivas alternativas de ensinar e aprender Matemática, um campo de conhecimento tradicionalmente desafiador para professores e alunos no mundo inteiro. É assim que, sem a pretensão de apresentar a última palavra no ensino de Matemática e nem tampouco uma forma única de fazê-la, que me proponho a apresentar uma das experiências de ensino neste campo de conhecimentos, realizada no âmbito desse curso, pautada pela intenção de ser coerente com a perspectiva de integração de diferentes saberes, entre eles os saberes dos homens do campo.

Sobre a Educação do Campo

Como afirmei anteriormente, a Educação do Campo, tem como um dos seus traços principais o interesse pela formação de sujeitos políticos, protagonistas de suas histórias e de suas comunidades, pessoas que se disponham a lutar pelos ideais comunitários, pelas causas coletivas de seus povos. Isto nos remete à necessidade de esclarecer o que é Educação do Campo, o que, de maneira sucinta, faço a seguir.

Segundo Caldart (2008, p. 45), Educação do Campo é um conceito histórico e dinâmico, que "*tem raiz na sua materialidade de origem e no movimento histórico da realidade a que se refere*". Isto significa dizer que a Educação do Campo emerge de um processo de busca pela superação das históricas contradições, carências e condições de subalternidade material e ideológica impostas aos povos do campo¹ e, em relação às quais, estes se posicionam tendo em vista a construção das condições necessárias para o exercício de sua dignidade enquanto cidadãos, para o que vê na educação um meio para tal.

¹ - São considerados povos do campo os agricultores familiares, camponeses proprietários de terras, posseiros, pescadores artesanais, lavradores, diversas categorias de extrativistas, ribeirinhos, quilombolas, povos indígenas camponesizados, entre outros (MICHELOTTI 2008, p. 57)

Sendo assim, o campo e todas as contradições que nele se materializam precede e inspira a Educação do Campo, ou seja, ela não tem um fim si mesma, mas no processo de transformação da realidade a que se refere, na perspectiva de construir possibilidades concretas de emancipação dos sujeitos que vivem no campo, nos seus mais diversos sentidos possíveis.

Dessa estreita vinculação com o seu contexto, é possível afirmar que a Educação do Campo não se constitui apenas como um conceito, mas também como uma prática social, a qual ganhou visibilidade e espaço político a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2010) e das ações dos chamados *movimentos sociais do campo*, os quais lutam pela superação do paradigma urbanocêntrico, a partir do qual o campo sempre foi concebido como uma região antagônica, periférica e atrasada em relação às cidades.

Enquanto uma prática social, educativa e institucionalizada, a Educação do Campo se encontra acolhida em mais de quarenta universidades públicas brasileiras, âmbito em que se situa o Curso de Licenciatura em Educação do Campo, com habilitações em Ciências da Natureza e Matemática, desenvolvido no CETENS/UFRB, do qual sou docente desde sua criação, no ano de 2013.

Em termos de sua organização curricular e concepção pedagógica, o referido curso realiza as suas ações com base na Pedagogia da Alternância², a qual, entre outros aspectos que a constitui, preconiza que a formação dos professores do campo deve ocorrer em dois tempos curriculares formativos, a saber: o Tempo Universidade (TU) e o Tempo Comunidade (TC). A existência de tais tempos formativos se

2 - A Pedagogia da Alternância se constitui como uma concepção de organização pedagógica e curricular que conjuga e valoriza diferentes experiências educativas consideradas ao longo de tempos e espaços distintos, tendo como finalidade uma formação profissional determinada para os homens e mulheres do campo. Com relação aos tempos e espaços, há um respeito aos ritmos das atividades dos sujeitos, de forma que tal organização se estrutura em Tempo Escolar e Tempo Comunitário. Na perspectiva da Pedagogia da Alternância os saberes dos sujeitos são concebidos como elementos legítimos dos currículos escolares.

justifica pelo respeito aos limites e os padrões temporais próprios do campo, ou seja, levando em consideração as necessidades impostas pelas épocas de plantio e colheita das culturas do campo, pelos períodos de estiagem e de chuvas e por outros aspectos que se constituem como decisivos para o trabalho e a vida do homem do campo. No TU são desenvolvidas as atividades acadêmicas do curso, no âmbito da própria Universidade, em regime intensivo, período em que os alunos participam das aulas e outras atividades educativas, conforme versa no Projeto Pedagógico do Curso (PPC). No TC, por sua vez, as atividades passam a ser desenvolvidas nas próprias comunidades dos alunos, em observância ao que é definido no Plano de Trabalho – elaborado coletivamente por professores e alunos –, recebido pelos estudantes ao final de cada TU e no qual constam todas as atividades a serem desenvolvidas neste tempo formativo. Neste período de atividades acadêmicas, observadas as limitações impostas pelas atuais condições da própria Universidade, os alunos são acompanhados e orientados pelos professores do curso em suas comunidades, visando dirimir possíveis dúvidas em relação à execução das tarefas que os estudantes tinham por fazer neste período curricular, bem como orientar sobre o desenvolvimento de ações comunitárias que também se constituem como conteúdos curriculares do curso.

Dito isto, apresento a seguir, uma experiência educativa de ensino de Matemática na Educação do Campo, a qual, no meu entendimento, propõe-se a contribuir com a formação dos professores da Educação do Educação que se habilitarão a ensinar Matemática.

Atividade proposta aos alunos

Numa determinada etapa letiva de trabalho no Curso de Licenciatura em Educação do Campo do CETENS/UFRB, atuando com os alunos da habilitação em Matemática, eu dava continuidade às

minhas atividades docentes como professor do componente curricular denominado Cálculo A, com a finalidade de abordar o conceito de limites e continuidade de funções, e suas possíveis aplicações no campo, visando, em última instância, instrumentalizar os alunos para melhor compreender a sua realidade e intervir nela de forma construtiva e alinhada aos interesses das pessoas de suas comunidades. Naquela oportunidade, eu pretendia não me limitar a propor uma lista de problemas simulados que abordassem os conteúdos conceituais e procedimentais estudados em Cálculo A, como tradicionalmente é feito, inclusive nos cursos de formação de professores de Matemática. Eu desejava ir além, propondo uma atividade viva, que dialogasse com o trabalho do campo e que mostrasse como a Matemática está presente no dia-a-dia daquelas pessoas. A ideia era criar possibilidades para o desenvolvimento de outras habilidades, como aquelas relacionadas à pesquisa e à extensão, oportunizando a valorização dos conhecimentos das pessoas do campo, além de propiciar, efetivamente, a abordagem de conteúdos atitudinais, os quais, do ponto de vista da sua sistematização, são tão negligenciados pela escola e pela universidade.

Foi assim que, como parte do plano de trabalho para o TC da etapa letiva referida, propus a realização de uma atividade, a qual, em relação a cada uma de suas dez ações, eu passo a apresentar e tecer esclarecimentos e considerações.

1. Escolha de uma planta

Para iniciar as atividades os alunos deveriam escolher uma planta característica de sua comunidade local, a qual fosse de cultivo comum e apresentasse um ciclo completo de desenvolvimento inferior a 90 dias. Esta definição se baseava na previsão para a duração do TC que se iniciaria em seguida, o qual se daria num período aproximado de cento e vinte dias. Assim, de imediato, eu colocava os alunos com os pés fincados em sua comunidade, e com relação di-

reta com as atividades lá realizadas, com os seus quintais, com suas pequenas propriedades, enfim, com aquilo que eles e suas respectivas famílias faziam cotidianamente.

2. *Estudo sobre a planta*

Esta ação consistia em realizar um estudo detalhado sobre a planta escolhida, de modo a conhecê-la em termos de suas diversas características físicas, região de origem natural, aplicações, nome(s) popular(es), classificação e nomenclatura científica e condições básicas necessárias ao seu desenvolvimento normal. Neste caso, refiro-me às características do solo que a planta necessita para se desenvolver, ao nível de exposição ao sol, ao grau de irrigação, etc. Assim, diferentemente de como os alunos faziam antes de estar na Universidade, eu pretendia que eles passassem a lidar com a planta escolhida, com uma postura sistemática, com um olhar de pesquisador – mesmo que ainda o fosse muito insipiente –, podendo, assim, ir além de uma simples relação de exploração da mesma como um produto necessário à sua sobrevivência; ela agora passava a ser um objeto, a partir do qual muitos conhecimentos novos poderiam ser construídos, porém sem perder de vista tudo o que o aluno e sua comunidade já conheciam sobre ela. A ideia era que eles buscassem todas as informações disponíveis para o conhecimento da planta, mesmo que isso, ainda não tivesse sido objeto de estudos mais aprofundados no curso. O foco era criar condições para uma mudança na abordagem e na relação dos alunos com as plantas que eles costumavam cultivar em suas comunidades.

3. *Realização de uma plantação controlada*

O desafio agora era realizar uma pequena plantação, por meio da qual fosse possível levantar dados e observar, constantemente, o seu desenvolvimento. Para isso, seria muito importante a escolha de um local adequado em termos de acesso, além da garantia daquelas

condições básicas já indicadas anteriormente, tendo em vista o pleno desenvolvimento da planta. Com esta ação, os estudantes foram desafiados a analisar e a tomar decisões, considerando os vários aspectos possivelmente intervenientes no resultado do trabalho como um todo. A partir daí a capacidade de análise de condições e de avaliação dos distintos fatores envolvidos na tarefa, passaram a se constituir como conteúdos atitudinais importantes a serem exercidos pelos alunos, o que, sem dúvida alguma, já credenciava a tarefa como uma oportunidade educativa que extrapolava os padrões convencionais da maioria das tarefas realizadas nas escolas em geral.

4. Acompanhamento da atividade

Esta etapa do trabalho consistia no efetivo acompanhamento de todo ciclo de desenvolvimento da planta, quando os alunos deveriam proceder às anotações, tanto de aspectos quantitativos como qualitativos observados. No que diz respeito aos aspectos qualitativos, a orientação foi no sentido de registrar alterações diversas relativas à coloração, mudanças no formato das diversas partes da planta e outros quaisquer aspectos que não pudessem ser expressos quantitativamente. A intenção era mobilizar os esforços dos alunos no sentido de que eles exercitassem, sistematicamente, a habilidade de observar e registrar os dados disponíveis. Quanto aos aspectos quantitativos, desta vez em sintonia com o objetivo de exploração dos conceitos matemáticos em estudo, solicitei aos alunos que, durante todo o ciclo vital da planta, anotassem, periodicamente, os dados que expressassem e permitissem conhecer, quantitativamente, o seu desenvolvimento. Neste sentido, a título de exemplo, sugeri que fosse avaliada a variação da altura da planta (em centímetros) no decorrer do tempo (em dias), situação na qual, dentre tais variáveis, a primeira é a dependente e a segunda independente. Caso o aluno considerasse importante e necessário, outras variáveis poderiam ser escolhidas, mas sempre de modo a expressar uma relação entre

duas delas e a possibilitar a avaliação e o conhecimento do processo de desenvolvimento da planta. Com esta ação, diferentemente da natureza das demais atividades desenvolvidas até então, eu desejava que os alunos realizassem uma atividade de natureza processual, que demandasse acompanhamento, observação, registro, coleta e análise de dados, de modo que possibilitasse aos alunos, uma postura diferenciada dos mesmos em relação ao objeto do trabalho. Não tenho dúvida de que este se constituiu em um dos mais destacados desafios da atividade.

5. Organização dos dados

Na sequência, os alunos foram orientados a sistematizar a organização dos dados coletados durante o acompanhamento do desenvolvimento da planta. Quanto às informações qualitativas, deveriam ser descritas detalhadamente, visando fundamentar as possíveis comparações com os dados quantitativos e as análises que o trabalho como um todo demandaria. Quanto aos dados quantitativos, deveriam ser organizados em tabelas, visando à elaboração de gráficos que expressassem o desenvolvimento da planta em todo o seu ciclo vital, observando o posicionamento adequado das variáveis consideradas, em relação à o que os estudos de Matemática indicam e recomendam para as variáveis dependente e independente numa função

6. Elaboração de gráficos

Como base nos dados quantitativos organizados em tabelas, a próxima ação proposta foi a de elaborar gráficos matemáticos, de forma que fosse possível conhecer como se deu o desenvolvimento da planta, a partir das relações estabelecidas entre as variáveis escolhidas pelos alunos. Nesta oportunidade, os alunos poderiam colocar em prática, numa situação legitimamente situada em sua realidade e sob o seu controle e condução, conhecimentos matemá-

ticos estudados anteriormente, no âmbito das representações gráficas das relações matemáticas. Além disso, é importante esclarecer que o objetivo era de que os alunos centrassem seus esforços em realizar estudos nos trechos especificamente representativos das funções matemáticas. Para a elaboração de tais gráficos, os alunos foram orientados no sentido de que, embora os dados tenham sido coletados em momentos determinados do ciclo de desenvolvimento da planta, eles não poderiam deixar de considerar que as variáveis adotadas eram do tipo contínuo e que, portanto, o conjunto dos números reais (\mathbb{R}) era aquele que deveria ser considerado como o universo do estudo matemático. Sendo assim, os gráficos deveriam ser expressos como curvas contínuas.

7. Relações matemáticas

A partir dos gráficos elaborados, os alunos foram desafiados a caracterizar as funções matemáticas, quanto à sua natureza e/ou tipo, de modo, por exemplo, a identificar qual(is) da(s) função(ões) básicas previamente conhecidas (refiro-me à função constante, função afim, função quadrática, função exponencial, etc.) melhor representava(m) a(s) função(ões) emergentes do comportamento do processo de desenvolvimento da planta, fosse isso na totalidade do intervalo da variável independente considerada, ou em determinados trechos da mesma. Com esta ação, os alunos deveriam estabelecer os possíveis paralelos entre as referidas funções matemáticas emergentes dos dados e as funções básicas estudadas anteriormente em outros componentes curriculares.

8. Representações das relações/funções

Identificadas as funções matemáticas que melhor representavam o comportamento dos dados coletados e tabulados anteriormente, propus aos alunos que elaborassem, para cada uma delas, a sua representação analítica, de forma que a mesma fosse o mais

aproximado possível. Desde a realização da ação anterior, eu tinha a clareza de que estava propondo uma tarefa caracterizada pela aproximação de dados e não pela exatidão que é própria dos estudos teóricos em Matemática. Além disso, coerente com a ação proposta no item anterior, esclareci aos alunos que tais representações analíticas poderiam ser do tipo de sentença única ou com duas ou mais sentenças, considerando os diferentes trechos correspondentes às possíveis e distintas funções identificadas na amplitude dos valores da variável independente. Com esta ação e com a anterior que lhe corresponde, mesmo que de forma muito insipiente, a intenção era instigar os alunos a realizar uma espécie de modelação do fenómeno observado para, em última instância, permitir a cada um dos estudantes a percepção dos potenciais da Matemática em relação à compreensão da realidade do campo. Em sintonia com os estudos que realizamos durante o TU, apresentei os exemplos dessas duas possibilidades de representação da função. São eles:

a) $f(x) = 2x - 3$, para $x \geq 0$ (com sentença única);

b) $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x + 3, & \text{se } 0 \leq x \leq 10 \\ 3x - 2, & \text{se } x > 10. \end{cases}$ (com duas ou mais sentenças)

9. Limite e continuidade da função

Uma vez estabelecidas as funções analíticas da etapa de trabalho anterior, propus aos alunos a realização do estudo da função representada, no que diz respeito ao conceito de (i) *limite* e de (ii) *continuidade de funções*. Para isto, os estudantes deveriam escolher um ponto do eixo das abscissas, o qual apresentasse uma característica especial observada, de forma que representasse uma alteração no ritmo do desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, levasse à mudança do comportamento da função matemática. Por exemplo, na função apresentada no item b) do exemplo do subtópico anterior,

o ponto $x = 10$ tem como característica especial ser o final da primeira sentença (representado por uma função afim) e o início da segunda (representado por uma função quadrática). Caso ocorressem representações matemáticas do fenômeno, utilizando-se apenas uma função matemática, os estudantes deveriam escolher o referido ponto, com base em outros critérios de seu interesse, por exemplo, tendo como referência indicações das observações qualitativas realizadas durante as observações. Por exemplo, se no decorrer do tempo se observou que a partir do 50º dia do ciclo de desenvolvimento da planta, a coloração de suas folhas passaram a se apresentar com um tom amarelado, esse ponto da abscissa () poderia ser escolhido para a realização do cálculo do limite da função e da avaliação da sua continuidade.

Além disso, o estudo deveria avaliar o comportamento da função para períodos longos de tempo, ou seja, para um tempo bem superior ao necessário para que a planta atingisse a idade adulta. Para isso, os alunos deveriam utilizar-se do conceito e dos procedimentos de cálculo de limites, quando o valor de x tendesse para valores bem maiores do que os observados até então.

10. Elaboração do relatório

A partir da realização de todas as ações anteriores, propus aos que elaborassem um relatório, o qual seria o objeto de avaliação de toda atividade do TC. Para tanto, os alunos deveriam escrever um texto dissertativo, composto por duas partes principais as quais detalho a seguir. A primeira delas deveria ser dedicada à descrição das atividades realizadas em todas as suas fases, incluindo o planejamento, os estudos, o acompanhamento, as tomadas de decisões, os cálculos demandados e, entre outros possíveis aspectos, o registro fotográfico e o próprio processo de elaboração do relatório. Com esta descrição, dois objetivos estavam em pauta: 1) possibilitar ao leitor, o conhecimento da atividade em si, tal como ela foi desenvol-

vida; e 2) proporcionar mais uma oportunidade para que os alunos desenvolvessem a capacidade de elaboração de textos acadêmicos como o são os relatórios de trabalho e de pesquisa.

Na segunda parte do relatório, os alunos deveriam apresentar suas reflexões e argumentos sobre o papel dos conceitos matemáticos em estudo (funções, limites e continuidades de funções), no que diz respeito às suas possíveis contribuições para a compreensão e transformação da realidade do campo. Para tanto, orientei que eles considerassem as especificidades de sua comunidade e as dificuldades encontradas pelas pessoas para realizar as diversas atividades de trabalho e de vida em geral, destacando em que sentido eles entendiam que o domínio do conhecimento matemático poderia contribuir. Além disso, solicitei que eles apresentassem e descrevessem situações reais nas quais essas possibilidades pudessem se efetivar na sua comunidade.

Ainda em relação ao relatório, os alunos deveriam adotar os padrões de formatação do texto e do relatório como um todo, os quais já eram usuais nos diversos trabalhos que eles tinham elaborado no âmbito do curso.

Algumas considerações

Para efeito de uma avaliação geral do trabalho, alguns aspectos merecem ser destacados. Em relação aos *conhecimentos matemáticos* demandados pela tarefa, é possível afirmar que, além daqueles literalmente explícitos e versados no componente curricular Cálculo A – refiro-me aos conceitos de função, de limites e de continuidade de funções –, outros tantos foram exigidos para que a tarefa fosse realizada. Neste sentido, os estudantes precisaram colocar em prática os seus conhecimentos matemáticos, para dar conta do controle e do acompanhamento do desenvolvimento da planta, das tomadas de decisões, da elaboração das representações matemáticas solici-

tadas e de toda estrutura quantitativa demandada pelo trabalho. O importante a considerar neste sentido, é que todo o estudo matemático realizado o foi de forma significativa e bastante contextualizada na realidade de vida e de trabalho dos estudantes e das pessoas de sua comunidade.

Para além da abordagem aos conhecimentos matemáticos, os alunos demonstraram perceber como estes estão estranhados nas atividades cotidianas do campo, destacando a importância do seu domínio tendo em vista alcançar resultados melhores com seu trabalho, compreender a sua realidade e planejar e efetivar as intervenções necessárias ao bom andamento da vida do homem do campo. Neste sentido houve relatos que trouxeram à tona a importância da precisão e da redução de erros, aspectos estes que podem ser, cada vez mais, alcançados com o domínio do conhecimento matemático.

Outro aspecto que ganhou destaque com a realização deste trabalho, diz respeito à formação dos professores. Neste sentido, é possível afirmar que houve um reconhecimento significativo da tarefa proposta enquanto uma oportunidade rica para o fortalecimento de suas experiências como professores em formação, para a sua instrumentalização em relação às possibilidades de aproximação da Matemática com realidade de vida e trabalho do homem do campo, enfim, para com o processo de consolidação da sua formação docente. Segundo um dos próprios estudantes, “estamos ganhando mais experiências para a contextualização dos conteúdos de Matemática com a realidade dos educandos, além da nossa formação profissional” como futuros professores e professoras do campo.

Ganhou também um destaque especial a valorização dos conhecimentos populares diante do conhecimento científico, ao contrário das concepções educativas hegemônicas que supervalorizam o segundo em detrimento do primeiro. Este resultado está em sintonia com o objetivo da Educação do Campo de formar sujeitos políticos e atuantes nas causas de suas comunidades, na medida em

que, transversalmente, a sua identidade é reconhecida e valorizada por meio do reconhecimento e da valorização de aspectos culturais que lhes dizem respeito, como é o caso dos conhecimentos populares que são cultivados em suas comunidades. A partir daí, ao invés de continuar reforçando a ideia do campo como um lugar de atraso, de menor importância e indesejável para se viver, a utilização das atividades do campo – desde as mais simples àquelas de maior complexidade – como objeto de estudo, sem dúvida alguma, repercute muito positivamente na autoestima dos estudantes e contribui para sua afirmação como sujeito de direito, igualmente como o são – ou deveriam ser – as pessoas das cidades.

As preocupações com a saúde alimentar e a utilização dos conhecimentos agroecológicos se mostraram presentes nas ações e reflexões apresentadas pelos estudantes, deixando clara a intenção deles em adotar medidas favoráveis à produção de alimentos saudáveis. Este aspecto veio à tona quando da opção declarada e fundamentada dos estudantes em escolher sementes crioulas e ao utilizar esterco naturais (produzidos e aproveitados de suas próprias comunidades) para a realização da plantação requisitada pela tarefa.

Do ponto de vista dos procedimentos adotados pelos estudantes para o desenvolvimento da atividade, há que ressaltar que ocorram desde operações simples como fora solicitado, até procedimentos comparativos. Quanto às ações de comparação, ocorreram tanto em casos em que plantas iguais foram comparadas em virtude de serem cultivadas em locais diferentes e com distintas condições – refiro-me, por exemplo, aos diferentes níveis de exposição ao sol e de preparação do solo –, como também com o intuito de analisar o desenvolvimento de plantas diferentes. Neste sentido, os estudantes relataram diferenças no tempo e nas formas de germinação das plantas, além de apresentar considerações relativas ao desempenho dos esterco, avaliados em função do que observaram em termos de diferenças no desenvolvimento das espécies cultivadas. No meu entendimento, es-

tas iniciativas se expressam muito positivamente, enquanto potencial para o desenvolvimento de uma postura investigativa, de um olhar apurado, concentrado e sistemático dos fenômenos que se apresentam nas suas comunidades, da criatividade e da capacidade de planejamento e acompanhamento, por parte dos estudantes, no sentido de contribuir para com a compreensão das possíveis relações entre os conhecimentos acadêmicos e os conhecimentos práticos do campo.

Como uma tarefa de natureza processual, a atividade que propus exigiu dos estudantes concentração, atenção, disciplina, dedicação e controle do processo como um todo, visando garantir as condições necessárias para que o fenômeno em estudo ocorresse dentro dos padrões esperados. Isto significa dizer que a plantação jamais poderia ser abandonada e que os dados não poderiam deixar de ser coletadas em tempo hábil, para não comprometer o sucesso do trabalho. Assim, a tarefa possibilitou aos alunos o desenvolvimento de conteúdos atitudinais relacionados ao papel de um pesquisador, ou simplesmente de uma pessoa que, de forma disciplinada e efetivamente comprometida, fosse capaz de implementar, acompanhar, controlar e gerir a atividade. O exercício de algumas atitudes dessa natureza por parte dos alunos pode ser confirmado nas palavras de um deles quando afirma que “observei durante as medições foi que, depois de um longo tempo, as plantas apresentavam um crescimento lento; tinha dias que elas não apresentavam crescimento algum. Assim foi observado por mim. Tinha dias também que elas davam um salto considerável em relação aos dias que ficou sem apresentar crescimento”. A partir daí, permito-me afirmar que, o que é demandado por uma atividade como essa em termos formativos, extrapola os limites dos conteúdos conceituais e procedimentais, tão prioritariamente valorizados nas escolas.

Veio à tona também a rica diversidade do campo, expressa pelas diferentes opções e condições locais que foram relatadas nos trabalhos dos alunos. Essa diversidade pôde ser constatada, especial-

mente, pela opção por diferentes plantas a serem cultivadas, o que, em alguma medida, estava relacionado com as práticas agrícolas e as condições climáticas locais. Em relação a este cultivo, os relatórios dos alunos indicaram que as seguintes plantas foram objeto da atividade dos estudantes: coentro, cravo de defunto, tomate cereja, cebola, milho, alho, batatinha, tomate comum, pimentão, couve, feijão, quiabo e pimenta. Sendo assim e considerando a dispersão geográfica que as comunidades dos estudantes apresentam na Bahia – pois as comunidades onde os alunos vivem distam em até 700 km de distância de Feira de Santana (BA) –, não seria estranho reconhecer a diversidade de plantas que poderiam ser adotadas como objeto da plantação dos alunos. Por último, vale ressaltar que esta tarefa permitiu, pelo menos a alguns alunos, conhecer a diversidade de sementes crioulas disponíveis em sua comunidade, o que se expressa como muito significativo no sentido do autoconhecimento comunitário.

Ainda em relação ao aspecto da diversidade, por outro lado, convém destacar que a preocupação com a estiagem e a consequente escassez de água nas comunidades dos alunos foi algo relatado como um aspecto significativo para a vida das pessoas das comunidades dos estudantes. Daí é importante ressaltar como o contexto de vida e de trabalho das pessoas exerce influências significativas em suas vidas, o que deve servir de alerta para cada professor, no sentido de que isto jamais seja desconsiderado nos processos educativos sob a sua responsabilidade, mesmo quando o objeto de ensino sejam os conhecimentos matemáticos.

A título de fundamentar minhas próprias críticas à atividade apresentada aqui, nos obstáculos interpostos à sua realização merecem destaque as limitações que os alunos enfrentaram, por motivos óbvios, em obter orientações que atendessem, suficientemente, às suas necessidades e dúvidas, principalmente aquelas especificamente matemáticas. De qualquer forma, isto foi ameni-

zado com os acompanhamentos feitos pelos diversos professores do curso, quando de suas visitas às comunidades, muito embora isto tenha ocorrido, em sua maioria, por parte de professores que não eram da área de Matemática.

Outro ponto a considerar neste sentido, foi a falta de experiência dos estudantes na execução de atividades dessa natureza (longa, contínua e processual), o que certamente contribuiu para o aumento da grandeza da tarefa enquanto um desafio. Neste sentido, reconheço que a atividade proposta apresentava um nível de complexidade acima dos padrões normalmente adotados para este tipo de tarefa, porém, seguramente dentro dos limites de possibilidades de sua execução por parte dos estudantes, o que a legitima como uma atividade curricular.

Outro obstáculo que veio à tona diz respeito às dificuldades dos alunos em relação ao domínio dos conceitos e procedimentos matemáticos em um nível desejável para a realização da tarefa, o que tem sido uma preocupação constante por parte dos professores de Matemática do curso, e o que tem motivado a adoção de medidas de apoio no sentido de dinamizar a apropriação eficaz dos conhecimentos matemáticos considerados básicos e indispensáveis à formação do futuro professor da Educação do Campo habilitado a ensinar Matemática.

Apresentadas estas considerações, devo afirmar que os resultados alcançados com esta tarefa foram bastante interessantes do ponto de vista da formação pretendida para os estudantes, muito embora tenha clareza que vários aspectos merecem ser revistos e redimensionados na perspectiva de torná-la mais produtiva em termos das aprendizagens que poderá proporcionar aos estudantes do Curso de Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Matemática do CETENS/UFRB.

Para não encerrar

Apresentada a atividade objeto deste texto e as considerações relativas à sua implementação, devo afirmar, o quanto foi representativo, instigante e motivador para mim e para a maioria dos estudantes – segundo seus próprios depoimentos – a proposição e participação nesta atividade. As considerações apresentadas aqui, em síntese, reforçam a importância da mesma e me inspiram para a adoção de outras tantas tarefas, pautadas sempre numa visão mais holística do processo de ensino e aprendizagem da Matemática e da formação ampla e integral dos professores da Educação do Campo.

Para não encerrar, registro aqui a alegria e a ousadia de ter proposto esta atividade ao mesmo tempo em que me renovo com a firme disposição de submetê-la à crítica dos leitores, visando aperfeiçoá-la, aprofundá-la e melhor instrumentalizá-la enquanto atividade educativa capaz de contribuir com a promoção de aprendizagens mais consistentes para os futuros professores da Educação do Campo.

Referências

CALDART, R. S. Sobre Educação do Campo. In: SANTOS, M. A. **Por uma educação do campo: campo, políticas públicas e educação**. Brasília: IN-CRA/MDA, 2008, p. 44-55.

CALLEJO, M. L.; GOÑI, J. M. **Educación matemática y ciudadanía**. Barcelona: Editorial Graó, 2010.

IEZZI, G.; MURAKAMI, C.; MACHADO, N. J. **Fundamentos de Matemática Elementar: limites, derivadas e noções de integral**. 8 ed., São Paulo, 2004, v. 8.

MEDEIROS, V. Z. et al. **Pré-cálculo**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

MORAES, M. S. S.; ALONSO-SAHM, E. P.; MATTIAZZO-CARDIA, E.; UENO, Renata. **Educação Matemática e temas político-sociais**. Campinas: Autores Associados, 2008 (Coleção Formação de Professores).

ROSEIRA, N. A. F. Educação matemática e valores: das concepções dos professores construção da autonomia. Brasília: Liber Livro, 2010. 199 p.

_____. **Possibilidades e limitações da educação em valores e para a cidadania na perspectiva dos professores de Matemática**. Tese de Doutorado, Universidade de Barcelona (Espanha), 2014.

RYAN, M. **Cálculos para leigos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas, SP: Papyrus, 2001 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

Educação ambiental no contexto da manipueira

Maricleide Pereira de Lima Mendes

Eduarda de Jesus Fonseca

Introdução

Hoje, o cultivo da mandioca e seus derivados (farinha, fécula, beiju, manipueira), aparecem como exemplo da produção da agricultura familiar e de desenvolvimento sustentável, sendo à base de grande parte da economia das regiões do semiárido do nordeste e sustento de muitas famílias brasileiras.

A mandioca, segundo Ferreira (2004), é uma planta da família das *Euforbiáceas*, espécie de origem latino-americana sendo que a sua produção está voltada principalmente para dois fins: fabricação de farinha e extração de amido.

Mais de 80 países produzem mandioca, entre eles o Brasil que participa com mais de 15% da produção mundial, com cerca de 25 milhões de toneladas de raízes produzidas ao ano.

A mandioca é cultivada em todos os estados brasileiros, devido à fácil adaptação, e está entre os nove principais produtos agrícolas do País, em termos de área cultivada, e o sexto em valor de produção. Do total de mandioca produzida anualmente, estima-se que 60% da produção são destinados à industrialização, sendo que o efluente líquido gerado durante o processo representa um volume em torno de 30% da matéria prima processada.

Dentre os resíduos da produção está a manipueira, que é um resíduo líquido proveniente da prensagem da massa de mandioca, também chamado de "água da prensa", a manipueira que em tupi quer dizer "o que brota da mandioca", é um líquido bastante agres-

sivo ao meio ambiente decorrente da quantidade de material não esgotado (SUZUKI et al., 2012).

Santos (2008) sinaliza que as casas de farinha, na sua maioria descartam o resíduo líquido resultante do processo de prensa de forma inadequada gerando um problema ambiental, pois, o mesmo possui substâncias que são boas e ruins para o meio ambiente, por conter nutrientes como o glicosídeo também conhecido como linamarina um potente agente poluidor, pois tem como componentes açúcares, o que facilita a diluição, e pode contaminar rapidamente rios, lagos e o lençol freático provocando poluição e danos ao meio ambiente.

Santos (2009) sinaliza que quando a manipueira *in natura* é descartada diretamente em rios, apresenta um potencial poluidor 25 vezes maior que o esgoto doméstico, sendo que a manipueira de feccularia é mais diluída, conservando um potencial poluidor de aproximadamente 12,5 vezes a do esgoto doméstico.

Neste aspecto, fica evidente que as casas de farinha são fontes geradoras de produtos poluentes que podem afetar tanto a natureza como colocar em risco, a saúde das pessoas que habitam as proximidades das mesmas, pois, segundo Araújo et al. (2009), estes lugares são propícios à proliferação de insetos, mosquitos e a exalação muito forte de odores fétidos. O despejo inadequado da manipueira pode ser evitado com a utilização de técnicas corretas de manejo da casa de farinha.

Porém, quando coletado de forma correta, este resíduo possui larga utilização na agricultura por conter, na sua composição, altos níveis, de todos os macro e micronutrientes que uma planta precisa (com exceção do molibdênio). Então como aproveitar a manipueira e não poluir o meio ambiente? Pode-se dizer que existem várias maneiras de se aproveitar a manipueira, como por exemplo, esse resíduo pode ser usado como fertilizante natural, substituindo os agrotóxicos; como defensivo contra insetos e pragas, como formigas e

doenças que atacam as lavouras; na produção de vinagre para uso doméstico e comercial; na produção de sabão e na fabricação de tijolos (ecológicos), tornando-se um subproduto com valor econômico, contribuindo com a melhoria da renda dos produtores familiares.

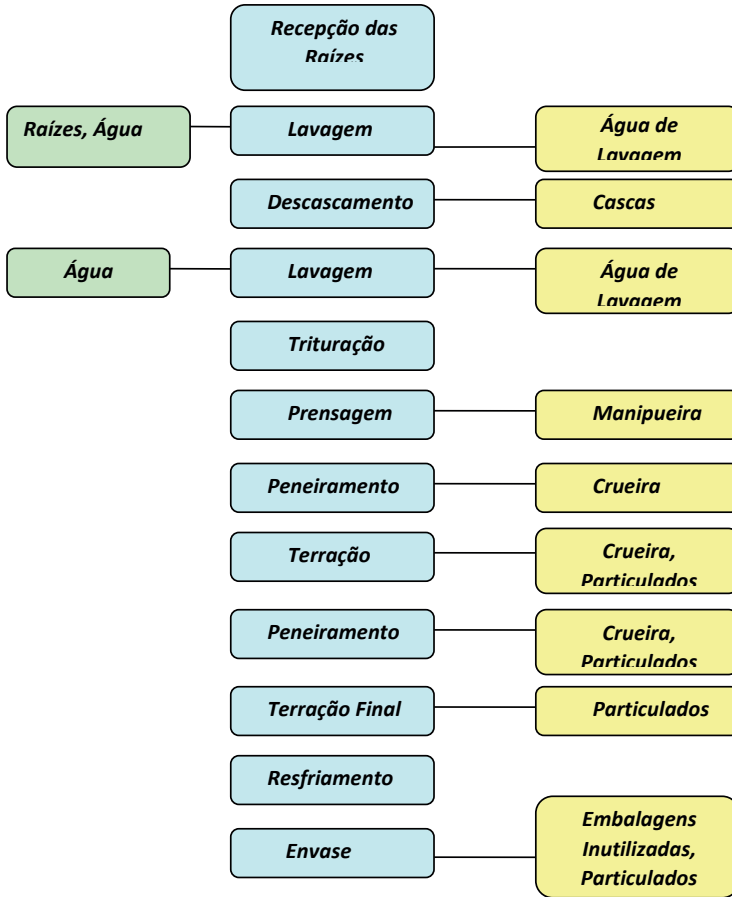
Diante do exposto, o estudo possui o objetivo de mostrar aos sujeitos que ao aproveitar esse resíduo eles estarão contribuindo para a preservação da natureza, conscientizando-os por meio de ações de expansão de caráter educativo, (aprender a fazer fazendo), através de palestras e capacitações com os estudantes de uma Escola Família Agrícola da região de Irará-Bahia.

É importante, dar valor ao contexto local na construção dos objetos de estudo, uma vez que, se procura articular o conhecimento científico com o saber local, levando a compreensão da construção do saber sábio de maneira mais significativa. Nas palavras de Saviani (2008), o saber que interessa a educação é aquele que emerge como resultado do processo de aprendizagem, como resultado do trabalho educativo, que é, segundo o autor, o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida historicamente e coletivamente pelo conjunto dos homens.

A manipueira

A manipueira ou água-brava é o resíduo líquido extraído da mandioca (*Manihot esculenta* L.), durante o processo de produção de farinha e (ou) do amido (PONTE, 1992; BUENO, ALMEIDA, DEL BIANCHI, 2010; FURLANETTO et al, 2011; CASSONI, CEREDA, 2011). Este resíduo apresenta aspecto leitoso e cor amarelo-claro, sendo produzidos em média 250 litros deste resíduo a cada tonelada de mandioca processada (ralada e prensada) pelas indústrias. A figura 1 mostrar o processo que a mandioca passa até a obtenção da manipueira e outros subprodutos.

Figura 1: Fluxograma do processo de beneficiamento de raízes de mandioca.



Fonte: SEBRAE, 2006. Adaptada pelas autoras.

Percebe-se que o processo de transformação da raiz da mandioca em farinha de mandioca é composto por diversas etapas, sendo a manipueira obtida durante a prensagem da mandioca. Na maioria das indústrias, a manipueira gerada tem como destino as lagoas de estabilização, onde sofre ação de agentes naturais, tais como foto decomposição, precipitação e atividade microbiana local, não ocorrendo qualquer tratamento adicional no sentido do aproveitamento

deste resíduo como um subproduto. Por isso, esse resíduo tende a penetrar no solo, alcançando lençóis freáticos e contaminando aquíferos, além de produzir odor desagradável, atrair insetos e degradar a vegetação adjacente (CAMILI, 2007; CEREDA, 2001).

Entre os problemas ambientais causados pelo descarte incorreto da manipueira estão: a redução do oxigênio dissolvido e eutrofização dos corpos d'água, morte da fauna aquática e dos animais que consomem a água com excesso de gás cianídrico e seu lançamento no solo prejudica o equilíbrio entre nutrientes, aumenta a salinidade e diminui o pH (WOSIACKI, CEREDA, 2002).

Muitos produtores despejam a manipueira de forma concentrada e em grande quantidade a céu aberto ou em cursos d'água agredindo assim, o meio ambiente com elevada carga de matérias orgânicas e ácido cianídrico. Esse procedimento sistemático está poluindo e, também, desperdiçando um líquido que se percebeu ser precioso.

Como já sinalizado, mesmo sendo altamente poluente, esse resíduo pode ser considerado não esgotado, ou seja, pode ser empregado como matéria-prima para outros processos industriais, por apresentar altas concentrações de carboidratos, nitrogênio e sais minerais.

Entre as alternativas para o uso do resíduo encontra-se a produção de adubo orgânico e herbicida (FURLANETTO et al, 2011), como pesticida (MAGALHÃES et al., 2000), nematicida (NASU et al. 2010), adsorção de metais pesados, (HORSFALL JÚNIOR, ABIA, 2003) e como fertilizante (FIORETTO, 1997), sendo que este último uso está associado ao grande aporte de nutrientes que manipueira tem, já que esta apresenta, em sua composição química, altos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, cobre, zinco e manganês. Estas possibilidades são decorrentes de sua composição que apresenta um glicosídeo tóxico denominado linamarina, do qual se origina o ácido cianídrico (HCN).

Existe, portanto, a possibilidade do mesmo ser utilizado como adubo, devido à alta concentração de nutrientes, sobretudo, potás-

sio, nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio e enxofre, além de ferro e outros micronutrientes que este resíduo apresenta (CARDOSO et al, 2009; MARINI, MARINHO, 2011).

Pesquisas (SILVA, 2013; CEREDA, 2011; CARDOSO et al. 2009; MARINI, MARINHO, 2011) indicam que o descarte inadequado da manipueira pode ser evitado com a utilização de técnicas corretas de manejo por parte dos produtores de farinha. Um dos principais objetivos do aproveitamento da manipueira é contribuir para a preservação da natureza, pois como já sinalizado a manipueira contém uma composição química rica em ácido cianídrico (HCN) que jogado no meio ambiente, contamina tudo que está a sua volta, solo, rios, etc.

Metodologia

Esta pesquisa está classificada como exploratória com uma abordagem qualitativa. De acordo com Cervo et al (2006), a pesquisa exploratória é definida como aquela que realiza descrições precisas da situação e quer descobrir as relações existentes entre seus elementos componentes. É de natureza qualitativa, porque procurou-se descrever a complexidade de determinado problema, compreender e classificar os processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de dado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos (DIEHL; TATIM, 2006).

Neves (1996) descreve algumas características da pesquisa qualitativa que demonstram sua relação com o estudo desenvolvido neste trabalho:

[...] a pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo de seu desenvolvimento; além disso, não busca enumerar ou medir eventos e geralmente, não emprega instrumental estatístico para análise dos dados; seu foco de interesse é amplo e parte de uma perspectiva diferenciada da adotada pelos métodos estatísticos (NEVES, 1996, p.1).

No primeiro momento fez-se uma revisão sistemática em periódicos nacionais acerca do assunto, para ganharmos subsídio para o desenvolvimento do tema proposto; em paralelo a essa revisão, realizamos rodas de leituras. Essas rodas de leitura ocorreram com os discentes bolsistas¹ do curso de Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Ciências da Natureza e Matemática da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, para que os mesmos se tornassem multiplicadores e pudessem realizar palestras com os estudantes da Escola Família Agrícola dos Municípios Integrados da Região de Irará (EFAMI). Esta escola foi escolhida porque os estudantes são filhos de produtores de farinha.

A EFAMI é uma escola de Ensino Médio Técnico com curso profissionalizante em Técnico em Agropecuária, e trabalha com a Pedagogia da Alternância², os alunos passam 15 dias na escola e 15 dias em suas comunidades desenvolvendo o que aprenderam na escola (tempo-escola e tempo-comunidade).

A Escola Família Agrícola dos Municípios Integrados da Região de Irará está localizada na fazenda Boca de Várzea, Irará-BA, possui duas turmas de Ensino Médio concomitante com o curso Técnico em Agropecuária, as turmas têm uma média de 20 alunos com idade entre 13 e 16 anos, funciona em tempo integral. O objetivo da Proposta Pedagógica da Escola é promover uma educação de qualidade diferenciada com Ensino Médio Integrado a Educação Profissional em Agropecuária pelo sistema das Escolas Famílias Agrícola, utilizando como metodologia a Pedagogia da Alternância.

No quadro I abaixo, apresenta-se a estratégia didática utilizada para desenvolvermos as atividades do projeto.

1 - Bolsistas de Extensão Universitária – PIBEX/UFRB

2 - A Pedagogia da Alternância é uma proposta educativa voltada para o homem do campo que tem, entre os seus pilares, o desenvolvimento do meio e a formação integral do educando. (FRAZÃO; DÁLIA, 2011)

QUADRO I. Atividades desenvolvidas e metodologia utilizada

	Atividades desenvolvidas	Metodologia
1ª atividade	Apresentação de projeto e levantamento das concepções prévias dos estudantes acerca do tema manipueira.	Como o tema proposto envolve o meio ambiente, deve-se iniciar a discussão sobre o tema tentando identificar o que os alunos pensam acerca do uso da manipueira e qual a relação que cada um dos alunos tem com esse resíduo.
2ª atividade	Roda de Conversa	No início foi feita uma leitura compartilhada de um texto sobre o poder poluidor da manipueira. Após leitura foram realizados questionamentos sobre os problemas ambientais causados pelo descarte inadequado da manipueira e importância de mudança de atitudes em relação ao descarte desse resíduo. Todos foram convidados a expor sua opinião sobre a leitura e contar breves experiências sobre o tema. Sempre surgiam dúvidas que os próprios alunos tentavam responder, de forma que quando era necessário os bolsistas interferiam.
3ª atividade	Oficinas – Os produtos da manipueira.	Foram realizadas três oficinas: produção de adubo, produção de inseticida e produção do sabão artesanal da manipueira.

Fonte: Elaboração própria dos autores, 2018.

A roda de conversa foi utilizada como um instrumento metodológico, pois a mesma abre espaço para que os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem participem de espaços de diálogos e interações, ampliando suas percepções sobre si e sobre o outro. No contexto da Roda de Conversa, o diálogo é um momento singular de partilha, uma vez que pressupõe um exercício de escuta e fala.

As atividades foram realizadas na turma do segundo ano do Ensino Médio, composta por 18 alunos de três municípios: Irapá, Água Fria e Ouriçangas.

Durante as oficinas foram explicados os passos das receitas do adubo, do inseticida e do sabão e os cuidados que devemos ter ao manusear os produtos. No decorrer do desenvolvimento das oficinas os estudantes tiravam suas dúvidas e curiosidades e no final, tanto o adubo quanto o inseticida produzido foram utilizados na horta da escola e o sabão distribuído entre os estudantes.

Resultados e discussões

Durante o levantamento das concepções prévias dos estudantes, os resultados apontaram que 95% dos discentes conhecem o que é a manipueira, mas desconhecem o poder poluidor deste resíduo, se não tratado adequadamente. Este resíduo apresenta um elevado grau de toxicidade, pois é rica em glicosídeo característico da planta de mandioca (linamarina) potencialmente hidrolisável a ácido cianídrico (HCN), que é um tóxico dos mais poderosos e pode afetar as células nervosas (CORDEIRO, 2006).

No momento da roda de conversa, os estudantes citaram como o descarte da manipueira era feito em sua propriedade, 85% afirmaram descartar como resíduo, pois não via nenhuma utilidade, 7% utilizam como adubação foliar e 8% utilizam com praguicida e pesticida, mas utiliza de forma aleatória sem nenhuma posologia, como podemos observar em algumas respostas obtidas:

“Meu pai joga direto no quintal de casa” (E1).

“A água da mandioca escorre pelo quintal lá de casa” (E2).

“Jogamos fora diretamente no solo” (E3).

“Minha mão recolhe num balde e deixa lá por alguns dias e depois joga na hort” (E4).

“A água da mandioca quando escorre é colocada em uma vasilha plástica e deixa lá, só depois meu pai usa” (E5).

Percebe-se que a falta de acesso a informações básicas faz com que estes agricultores descartem a manipueira diretamente no meio ambiente, ao redor de sua propriedade sem tratamento prévio adequado. Pelos relatos percebemos que mesmo aqueles que recolhem a manipueira, não sabem por que isso é feito.

Durante a roda de conversa, alguns estudantes relataram sobre a experiência em que ouviram falar da utilização da manipueira como adubo:

“Então quando ela fez a farinha, coletou o líquido e colocou sobre as plantas e que no outro dia as plantas tinham morrido e nunca mais utilizou. Este relato retrata o desconhecimento que os agricultores possuem sobre o descarte correto da manipueira.” (E6).

Esse ato impensado provoca a infertilidade do solo, de maneira que plantas não sobrevivem devido ao alto teor do ácido cianídrico no local. Os problemas ambientais gerados são decorrentes da elevada concentração de ácido cianídrico que a manipueira possui, principalmente em locais de produção de farinha, onde o líquido resultante dessa compressão da massa ralada da mandioca não sofre o processo de fermentação e nem é aproveitado como subproduto.

Ficou perceptível a necessidade de uma capacitação junto aos estudantes sobre a utilização correta da manipueira.

Foi explicado que uma das formas de acabar com a toxicidade deste resíduo é através do processo de fermentação, que é essencial para reduzir os níveis de ácido cianídrico, de forma que ela possa resultar em um produto apropriado para o consumo. O fator determinante nesse processo de redução dos níveis de ácido é que

a fermentação diminui gradativamente o processo de hidrólise do cianeto livre, diminuindo assim sua toxicidade de forma natural.

Segundo Ponte (2001), o processo de fermentação ocorre em aproximadamente 72 horas em temperatura ambiente. A linamarina, que é responsável pela liberação do ácido cianídrico (HCN) é hidrolisada pela enzima linamarase e aos poucos tem sua atividade reduzida devido ao meio fortemente ácido promovido pela fermentação.

Os estudantes sinalizaram também, outro problema grave, que é a morte de animais que bebem a manipueira.

“O cachorro da vizinha bebeu a água da manipueira e logo depois morreu” (E2).

“Lá em casa meu pai prende os cachorros, para eles não beberem a manipueira, ele sabe que se o cachorro beber morre, mas não sabe o porquê” (E6).

A absorção se dá rapidamente e os sintomas da intoxicação cianídrica aparecem logo após ou mesmo durante a ingestão da manipueira. De acordo com Santos (2008) a ação tóxica nos animais é fatal, por que bloqueia a cadeia respiratória, devido à formação da cianohemoglobina.

Durante as oficinas, a pesquisadora e estudantes do curso de Licenciatura em Educação do Campo desenvolveram discussões a respeito do descarte correto da manipueira com os discentes da EFAMI.

As oficinas foram bastante proveitosas, observamos o interesse dos estudantes em aprender e saber qual o que fazer com o subproduto da mandioca que seria descartado ao meio ambiente.

Produção de sabão

Para a produção de sabão utilizamos as seguintes substâncias: 7 litros de manipueira em repouso, 3 kg ou litros de gordura animal (sebo bovino), 250 gramas de sabão em pó, 1 copo (300 ml) de fécula, 1 kg de soda cáustica. Sendo o passo a passo como fazer o sabão artesanal da manipueira.

Durante a oficina os estudantes mostram-se interessados e curiosos em saber como o sabão poderia ser feito e muitos questionamentos foram feitos como:

“Por que devemos deixar a manipueira descansar?” (E7)

“Pode usar óleo de cozinha em vez do sebo?” (E3)

“Em que o sabão pode ser utilizado?” (E8)

Para responder aos questionamentos ressaltou-se a importância de deixar a manipueira fermentar, para que a concentração do ácido cianídrico diminua. Ressaltamos que a manipueira utilizada foi deixada em descanso por 72 horas e que após este tempo a concentração do ácido cianídrico tinha diminuído. Após produção do sabão, foi informado que o mesmo tinha que permanecer em descanso durante 10 dias e que após esses dias, poderiam usar o sabão.

Foto 1: Sabão produzido



Fonte: Elaboração própria, 2018.

Produção de defensivos agrícolas

No início desta oficina os estudantes relataram a importância do aprendizado e que tinham muito interesse de aprender como usar a manipueira para o controle de formigas que estavam gerando perda em suas culturas.

Houve relatos de estudantes que seus pais utilizavam produtos químicos no controle de citros e que, a partir daquele momento, iria junto com seu pai produzir o defensivo natural e utilizá-lo em sua horta.

Foi informado que ao utilizar manipueira como defensivo, esta deve ser coletada com 24h de antecedência devido à presença do ácido cianídrico, portanto é necessário observar a posologia em relação ao tipo de cultura a ser utilizada, como por exemplo no controle de insetos em plantas de pequeno porte, como maracujazeiro ou abacaxi, pode-se pulverizar uma diluição de 1 para 2 (1 litro de manipueira para 2 litros de água). E para culturas de hortaliças, como berinjela, pimentão e tomate, recomenda-se pulverizar diluições de 1 para 3 ou mais (1 litro de manipueira para 3 ou mais litros de água).

Produção de adubo do solo e fertilizante foliar

Nesta oficina, socializou-se informações referente ao potencial de nutrientes presente neste resíduo. Segundo Ponte (1992) a manipueira em sua composição possuem altos níveis, dos macro e micronutrientes que uma planta precisa para o seu desenvolvimento (com exceção do molibdênio).

Devido falta de informação os estudantes não utilizavam a manipueira, pois segundo eles plantas e animais tinham morrido ao ingerir a manipueira. Uma estudante relatou que:

“Ouvii falar da utilização da manipueira na plantação, então ela coletou e jogou sobre a plantação de tomates e no outro dia as plantas estavam todas murchas e terminou morrendo.” (E2)

Aproveitou-se este relato e novamente explicou-se as causas de mortes de plantas e animais era devido à presença do ácido cianídrico. Houve orientação sobre o uso correto da manipueira, como adubação deve ser utilizada 24 horas após coleta isso porque nesse período ocorre o processo de fermentação e o ácido cianídrico é vo-

latizado. Também foi orientado sobre a posologia e a forma de ser aplicada. Após produção do adubo, os estudantes utilizaram o adubo produzido na horta da escola.

FOTO 2: Área cultivada horta da escola



FONTE: própria dos autores, 2018

Considerações finais

Os sujeitos envolvidos neste projeto perceberam a importância da reciclagem e reutilização da manipueira, pois os mesmos relataram que passarão a utilizar este produto de forma mais sustentável, sem grandes agressões ao meio ambiente.

O reuso da manipueira como proposta de reciclagem, visando à redução do impacto ambiental é uma forma de educar o sujeito sobre consumo consciente, para prover um meio ambiente melhor, sendo a produção de adubo natural a partir do resíduo da mandioca viável e ecologicamente correto.

Ao analisar os resultados percebeu-se que 85% dos estudantes desconheciam as potencialidades da manipueira em termos de uma sustentabilidade econômica-social e ambiental. Os discentes relataram problemas sociais e ambientais que enfrentam devido ao uso incorreto da manipueira ao meio ambiente.

Com as oficinas de aproveitamento da manipueira, evidenciou-se que com pequenas ações podemos preservar o meio ambiente. As oficinas serviram como uma forma de educar os estudantes sobre consumo consciente, para prover um meio ambiente melhor, sendo a produção de sabão artesanal, do adubo natural e de defensivos agrícola a partir do resíduo da mandioca viável e ecologicamente correto.

Ressalta-se que os estudantes que participaram das oficinas tomaram consciência da importância de não descartar a manipueira diretamente no ambiente sem nenhuma precaução e tomaram consciência também da importância de se reciclar e reutilizar a manipueira, pois os mesmos relataram que não sabiam de todo mal que a manipueira pode causar e que passarão a utilizar este produto de forma mais sustentável, sem grandes agressões ao meio ambiente.

Os relatos dos estudantes evidenciaram o comprometimento destes em colocar em prática ações que venham trazer benefícios ao meio ambiente como um todo e também se tornarem multiplicadores e cidadãos socialmente comprometidos.

Através das rodas de conversas e das oficinas realizadas foi possível intervir na realidade vivenciada de forma conjunta entre proponente e beneficiário das propostas através das oficinas formativas sobre o uso correto da manipueira.

Essas experiências permitiram-nos constatar a necessidade e importância de ações extensionistas para a formação inicial do professor, pois proporcionou-nos contato com o nosso campo de atuação. Com o desenvolvimento deste projeto, foi possível enriquecer o aprendizado referente à prática docente, pois durante esse momento foi possível perceber todos os aspectos implícitos em uma sala de aula e na função de educador.

Referências

ARAÚJO, N. C.; DUARTE, K. L. S. & DANTAS, J. P. Avaliação da Quantidade e Destino dos Resíduos Líquidos Gerados pelas Casas de Farinha do Município de Puxinanã – PB. **I Congresso Paraibano de Gestão do “Lixo”: Educação Ambiental e Sustentabilidade**. UEPB Ed. Campina Grande/PB, 2009.

BUENO G., F., ALMEIDA, C. B. de; DEL BIANCHI, V. L. Degradação da manipueira utilizando reator de lodo ativado em batelada sequencial com elevado tempo de paralisação intermitente da aeração. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.6, p.256-263, 2010.

CAMILI, E.A. **Tratamento da manipueira por processo de flotação sem o uso de agentes químicos**. Dissertação (Mestre em Agronomia/Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 2007.

CARDOSO, E.; CARDOSO, D.; CRISTIANO, M.; SILVA, L.; BACK, A. J.; BERNADIM, A. M.; PAULA, M. M. S. Use of manihot esculenta, crantz processing residue as biofertilizer in corn crops. **Research Journal of Agronomy**, 2009, v.3, p.1-8.

CEREDA, M.P. **Caracterização dos subprodutos da industrialização da mandioca**. In. (Coord). Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca. São Paulo: fundação Cargill, v.4, cap.1, p.31-35. (Séries culturas de tuberosas amiláceas Latino-americanas), 2001.

CERVO, A. L., BERVIAN, P. A., DA SILVA, R. **Metodologia Científica**, 6 ed., Editora Pearson Education, São Paulo, 2006.

CASSONI, V.; CEREDA, M. P. Avaliação do processo de fermentação acética da manipueira. **Revista Energia na Agricultura**, v.26, n.4, p.101-113, 2011.

CORDEIRO, G.O; **Tratamento de Manipueira em Reator Anaeróbio Compartimentado**. São José do Rio Preto - SP, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciências de Alimentos). Instituto Biociência, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP.

DIEHL, A. A., TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas**. Editora Pearson Education, São Paulo, 2006.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. Curitiba: Ed. Positivo, 2004, p.1263.

FIORETTO, R.A., SANTOS, J. R., BICUDO, S. J. Manipueira na fertirrigação: efeito sobre a produção de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.). **Revista Brasileira de Mandioca**. Cruz das Almas (BA), v.16, n.2, p.149-156. dez. 1997.

FRAZÃO, Gabriel Almeida; DÁLIA, Jaqueline de Moraes Thurler. Pedagogia da alternância e desenvolvimento do meio: possibilidades e desafios para a Educação do Campo Fluminense. **Anais I Circuito de Debates Acadêmicos**, 2011.

FURLANETTO, C; ESTEVES, R. L; COMERLATO, A. P; NASU, E. G. C; FORMENTINI, H. M. Manipueira: um potente nematocida no controle de nematoides. **Anais – 29º congresso brasileiro de nematologia**. p.114-119, UNB: 2011.

HORSFALL JÚNIOR, M.; ABIA, A. A. Sorption of cadmium (II) and zinc (II) ions from aqueous solutions by cassava waste biomass (*Manihot sculenta*, Crantz). **Water Resource**, v.37, p.4913-4923, 2003.

MAGALHÃES, C. P.; XAVIER-FILHO, J.; CAMPOS, F. A. P. Biochemical basis of the toxicity of manipueira (liquid extract of cassava roots) to nematodes and insects. **Phytochemical Analysis**, v.11, p.57-60, 2000.

NASU, E. das G. C. **Composição química da manipueira e sua potencialidade no controle de *Meloidogyne incognita* em tomateiro no Oeste do Paraná**. Dissertação de mestrado. Marechal Cândido Rondon, p.74, 2008.

NEVES, José Luís. Pesquisa Qualitativa: características, usos e possibilidades. **Cadernos de Pesquisas em Administração**. São Paulo, v.1, n 3, 1996.

PONTE, J. J. da. **Histórico das pesquisas sobre utilização da manipueira (extrato líquido de raízes de mandioca) como defensivo agrícola**. Fitopatologia Venezuelana, v.5, n.2, p.2-5, 1992.

PONTE, J. J. da. Uso da manipueira como insumo agrícola: defensivo e fertilizante. In: CEREDA, M. P. **Manejo uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**. São Paulo: Fundação Cargill, p.80-85, 2001.

SANTOS, A. **Usos e impactos ambientais causados pela manipueira na microrregião sudoeste da Bahia-Brasil**, 2008.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 10 ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SILVA, Antonio Paixão. Aproveitamento sustentável da manipueira. **XIII Congresso Brasileiro de Mandioca**, 2013. Disponível em: <<https://http://atarde.uol.com.br/educacao/noticias/1708777>>. Acesso em: 29 de junho de 2016.

SUZUKI, A. B. P.; FEIDEN, A.; FERNANDES, D. M.; MARTINS, G. I.; FARIA, R. A. P. Utilização de manipueira juntamente com sólidos da cama de aviário em biodigestores para geração de biogás. **Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 8, n. 3, p. 809-820, 2012.

WOSIACKI, G.; CEREDA, M. P. **Valorização de resíduos de processamento da mandioca**. Publicatio UEPG, v.8, p.27-43, 2002.

Formação de professores da educação básica do campo - CETENS/UFRB

Idalina Souza Mascarenhas Borghi

Introdução

A atividade educativa nas escolas localizadas no campo brasileiro não é uma experiência recente. Pelo contrário, é parte de um projeto histórico que, ao longo dos anos, se consolidou como aparelho ideológico eficaz no que diz respeito à reprodução da lógica capitalista, que nega o direito à vida digna às pessoas das classes populares e se utiliza dos espaços de produção de conhecimentos, “ditos legitimados”, como forma de ampliar as suas condições de manutenção no poder, negando as pessoas pauperizadas o direito de acesso e permanência nos espaços educativos, considerados pelos principais indicadores de avaliação da educação brasileira, como instituições educativas de qualidade.

Entendemos, portanto, que a precarização das escolas públicas no Brasil não é um fato isolado; expressa um modelo de sociedade que se utiliza da escola como mecanismo viável à conformação das desigualdades sociais. E em se tratando das escolas do campo, a precarização ou inexistência destas, exerce papel fundante na produção de um modelo de campo que historicamente expulsa os camponeses de suas terras e, como já afirmava Milton Santos (2009), os empurra para as condições de miserabilidade das periferias das grandes metrópoles, provocando o desenraizamento dos camponeses das suas identidades e das formas de reprodução e produção de suas existências.

Essa expulsão dos agricultores dos seus territórios identitários legou consequências gravíssimas para o equilíbrio ambiental, haja vista a presença do agronegócio no campo com seu projeto de des-

truição da biodiversidade, com o argumento, subjacente, de que o que vale é produzir e aquecer a economia, mesmo que, para isso, seja necessário provocar prejuízos avassaladores a vida planetária.

Com essa reflexão cabe lembrar que, em se tratando da educação campesina, convivemos com dois fenômenos que merecem a nossa atenção: o primeiro é a consolidação do movimento de educação do campo, gerado nas lutas dos movimentos sociais do campo em defesa da reforma agrária e proposto em nível nacional durante a I Conferência por uma Educação Básica do Campo, realizada em Luziânia/GO, em 1998. Esse evento demarca o início do debate sobre a educação do Campo no Brasil e ganha corpo com os diversos eventos e indicadores de políticas públicas¹ que sucedem este marco importante da história da educação do Campo. Essa proposta demarca a ruptura com o modelo de educação rural² e anuncia outros pilares para educação do campo, protagonizados pelos trabalhadores campestinos e suas organizações. Esta perspectiva educacional se inscreve como uma proposta contra hegemônica que, de acordo com Caldart (2012), precisa remeter as questões do trabalho, da cultura, do conhecimento e das lutas sociais dos trabalhadores do campo, bem como propiciar uma formação crítica, que permita aumentar a consciência de classe das pessoas. Isso significa a consequente possibilidade de fazer frente a outro projeto de campo e outra lógica de agricultura com implicações diretas nas concepções de políticas públicas,

1 - Programa Nacional de Educação da Reforma Agrária (Pronera), vinculado ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e, desde 2002, integrado ao Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). O Pronera tem garantido os recursos para a educação do campo em todos os níveis nos quais está organizada, mas principalmente para os cursos de graduação e licenciaturas (SANTOS, 2008).

2 - Educação rural, engendrada no modelo da educação tradicional, desconectada da realidade do campo e das pessoas. Os currículos que deveriam respeitar o contexto em que a escola estava inserida, eram cópias engessadas sem sintonia com a realidade local. Transportes escolares e materiais para a escola funcionar eram raros e os professores que lecionavam sofriam grandes dificuldades para chegarem às escolas por conta de não pertencerem às comunidades.

de homem/mulher, de educação e formação humana, em vista da construção de um projeto de sociedade que se inscreva como promotor da igualdade social e, portanto, defensor da vida digna para todas as pessoas, nos diversos espaços de produção da existência humana.

O segundo fenômeno diz respeito à educação formal ofertada as crianças, jovens e adultos que vivem e trabalham no campo. Além do fechamento de escolas do/no campo, sobretudo na região nordeste, convivemos com uma imagem fragilizada destas escolas. De acordo com ARROYO, a imagem que se tem, nos diversos setores da sociedade a respeito da escola do campo (na política, nos governos, na academia) é que para a escolinha rural qualquer coisa serve. “Em nossa história domina a imagem de que a escola do campo tem que ser apenas a escolinha rural das primeiras letras. A escolinha, onde uma professora que quase não sabe ler ensina alguém a não saber quase ler” (ARROYO, 2004, p.7). Estamos diante do desafio de desconstruir essa imagem de escola e nos mobilizarmos, enquanto Universidade, para fazer frente ao desafio de construir o diálogo acerca da educação do campo nas escolas da educação básica.

Concordando com Miguel Arroyo (2007), as escolas do campo são uma necessidade do nosso tempo e a formação específica dos profissionais do campo torna-se indispensável para a garantia dos direitos na especificidade de seus povos e, como afirma Caldart (2004, p.158) “Construir a educação do campo significa formar educadores e educadoras do e a partir do povo que vive no campo como sujeitos destas políticas públicas, que estamos ajudando a construir, e também do projeto educativo que já nos identifica” (CALDART, 2004, p.158).

Sintonizados com esse propósito, destacaremos algumas reflexões acerca do projeto de formação de professores “Formação de educadores da Educação do Campo: uma aproximação entre a realidade da educação básica e as especificidades da Educação do Campo”, desenvolvido com professores da rede pública do município de Ipirá e uma escola estadual de Feira de Santana/BA.

Tratou-se de um projeto coletivo desenvolvido em parceria com três professores³ um estudante bolsista e 15 voluntários. O projeto foi desenvolvido na perspectiva da pesquisa qualitativa, priorizando o viés da Pesquisa-Ação-Crítica, pela possibilidade de valorização da construção cognitiva da experiência, fundamentada em uma reflexão crítica, coletiva e na escuta sensível dos participantes e da realidade que precisava ser transformada. A análise dos resultados foi subsidiada pelos princípios da pesquisa qualitativa, seguindo a inspiração da pesquisa etnográfica e considerando a perspectiva da Pesquisa-Ação-Crítica.

Neste trabalho, especificamente, situamos o contexto de onde o projeto emergiu, um breve relato das ações desenvolvidas, problematizando o lugar da educação do campo na educação básica e na formação dos professores cursistas, apontando desafios e possibilidades de uma educação que faça sentido e permita a identificação dos povos do campo com a escola que frequenta. Isso significa potencializar a luta por uma educação do campo em consonância com um projeto de campo e de sociedade alicerçado nos princípios da dignidade humana.

Universidade e educação básica

Refletir sobre experiências formativas de aproximação entre Universidade e escola básica do campo implica pensar sobre a grande responsabilidade destas instituições com a qualidade da educação disponibilizada à população camponesa que vive e trabalha no campo. Para tanto, não podemos deixar de lembrar dos princípios fundantes da educação do Campo, a exemplo do respeito à diversi-

3 - Aldinete Silvino Lima, Klayton Santana Porto, Maricleide Lima, um bolsista e a equipe de Licenciados voluntários da educação do campo.

O trabalho foi desenvolvido em parceria com a PLB e a Secretaria de educação do Município de Irará

dade dos sujeitos e dos coletivos sociais, étnicos, raciais e de gênero; o desenvolvimento de políticas de formação de profissionais da educação em consonância com as especificidades das escolas do campo; o fortalecimento da identidade da escola do campo, por meio de projetos políticos pedagógicos e outros projetos pedagógicos direcionados ao atendimento das necessidades dos estudantes camponeses, dentre outros princípios que constituem-se direito garantido no Decreto 7.352 (BRASIL, 2010).

Afirmar os princípios da educação do campo, tornando-os parte da vivência pedagógica das escolas na e do campo é uma forma de fortalecer a vida camponesa e a luta histórica por um projeto de campo e sociedade que possa romper com a lógica da invisibilidade, da segregação e da inferiorização, traços marcantes na história social, política e cultural do Brasil, que afetam a dignidade das pessoas em condições de desigualdades sociais.

Consideramos que a conquista desses direitos foi um avanço importante para a educação no/do campo, mas ainda precisamos dar passos largos para construir uma experiência educacional que dê conta de materializar o que se conquistou, enquanto política pública para a referida área do conhecimento, e construir uma escola efetivamente contra hegemônica, que possa fazer frente às especificidades dos estudantes camponeses. Na tentativa de tratar dos desafios da formação de professores e da realidade da Educação do Campo, nos propomos dialogar sobre a experiência do projeto.

O projeto foi mobilizado pelo desafio da desconstrução do estigma atribuído às escolas do campo e da luta por uma pedagogia que estimule as pessoas a sentir-se pertencentes a escola que frequenta. Esses desafios, que já faziam parte das nossas inquietações, foram apontados também na experiência de estágio do curso de Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Ciências da Natureza e Matemática - CETENS/UFRB. Enquanto professora orientadora de estágio, visitei escolas de três municípios da região

de Feira de Santana e, além das minhas percepções em relação ao currículo urbanizado e a quase inexistência do debate sobre educação do campo nas escolas visitadas, os relatos de experiências dos/as estudantes sobre o estágio supervisionado, desenvolvido nas escolas caracterizadas como escolas do campo⁴, apresentaram um cenário da educação básica que, em grande medida, sequer dialoga com a realidade e com as especificidades dos estudantes camponeses.

Dos relatos de estudantes chegou o desafio de nos mobilizarmos para maior aproximação com a educação básica, dando continuidade ao diálogo iniciado pelos estagiários durante o período de convivência no ambiente escolar. Compreendendo a urgência de ampliar o debate sobre a educação do campo, organizamos o projeto de formação continuada de professores em uma escola pública do município de Feira de Santana e com professores de diversas escolas municipais de Irará/BA. O projeto, vinculado a pró-reitora de extensão-PROEXT/UFRB, teve duração de seis meses, sendo que em Irará a formação foi organizada na perspectiva da alternância, o que significou trabalhar com dois tempos formativos: Tempo formação e tempo ação/formação⁵. Em Irará, os encontros foram realizados de forma itinerante, com o propósito de propiciar aos participantes uma vivência nas diversas escolas no e do campo do município. A ideia da formação itinerante ganhou sentido e se tornou possibilidade de construção de uma rede de solidariedade em que os participantes da formação, junto com as Escolas e o Centro Cultural que sediaram os encontros, produziram o alimento consumido, priorizando os produtos agroecológicos da agricultura familiar, em uma perspectiva de ampliar as possibilidade de aproximação da realidade da escola do

4 - Escola do campo: aquela situada em área rural, conforme definida pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, ou aquela situada em área urbana, desde que atenda predominantemente a populações do campo (Decreto 7.352, Art. 1º, 2010).

5 - Denominamos de *tempo Formação* os encontros presenciais, que embora o trabalho fosse baseado na prática do professor, priorizávamos estudos teóricos e o Tempo ação formação compreendia o período em que os professores eram orientados a desenvolver ações em sala de aula baseadas nos conteúdos estudados.

campo e gerar o debate sobre a defesa da agroecologia, como um dispositivo fundante para o fortalecimento da vida no campo.

Participaram da formação, em média, 50 pessoas, incluindo estudantes do Curso de Licenciatura em educação do Campo com habilitação em ciências da Natureza e Matemática/UFRB-CETENS e professores que ministram aulas de matemática, ciências da natureza, agricultura, artes, educação infantil, educação física e duas coordenadoras de escolas do ensino fundamental I.

O curso teve como objetivo promover o debate sobre os princípios e as especificidades da educação do campo, considerando as percepções dos participantes e a realidade das escolas. Ponderamos que, em tempos de incertezas e de perdas de direitos humanos inalienáveis, precisamos somar esforços, para que as escolas sejam, também, um espaço de resistência, que dialogue com outros atores sociais e diferentes realidades. Nas palavras de Arroyo (2014, p.31), os grupos sociais, étnicos raciais, levam para seus movimentos e para escola experiências de como foram pensados historicamente e colocados na ordem social, econômica, política, cultural e pedagógica. Nestas circunstâncias, compreender quem são os sujeitos que frequentam as escolas do campo, aprender uma didática que ajude os estudantes a fortalecer o senso de pertencimento e a defesa de um projeto de campo sustentável pode ser uma oportunidade de reconhecer as pedagogias que os inferiorizaram e tantas vezes os declaram invisíveis, ao mesmo tempo em que permite indagar sobre as pedagogias com as quais resistem e se afirmam existentes ao longo de suas trajetórias (ARROYO, 2014).

Afirmamos, então, que esta proposta formativa buscou estabelecer a troca de saberes entre os sujeitos que participaram diretamente do percurso. Perceber as pedagogias de subalternização e as pedagogias de libertação, que se inscrevem nas trajetórias dos diversos sujeitos, é uma maneira de aprender sobre as pedagogias que transitam no universo dos estudantes e professores, que, sem dúvi-

das, podem ensinar à academia outras formas de socialização dos saberes acadêmicos, fortalecendo a nossa luta pela defesa de uma educação adequada à realidade dos sujeitos campesinos. Isso não se faz sem um investimento contínuo na formação específica de educadores e educadoras da educação do campo, visto que o campo não só necessita de educação, mas de uma educação que, efetivamente, faça sentido para os povos do campo e para seus ciclos produtivos.

Reinventado a dinâmica formativa

Ao iniciarmos a organização dos encontros formativos, fizemos uma agenda de estudo para aprofundar os pressupostos teórico/metodológicos que indicamos no projeto, aprovado no edital da PROEXT/UFRB/2017, como eixo balizador das ações da proposta. Para isso nos debruçamos nos estudos sobre a Pesquisa-Ação, considerando os pressupostos da teoria Freireana.

Ghedin e Franco (2011, p.213), citando Kincheloe, (1997) “afirmam que a *pesquisa ação crítica* rejeita as noções positivistas de objetividade, racionalidade e verdade e deve pressupor a explicitação dos valores pessoais e práticos dos envolvidos no processo investigativo”. Daí a importância da observação e da escuta sensível dos participantes da formação, para que, a partir da reflexão sobre as informações coletadas, sejam identificadas as demandas formativas dos cursistas e todas as ações desenvolvidas sejam fruto do constante diálogo entre os mediadores e os participantes da formação. Esse movimento nos colocou diante da necessidade de nos apropriarmos do conhecimento já existente e estarmos abertos às descobertas que emergiram do campo de pesquisa, realidade que ainda não conhecíamos, mas fazia parte da trajetória dos sujeitos e do cenário em que se inserem.

O processo de preparação para a realização do curso configurou-se como experiência significativa e, de acordo com a avaliação

da equipe de trabalho, foi um momento de muitas aprendizagens. Durante o aprofundamento e a preparação das ações do curso, experienciamos o movimento de partilha de saberes e sistematização de conhecimentos que ainda não faziam parte do nosso repertório. Foi o momento de preparar as temáticas e socializar no grupo. Esta etapa envolveu pesquisa bibliográfica sobre os temas; sessões orientadas de socialização das temáticas; encontro com a equipe gestora da Escola Família Agrícola de Iará, a Secretaria de Educação e representante da APLB, para firmar parcerias; preparação das oficinas, rodas de conversa e produção de proposta em grupo, seguida de plenária para socialização e ajustes do planejamento das oficinas, bem como produção de materiais de divulgação, e organização das comissões de trabalho.

Importante destacar que durante o Curso de formação de professores foram organizados nove (9) encontros, sendo quatro em Feira de Santana e cinco no município de Iará, culminando com um seminário de encerramento na UFRB, campus CETENS, onde fizemos um dia de socialização das experiências, seguido da visita e apresentação das possibilidades de trabalhos oferecidas pelos laboratórios da Universidade. A ideia do encontro de culminância emergiu dos professores, com a justificativa de que a socialização da experiência dos grupos iria fortalecer ainda mais a experiência e agregar conhecimentos ao processo formativo, além da possibilidade de vivenciar o ambiente da universidade e conhecer as possibilidades dos laboratórios de Física, Química e Matemática.

A perspectiva metodológica que subsidiou a nossa prática gerou mais aproximação com os princípios da teoria Freireana, comportando maior aprendizado do princípio da dialogicidade, o que exigiu a capacidade de lidar com situações inusitada e reprogramar o trabalho, quando a demanda era evidenciada pelo grupo e sugeria ajustes. Essa possibilidade favoreceu uma perspectiva de formação docente que, como afirma Freire (1996), vincula-se a reflexão sobre

a prática educativa-crítica progressiva em favor da autonomia do ser dos educandos (FREIRE, 1996). Isto significa compreender os processos educativos como atos de recriação de significados, que tem como fio condutor a apropriação do conhecimento para a libertação do sujeito em processo de aprendizagem, uma libertação que não acontece apenas no campo cognitivo, mas se dá, sobretudo, nos campos social, político e cultural.

O cuidado com as dimensões social, político e cultural, pode parecer uma questão óbvia na discussão da formação de Educadores, o que não deixa de ser verdade, haja vista os discursos que circulam em torno das questões educacionais; mas o que precisamos nos perguntar é: quais perspectivas políticas e culturais atravessam o currículo das escolas do campo e como isso repercute no fazer pedagógico destas escolas?

Paulo Freire, quando escreveu o livro *Pedagogia do Oprimido*, foi enfático na defesa da não existência da neutralidade na educação e estamos convencidos do quanto os vieses políticos assumidos nas práticas educacionais tem impactado na educação contemporânea. Sem dúvidas as experiências educacionais são carregadas por propósitos políticos e, portanto, trazem subjacentes a defesa de um determinado projeto de homem, de campo e de sociedade. A busca da construção de um processo formativo a partir da realidade dos educadores, dos seus conceitos e concepções, para problematizar as temáticas selecionadas, fortaleceu a nossa convicção de que as experiências de formação que os educadores acessam ou deixam de acessar influenciam profundamente na cultura que é disseminada no cotidiano da escola.

Compartilhamos com Candau (2008) a afirmação de que não existe educação desvinculadas dos processos culturais do contexto em que ela está situada. “[... não é possível conceber uma experiência pedagógica ‘desculturalizada’, isto é, desvinculada totalmente das questões culturais da sociedade. Existe uma relação intrínseca

entre educação e cultura(as)” (p.13). Esta preocupação recai, com muita força, na realidade das escolas do campo e o fato das identidades culturais camponesas não serem fortalecidas no cotidiano destas escolas não significa que outras culturas não sejam disseminadas nas experiências pedagógicas. Essa realidade foi evidenciada durante o percurso da formação de professores. Ao perguntar sobre as memórias de como os participantes da formação construíram aproximação com as escolas do campo foram feitos os seguintes relatos: “ *ser sem-terra dava muita vergonha. Se pudesse mudar o que passei...*” (afirmou emocionada uma estudante da educação do campo. **L1**, Diário de campo, Borghi, 2017), “*Preconceito da professora com os alunos do campo por serem negros e do Campo*” (**L3**, Diário de campo, Borghi 2017), “*Roceiro é o estigma de ser do campo*” (**P4**, Diário de campo, Borghi 2017).

Destacamos alguns dos tantos relatos de professores e Licenciandos da educação do campo, acreditando serem suficientes para ilustrar a fragilidade da escola, no sentido de superar a visão estigmatizada do campo como o espaço da ignorância, fortalecer as identidades camponesas e reconhecer o campo como espaço de produção de vida digna. Nas palavras de um professor participante do curso de formação “*Educação no Brasil foi feita para o homem da Cidade, estudantes não gostam de serem considerados da roça*” (**P2**, Diário de campo, Borghi 2017). Como pretender que o estudante fortaleça sua identidade e o senso de pertencimento ao campo, se no espaço da escola transita uma cultura pedagógica de desvalorização da vida camponesa? É preciso ponderar que não cabe mais a culpabilização dos estudantes por negarem a sua condição de sujeito do campo, essa negação se inscreve como resposta à perversidade de um sistema sócio educacional que invisibiliza os povos do campo e produz no sistema escolar a ausência do reconhecimento das suas identidades culturais. Talvez essa negação possa ser lida como uma estratégia de resistência à expulsão dessas pessoas do cenário da escola, nas suas variadas facetas, e uma

forma de rasurar o sistema e construir possibilidades de sobrevivência num espaço que, para não esquecer de **P2**, não foi pensado para atender as especificidades dos povos do campo.

Cabe também destacar algumas memórias de experiências positivas vinculadas a educação do campo: *Luta pela valorização da minha identidade de pessoa do campo! A educação do campo traz para nós o reconhecimento de quem somos*” (**L4**, Diário de campo, Borghi 2017). *A professora Violeta foi ponte entre a nossa realidade e a trajetória escolar* (**L5**, Diário de campo, Borghi 2017). Entendendo que, talvez, a proposta de educação do campo, baseada nos princípios que a sustenta, ainda não seja uma realidade das escolas do campo, mas nos espaços onde esta proposta se faz presente, ou tem algum professor envolvido na discussão já se percebe mudanças relativas ao fortalecimento das identidades e da relação com a escola, o que aumenta o nosso desejo de lutar por uma educação “[...]que leve em conta todas as dimensões que constituem a especificidade humana e as condições objetiva e subjetiva reais para o seu pleno desenvolvimento histórico⁶” (FRIGOTTO, 2012, p.265). Uma educação que repercuta na produção de existência digna dos povos pauperizados e que permita autonomia e criticidade para ler a sociedade em que estiver inserido.

Aprendizagem e escolas do campo

Discutir sobre o fenômeno da inconclusão do Ser na dinâmica da formação continuada de professores na especificidade da educa-

6 - Estamos nos reportando a Educação omnilateral, que nas palavras de Frigotto significa, assim, a concepção de educação ou de formação humana que busca levar em conta todas as dimensões que constituem a especificidade do ser humano e as condições objetivas e subjetivas reais para seu pleno desenvolvimento histórico. Essas dimensões envolvem sua vida corpórea material e seu desenvolvimento intelectual, cultural, educacional, psicossocial, afetivo, estético e lúdico. Em síntese, educação omnilateral abrange a educação e a emancipação de todos os sentidos humanos (FRIGOTTO, 2011, p.265)

ção do campo, nos remete à esperança dos que não se contentam com o imobilismo histórico, ou o ato fatalista de esperar. A esperança que queremos defender é aquela que vem da consciência gerada por uma leitura histórica da realidade e, portanto, não linear, em que o processo educativo escolar se articula com a luta por uma nova sociedade e com processos formativos mais amplos, articulando ciência, cultura, experiência e trabalho (FRIGOTTO, 2011). Estamos tratando de uma esperança engendrada na luta por um projeto societário igualitário, fundamentado na superação da alienação econômica, cultural, política e intelectual. Essa é a esperança dos que se sabem ignorantes (FREIRE, 2011), e por se saber ignorantes tem consciência de que a formação específica de professores, sozinha, não dará conta da tarefa de construir o projeto de educação contra hegemônica que estamos almejando. Sem um bom investimento em políticas públicas de formação de professores, corremos o risco de continuarmos presenciando o esvaziamento das identidades culturais dos currículos e das práticas das escolas do campo.

A experiência do projeto de extensão, objeto das nossas reflexões, apontaram essa realidade, e a ausência de pertencimento dos estudantes do campo às escolas que frequentam já não produz tanto estranhamento a alguns educadores. Fez parte dos nossos objetivos estudar concepções e princípios da educação do Campo; construir oficinas temáticas sobre ciências e matemática, articuladas com as especificidades da educação do campo, sem, contudo, deixar de investigar o lugar da educação do campo no Projeto pedagógico destas escolas. Podemos dizer que em uma dinâmica de socialização de realidades, análise e construção de possibilidades, conseguimos alcançar os objetivos daquela proposta específica, o que nos anima na busca de ampliação da experiência. Ao mesmo tempo, aumentaram as nossas inquietações, uma vez que, sobretudo a formação itinerante, fez perceber o quanto ainda estamos distantes de uma pedagogia que, como preconiza a Pedagogia do Movimento, parte

da particularidade e singularidade de homens e mulheres que produzem suas vidas no campo.

O quadro sinótico a seguir evidencia a percepção dos professores que participaram do percurso formativo no município de Iará. Existe uma consciência dos fatores que dificultam a aprendizagem nas escolas no e do campo e mesmo que lembrem do trabalho feito no município, ao longo de alguns anos, para apoiar a agricultura familiar e melhorar a qualidade da educação básica pública, as especificidades da educação do campo ainda se encontram distante da realidade das escolas que trabalham.

Quadro sinótico 01

FATORES QUE DIFICULTAM A APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES DO CAMPO		POSSIBILIDADES
Distorção de valores	Falta de formação da família para incentivar os filhos	Trabalhar com atividades contextualizadas
Metodologia que não contempla a realidade do sujeito do campo.	Estigma /Racismo	Investir na formação de professor
PPP- de escola urbana na escola do campo	Concorrência dos atrativos tecnológicos	Construção coletiva dos saberes
Dificuldade de socializar conhecimento de forma crítica	Currículo que não dialoga com os sujeitos do campo	Desafiar os estudantes a construir novos conhecimentos
Desvalorização do sujeito do campo	Estudantes que não querem estudar	Educação para além dos muros da escola
Trabalho descontextualizado	Livros didáticos descontextualizados	Existir equilíbrio entre o chão da escola e outros espaços de aprendizagem
Problemas sociais/ econômicos e políticos	Qualificação dos profissionais	Desconstruir o papel de professor como detentor do saber
Conflitos familiares Pais distantes da escola.	Cultura da barganha na escola	Conhecer/ visitar os alunos
Falta de condições para lidar com os problemas que afetam os estudantes (drogas, deficiências, violência)		

É compreensível que quando os/as professor/as se reportam a questão da **descontextualização** do Projeto Político Pedagógico, do currículo, das metodologias, da diversidade e a falta de formação de professores na especificidade dos povos camponeses, como dificuldades prementes na aprendizagem, expressam consciência da realidade e isso é significativo. Todavia, a nossa busca durante o processo formativo foi para irmos além do ato de tomar consciência, visando mobilizar o processo de conscientização, entendida por Freire como a capacidade de fazer uma leitura crítica e rigorosa da realidade, para entender como a sociedade funciona. Para Torres (2011), a conscientização, na perspectiva Freireana, implica uma leitura profunda da realidade, indo além do senso comum (TORRES, p.183).

É evidente que parte do mapa das dificuldades apontadas pelos professores, em relação à aprendizagem nas escolas do campo, é uma realidade comum também em outras escolas públicas. Todavia, nos preocupa o fato de perceber que as dificuldades apontadas revelam distanciamento entre as práticas pedagógicas e os princípios balizadores da educação do campo: Decreto 7.352 (BRASIL, 2010), Diretrizes operacionais da educação do campo /Resolução nº 01/2002 (BRASIL, 2002), Resolução 02/2008 que estabelece diretrizes complementares, normas e princípios para o desenvolvimento da Educação Básica do Campo (BRASIL, 2008).

Durante todo o percurso da formação, os professores demarcaram o distanciamento que existe entre seus percursos formativos e as discussões específicas da educação do campo, embora tenham algum tipo de vínculo com o campo e alguns relatem atividades voltadas à realidade do campo, sobretudo os professores que trabalham com educação infantil e com a disciplina agricultura. Em nenhum momento foi evidenciado qualquer resistência às discussões sobre a educação do campo; pelo contrário, viveram o percurso formativo com muita implicação, entusiasmo e produção coletiva.

A cada encontro fazíamos um dia de estudos, vivências, partilha de saberes e finalizávamos com encaminhamentos de atividades para serem desenvolvidas em sala de aula, seguidas de avaliação. No retorno, alguns professores expressavam dificuldade no desenvolvimento das atividades pelos limites de cronograma pré-definido e a inabilidade na organização de trabalhos coletivos e integrados. Destacamos alguns posicionamentos de professores que sinalizaram a importância das aprendizagens conquistadas, sobretudo em relação ao trabalho coletivo. Para eles chamam atenção os seguintes aspectos: *“O que colocamos é valorizado para sistematização do que está sendo trabalhado”* (P6, Diário de campo, Borghi 2017). *“O encontro foi uma construção coletiva que precisamos aprender. Fazer produção coletiva é algo que se aprende, não precisa errar sempre”* (P7, Diário de campo, Borghi 2017). *“Construção coletiva que precisamos aprender a fazer com nossos alunos”* (P5, Diário de campo, Borghi 2017).

Com estes relatos percebemos um grande desafio posto às instituições que trabalham com formação de professores, pois o trabalho que a experiência em discussão aponta, como demanda e desafio, exige ações que preparem os professores para as especificidades da educação do campo e isso inclui uma ação formativa que fortaleça também a identidade profissional dos professores. Estamos falando de experiências profundas do ponto de vista conceitual, mas também de um tipo de formação que acolha o professor, nas suas fragilidades e potencialidades, entendendo que o desafio de mediar aprendizagens que façam sentido para os sujeitos em formação é também um desafio posto às instituições que trabalham com formação de professores.

Considerações inconclusivas

Refletir sobre o projeto “Formação de educadores da Educação do Campo” constituiu-se uma experiência desafiadora e formativa,

pela possibilidade de assumirmos o desafio da construção coletiva de um projeto de formação itinerante, estruturado e redimensionado com a participação de todos os participantes do processo e pela possibilidade de refletir sobre a experiência, buscando pistas para experiências ainda mais próximas da realidade dos Educadores do campo.

Sabemos que, do ponto de vista das lutas históricas em defesa da educação do campo, temos um percurso definido e horizontes bem delineados. Todavia, o que temos construído em termos de concepções e princípios ainda não se materializou na realidade de muitas escolas do campo. Existe uma consciência, por parte de muitos professores, acerca da distância entre o que estamos defendendo como projeto de educação do campo e as condições objetivas de trabalho dos professores, para mediar uma prática pedagógica que se possa identificar como fortalecedora dos estudantes do campo nas suas identidades e diferenças, uma prática educacional que seja traduzida em criticidade, autonomia e emancipação.

Os participantes do projeto tinham clareza dos prejuízos causados pela desarticulação entre PPP, currículo, metodologia e formação de professores com as especificidades da educação do campo. Todavia, a falta de condições objetivas para desenvolver um trabalho implicado no fortalecimento das identidades camponesas e na construção de um projeto societário igualitário, constitui um grande desafio para as instituições que trabalham com formação de professores, cabendo lembrar a importância de culpabilizá-los menos e investir mais em experiências que mobilizem a autoestima dos professores e os ajudem a construir um repertório de conhecimentos, teóricos e práticos, que favoreça maior aproximação com a realidade do estudante camponês. Experiência que vivenciamos no decorrer do projeto e mostrou a força da imersão nas realidades das escolas do campo como inspiração para os estudos e a elaboração de oficinas para o trabalho na especificidade da educação do Campo.

Emerge dessa experiência um convite para ampliarmos as ações de formação específica em educação do campo, construindo pontes entre universidade e educação básica, de modo que os professores tenham as condições para demarcar o lugar da educação do campo, tanto no PPP quanto nas práticas cotidianas das escolas. Trata-se de construir uma experiência educacional que ofereça as condições para os povos do campo ler o mundo com autonomia e criticidade, incidindo nas condições de possibilidade de produção de uma existência com ética e dignidade.

Referências

ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C.. (Orgs.). **Por Uma Educação do Campo**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

ARROYO, M. G.. **Outros sujeitos outras pedagogias**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 01 de 03 de abril de 2002**. Diretrizes Operacionais para Educação Básica nas Escolas do Campo. Brasília, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução. **Resolução nº 02 de 28 de abril de 2008**. Diretrizes complementares, normas e princípios para o desenvolvimento de políticas públicas de atendimento da Educação Básica do Campo. Brasília, 2008.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.352, de 5 de novembro de 2010**. Dispõe sobre a política de educação do campo e o Programa de Educação na Reforma Agrária - PRONERÁ. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Seção 1, nº. 212. Brasília, 2010.

CALDART, R. S.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJANO, P.; FRIGOTTO, G.. (Orgs.). **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012, p. 259-267 e 265-272

MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. (orgs.) **Diferenças culturais e Práticas Pedagógicas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008

FREIRE, P.. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FRIGOTTO, G. Projeto societário contra-hegemônico e educação do campo: desafios de conteúdo, método e forma. In: MUNARIM, A. et al. (Org.). **Educação do campo**: reflexões e perspectivas. 2. ed. rev. Florianópolis: Insular, 2011. p. 19-46.

SANTOS, M.. **Pobreza Urbana**. 3 ed. São Paulo: EDUSP, 2009.

TORRES, C. A. (org.) **Teoria Crítica e Sociologia Política da Educação**. São Paulo: Cortez, 2011.

Aplicação de Integral em situações da realidade do campo

Anderon Melhor Miranda

Introdução

O estudo de Integral é realizado nos cursos do ensino superior, geralmente nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral. Esse conteúdo matemático se constitui numa ferramenta aliada e aplicada à nossa realidade em diversas áreas do conhecimento como engenharia, economia, agricultura, etc. Nas questões e problemas da realidade o conteúdo de integral justifica e apresenta soluções pautadas no conhecimento matemático formal e axiomático da matemática.

Neste capítulo apresentaremos atividades realizadas, no Tempo Comunidade, por estudantes do curso de Licenciatura em Educação do Campo do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade – CETENS da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.

Apesar das atividades terem sido executadas no tempo comunidade, elas foram teorizadas e estudadas no Tempo Universidade, pois o curso em questão funciona por meio da pedagogia da alternância, em vias gerais, os estudantes possuem dois tempos formativos, uma na Universidade em que eles aprendem conceitos, conteúdos teóricos e formativos. E o outro tempo definido como Tempo Comunidade no qual eles retornam as suas comunidades e colocam em prática o conhecimento aprendido no Tempo Universidade.

As atividades são oriundas da prática docente do autor do texto e mostrou como elas são desenvolvidas num processo inovador e original para a licenciatura em educação do campo, respeitando os

seus princípios e contribuindo para o desenvolvimento intelectual e profissional do homem do campo relacionando os seus saberes com o do conhecimento matemático e a realidade campesina.

Para subsidiar teoricamente e metodologicamente este trabalho nos apoiaremos na teoria da aprendizagem significativa, que tem definido como um conceito central uma aprendizagem que consiste num:

[...] processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva¹ (não literal) e não arbitrária², a um aspecto relevante da estrutura cognitiva, do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de “conceito subsunçor” ou, simplesmente “subsunçor” existente na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA, 2006, p. 14-15, grifo nosso).

Corroborando com Ausubel (1980) e Moreira (2006), acreditamos que a aprendizagem se dá baseado nos conhecimentos prévios dos estudantes e com significados. Segundo a teoria, Ausubel (1980) nos diz que devemos levar em consideração o conhecimento prévio do estudante e que devemos diagnosticar a sua existência e ensiná-lo de acordo. E quando não houver a existência deste conhecimento prévio, deve-se por meio de organizadores prévios estabelecerem e constituir um conceito subsunçor, pois este conceito que dará todo o alicerce para a construção da aprendizagem significativa do sujeito.

Nas interações de novos conceitos com os já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, este conceito subsunçor vai se fortalecendo e cada vez mais ganhando significados e se estabelecendo na estrutura cognitiva do indivíduo. Moreira (2008) vem dizer me-

1 - “o que é aprendido de maneira significativa tem também significados pessoais, idiossincráticos. Os conhecimentos têm significados denotativos que são compartilhados por certa comunidade de usuários e os conotativos que são pessoais”. (MASINI & MOREIRA, 2008, p. 15-16)

2 - “quer dizer, o novo conhecimento não interage com qualquer conhecimento prévio, mas sim com algum conhecimento que seja especificamente relevante para dar-lhe significado. Isso implica que se não houver esse conhecimento prévio não poderá haver aprendizagem significativa”. (ibidem, 2008, p. 15-16)

taforicamente que este conceito é como se fosse uma âncora, pois a cada novo conceito que o indivíduo se tem contato e aprende, ele estabelece por processos de assimilação e relação.

Os elementos conceituais da teoria nos dizem que nessas relações do conceito novo com um subsunçor, tanto o conceito novo que passa a se incorporar na estrutura cognitiva do indivíduo quanto o subsunçor se fortalecem e criam mais vínculos nesta estrutura cognitiva, Ausubel (1980) definiu esta relação como o princípio da assimilação.

Segundo Miranda (2017), a aprendizagem significativa se torna uma aliada na compreensão de fenômenos naturais e da realidade. Nesta perspectiva que apresentaremos as contribuições de integral nas situações práticas da realidade do campo. Dentre as atividades apresentadas em grupos ou individuais selecionamos quatro delas para descrevê-las. Salientamos que destas, três foram feitas corretamente e uma de forma equivocada, entretanto foi considerado o processo de investigação, pois por meio deste é possível ver o que o estudante aprendeu e como o mesmo constrói uma aprendizagem com significado, pois segundo Moreira (2013) o significado está nas pessoas e não nas coisas, isto é, para o autor não há um livro significativo ou aula significativa, e sim, uma interpretação e significado que cada um fará com aquele livro ou aula. Contudo é necessário que os aprendizes tenham conhecimentos prévios adequados para dar significado aos conhecimentos veiculados por esses materiais e recursos.

Para preservar as identidades dos estudantes utilizaremos as iniciais do nome de cada um, no caso de grupos utilizaremos a junção das iniciais formando uma sigla. As atividades foram:

- Individual 1: Área coberta por água de uma gruta submersa no município de Iraquara-BA (J)
- Grupo 2: Cálculo do volume de um favo de mel (JC)
- Grupo 3: Cálculo da área de um "Areal" (HILM)

- Grupo 4: Cálculo da área do povoado Riachão do Capinão, localizado no município de Carinhanha - BA (TK)

Apresentação dos grupos

No Individual 1 o estudante J, aplicou o cálculo de integral para medir a área coberta por água de uma gruta submersa, tendo em vista que o formato da gruta permitia que ela fosse analisada, e que a melhor maneira de se obter um resultado mais próximo do exato seria através do cálculo integral. Tendo em vista o objetivo da atividade, foi necessária uma pesquisa de campo para medir as dimensões da gruta, sabendo que nem todas as regiões da gruta tinham fácil acesso (Ver Figura 1). O estudante elaborou uma estratégia para medi-la. Para isso foram utilizados os seguintes instrumentos de medição: trena métrica, corda e braça (uma vara de madeira com comprimento de 2,20 metros). As medidas foram tiradas com a ajuda de um agricultor local, respeitando a preservação da gruta.

Figura 1 – Gruta localizada no município de Iraquara-BA.



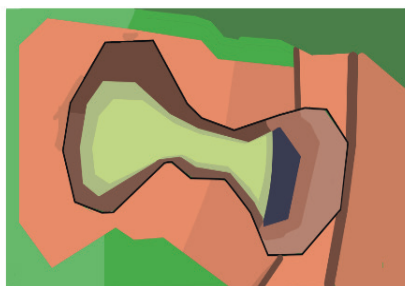
Fonte: Estudante J

Foram medidas o comprimento de uma extremidade a outra da gruta e 10 medidas de largura de pontos diferentes da gruta. Os valores encontrados foram os seguintes:

- Comprimento entre as extremidades da gruta: 9,42 metros.
- Medidas de largura da gruta em metros: 0,89m – 1,3m – 1,16m – 0,67m – 0,78m – 2,03m – 4,52m – 3,48m – 2,16m – 1,83m.

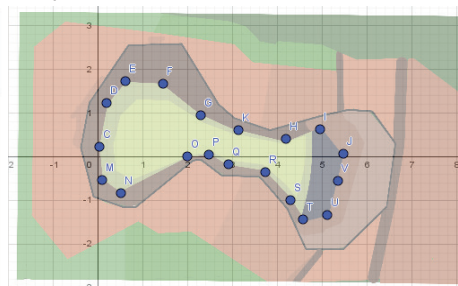
Usando como referência as medidas reais obtidas o estudante construiu o mapa da gruta (Figura 2) para facilitar a análise das medidas e a marcação de pontos nas extremidades da mesma (Figura 3). Esses pontos, posteriormente formariam as funções que foram utilizadas para calcular a área da superfície de água da gruta.

Figura 2 – Mapa da gruta



Fonte: Estudante J

Figura 3 – Mapa da gruta com a marcação de pontos nas extremidades



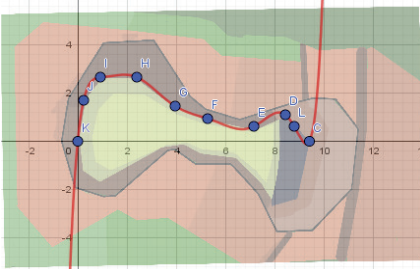
Fonte: *Software Geogebra*

Para a marcação dos pontos nas extremidades da gruta (Figura 3) foi utilizado o *software Geogebra*. A partir deste foram analisados os dados com o auxílio do *software*. A partir daí, buscou-se as funções cujas coordenadas passassem por estes pontos. Assim o estudante selecionou os pontos localizados acima do eixo x no plano cartesiano e em seguida acionou o comando “criar listas”, da qual o mesmo criou uma lista com todos os pontos selecionados. Para achar a função que passa por estes pontos da lista ele selecionou o comando “polinômios (<lista de pontos>)” do qual colocou o nome da lista criada. Fez o mesmo para os pontos localizados abaixo do eixo x

Dado o comando, foram construídas as funções que passavam pelas coordenadas onde estão localizados os pontos. Feito isso o sof-

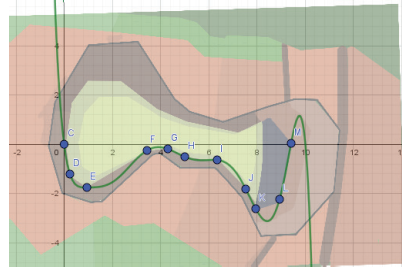
ware definiu a lista de pontos localizados acima do eixo x como a função g (Figura 4) e para o conjunto de pontos localizados abaixo do eixo x como um polinômio gerador da função f (Figura 5)

Figura 4 – O gráfico da função g(x)



Fonte: Software Geogebra

Figura 5 – O gráfico da função f(x)

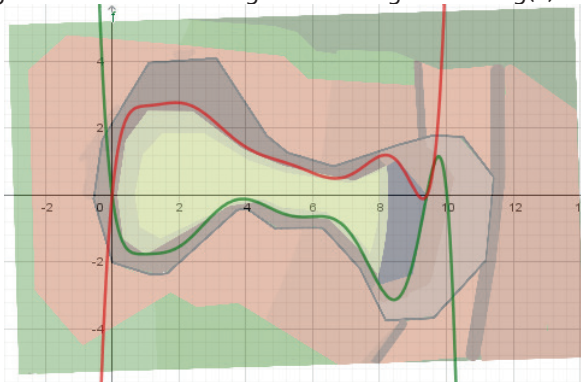


Fonte: Software Geogebra

Juntando-se as duas funções num mesmo gráfico cartesiano (Figuras 6) e por meio da definição de integral definida foi calculado o valor de 24,8 m² para a área da gruta conforme a seguinte equação:

$$\int_0^{9,42} (g(x) - f(x)) dx$$

Figura 6 – Cálculo da integral entre os gráficos de g(x) e f(x)



Fonte: Software Geogebra.

Em relação a esta atividade observou-se que o estudante utilizou de conhecimentos prévios para conhecer as funções que seriam necessárias integrá-las, além de precisar de conhecimentos sobre ajuste de curvas e polinômio interpolador.

No Grupo 2 formada pela dupla JC, eles descobriram o volume de mel que cabe em um “pote” e/ou favo de mel de Mandaçaia – espécie de abelha sem ferrão que ocorre na comunidade e demais espaços no nordeste brasileiro.

Depois de decompor um favo de mel JC aferiram as medidas para efetuar o cálculo do volume de mel. O cálculo foi feito de dois modos distintos, sendo um com o apoio de uma seringa, onde colocaram água dentro do favo conforme as figuras 7 e 8. O segundo método foi a partir do cálculo de integral.

Imagens 7 e 8: Preenchimento da capacidade do favo com água

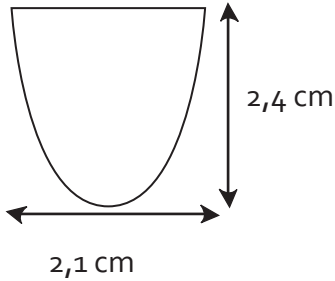


Conforme este método chegou-se ao valor de 3,8 ml em média. Conhecido o valor da capacidade do favo de mel os estudantes JC partiram para determinar o volume, por meio das medidas da largura e profundidade de 10 favos e determinando a média destes:

$$2+1.9+2.8+1.9+2.8+2.4+2.6+2.1+2.4+3 = \frac{23.9}{10} = 2.39 \cong 2.4cm$$

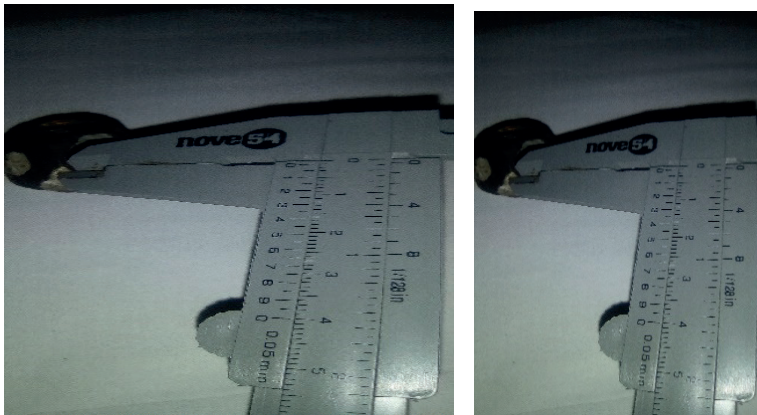
$$2.2+2.1+2.3+1.9+2.4+1.5+2.1+2.1+2.3+2 = \frac{20.9}{10} = 2.09 \cong 2.1cm$$

Assim, obtiveram 2.4 cm de profundidade e 2.1 cm de largura. Vejamos o esquema a baixo.



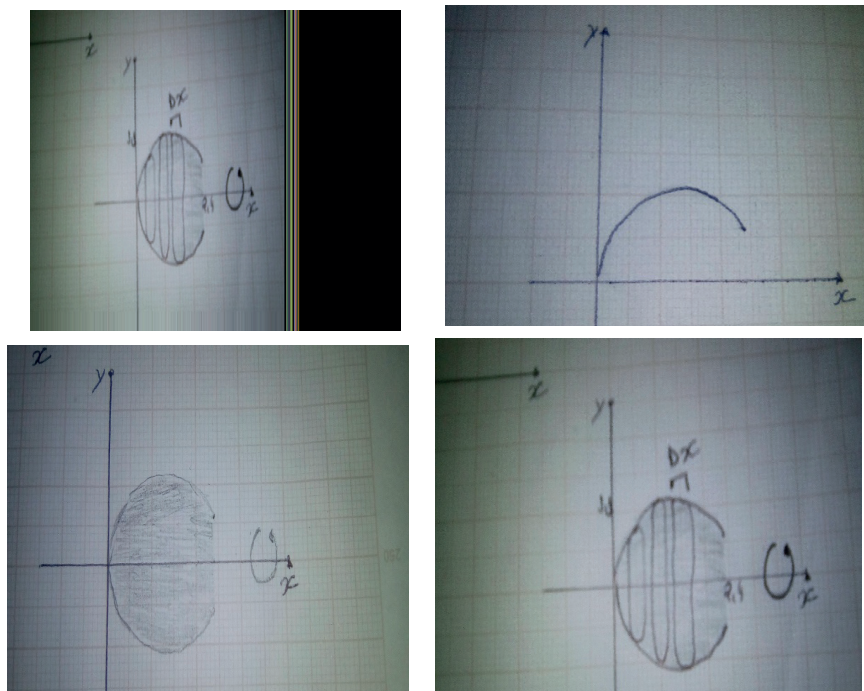
Considerando que o esquema ao lado represente o favo de mel a ser usado como base, temos uma visão panorâmica de como estar organizado suas dimensões. Destacamos que dentre os dez favos medidos o favo de número oito tem as respectivas medidas, por tanto, as fotos e referências serão a este especificamente. (Ver Figuras 9 e 10)

Figuras 9 e 10: Medindo as dimensões



Com as informações a respeito do favo: sua profundidade, sua largura e a dimensão da abertura da "boca" do favo, que correspondem a: 2.6 cm; 2.4 cm, menos a espessura da parede do favo que vale 0,1cm, logo temos 2.4 cm e 2.2 cm e 1.2 respectivamente. Diante disso obtiveram alguns gráficos, que seguem abaixo:

Figura 11: Representações gráficas do favo no plano cartesiano



A partir daí os estudantes não conseguiram desenvolver a atividade de forma correta, pois eles consideraram a curva obtida na Figura 11 como se fosse uma parábola e achou uma expressão numérica para a sua representação, porém não é possível afirmar que as curvas visualizadas acima se caracterizam como uma parábola. O processo correto, nesta solução, seria distribuir pontos sobre a curva e por meio de um *software* calcular a expressão que representasse ou se aproximasse da curva pretendida. Apesar desta falta de finalização na atividade não podemos tirar o mérito, nem a aplicação do conteúdo de integral para a atividade proposta por eles. A equação matemática correta para aplicação na curva obtida é:

$$\pi \int_a^b (f(x))^2 dx$$

Se fosse utilizada esta equação o resultado obtido, certamente, seria um valor aproximado do valor medido com a seringa.

No Grupo 3, os estudantes (HILM) procuraram conhecer a área de um areal, para isso desenvolveram medidas no local, entre elas, medições das extremidades, do perímetro e da profundidade em vários pontos e anotaram todos estes valores.

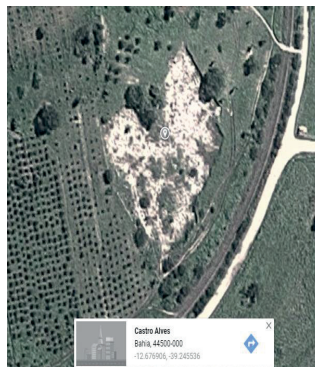
Figura 12: Areal



Fonte: Estudantes HILM

Depois utilizaram recursos tecnológicos e computacionais para visualizar o Areal numa vista área, gerando a seguinte imagem da Figura 13

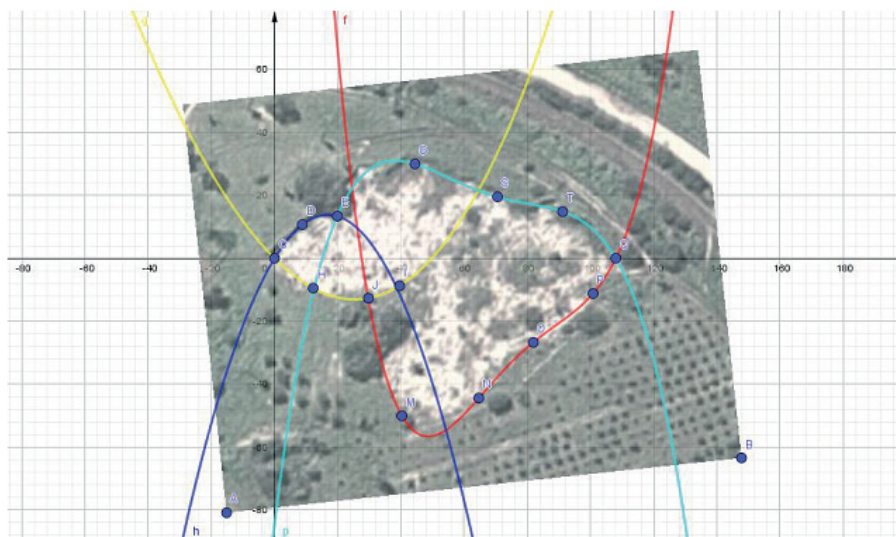
Figura 13: Vista área do Areal



Após a captura das imagens via *Google maps*, utilizaram o aplicativo *geogebra* para inserir a imagem do Areal num plano cartesia-

no para fazer a marcação dos pontos sobre o perímetro do areal, ou seja, para fazer o ajuste de pontos e de curvas a partir desta imagem. (Figura 14).

Figura 14 - Ajustes de pontos e de curvas



Fonte: Estudantes HILM

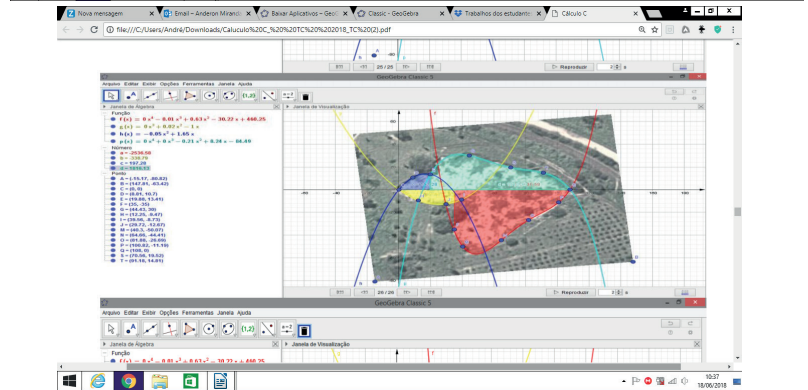
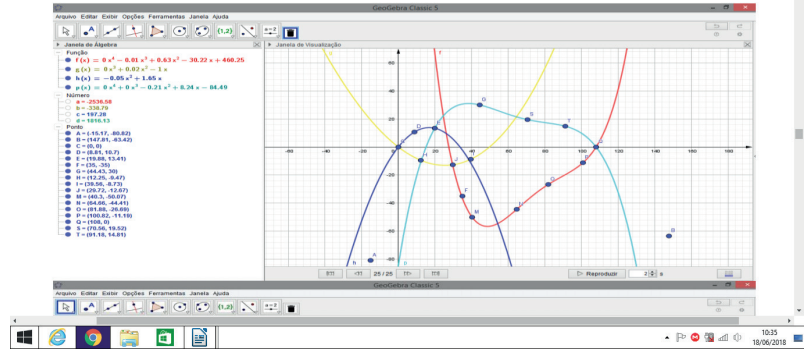
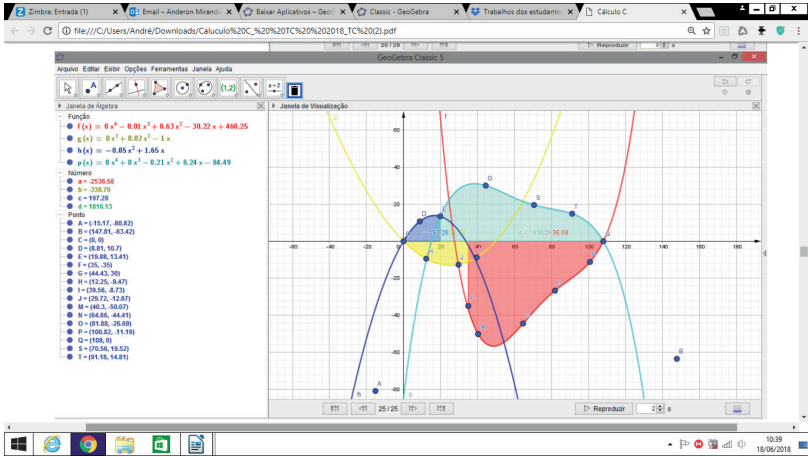
Gerando assim consecutivamente as seguintes funções:

- Função**
- $f(x) = 0x^4 - 0.01x^3 + 0.63x^2 - 30.22x + 460.25$
 - $g(x) = 0x^3 + 0.02x^2 - 1x$
 - $h(x) = -0.05x^2 + 1.65x$
 - $p(x) = 0x^4 + 0x^3 - 0.21x^2 + 8.24x - 84.49$

Após integrar as funções integráveis $f(x)$, $g(x)$, $h(x)$ e $p(x)$, com os seus respectivos limites de integração (limite inferior e limite superior), ou seja, nos intervalos: $[35, 108]$; $[0, 35]$; $[0, 19.88]$ e $[1.99, 108]$, geraram as áreas conforme vimos nas figuras abaixo:

Figura 15 – Representações das áreas calculadas

Práticas pedagógicas inovadoras no ensino superior: a experiência do CETENS/UFRB



Assim os estudantes separam por área o cálculo de integrais das respectivas áreas coloridas e posteriormente fizeram um cálculo do somatório delas, chegando ao valor da área total do Areal, conforme vimos abaixo.

$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$, sendo:

$$S_1 = \int h(x).dx$$

$$S_2 = \int p(x).dx$$

$$S_3 = \int f(x).dx$$

$$S_4 = \int g(x).dx$$

Como $f(x)$, $g(x)$, $h(x)$ e $p(x)$ são funções integráveis e seus respectivos limites de integração estão nos seguintes intervalos: $[35, 108]$; $[0, 35]$; $[0, 19.88]$ e $[19.88, 108]$, a área total "S" é dada pelo somatório das integrais destas funções da seguinte forma:

$$\int_0^{19.88} (h(x))dx + \int_{19.88}^{108} (p(x))dx + \left(- \int_{35}^{108} (f(x))dx - \int_0^{35} (g(x))dx \right)$$

$$S = \int h(x).dx + \int p(x).dx + [- \int f(x).dx - \int g(x).dx]$$

$$S_1 = \int_0^{19.88} (-0.05x^2 + 1.65x)dx = 197.98m^2$$

$$S_2 = \int_{19.88}^{108} (0x^4 + 0x^3 - 0.21x^2 + 8.24x - 84.49)dx = 1816.13m^2$$

$$S_3 = - \int_{35}^{108} (0x^4 - 0.01x^3 + 0.63x^2 - 30.22x + 460.25)dx = 2536.58m^2$$

$$S_4 = - \int_0^{35} (0x^3 + 0.02x^2 - 1x)dx = 338.79m^2$$

Logo,

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 197.98m^2 + 1816.13m^2 + 2536.58m^2 + 338.79m^2$$

$$S = 4.889,48m^2$$

No Grupo 4, as estudantes (TK) calcularam a área de um povoado situado no município de Carinhanha - BA. Para realizar esta atividade elas utilizaram uma busca na região estudada e em pesquisas e fontes bibliográficas. Para a medição da área foi necessário procurar

informações na prefeitura municipal do município, para saber área do povoado. Daí descobriu que era de 15 hectares (ha) equivalentes a 150.000m². (Figura 16)

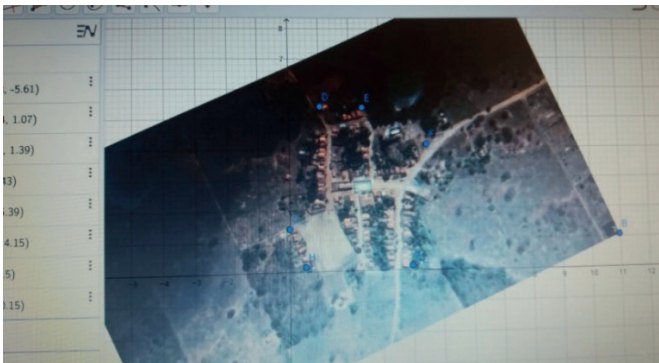
Figura 16 – Povoado de Riachão do Capinão



Fonte: *Google/maps*

Para calcular a área do povoado as estudantes inseriram a imagem do povoado no *software geogebra* e a inclinaram para ajustá-la conforme os eixos do plano cartesiano. Vale ressaltar que as informações fornecidas pela prefeitura da área total do povoado foram desconsideradas, pois conta o espaço que não tem casas e elas determinariam a área com as casas. (Figura 17)

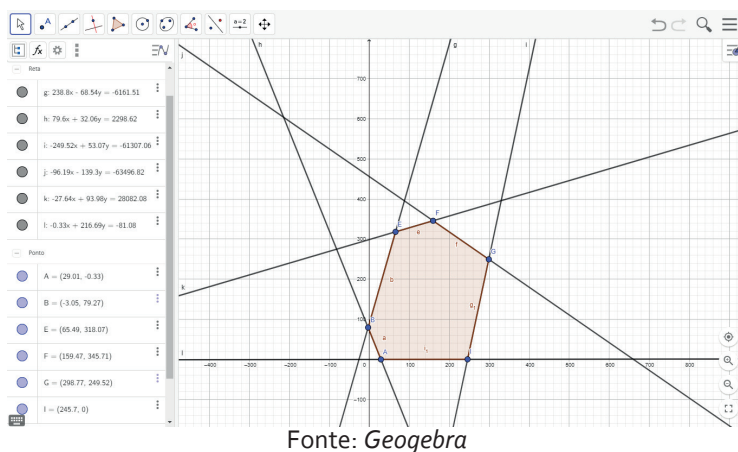
Figura 17 – Perímetro da Comunidade inserido no *software geogebra*



Fonte: *Google/maps e Geogebra*

Com isso, foi utilizada a ferramenta do *software*, que determinou a área de um hexágono obtido da intersecção dos pontos e retas gerados pelo *software*. E assim, encontraram o valor de 78414.97ua. Como mostra a figura abaixo. (Figura 18)

Figura 18 – Área do hexágono por meio do *software geogebra*.



Obtendo estes valores determinaram as equações das retas e em seguida as retas com funções de $k(x)$, $j(x)$, $i(x)$, $h(x)$, $g(x)$, $f(x)$ e calcularam as seguintes integrais .

$$\int_{-3,05}^{65,49} g(x)dx - \int_{-3,05}^{29,01} h(x)dx + \int_{65,49}^{159,47} k(x)dx + \int_{159,47}^{298,77} j(x)dx - \int_{245,7}^{298,7} i(x)dx = 78471,73ua$$

Por fim, as estudantes concluíram que a diferença entre os dois cálculos foi de 56,76ua (78471,73-78414,97). Assim elas concluíram que esta diferença não é significativa uma vez o valor calculado pelo *software* e depois por meio das funções integráveis geradas no programa *geogebra* estão bem próximos.

Considerações finais

Conforme os dados coletados, apresentados e descritos, matematicamente acima, podemos ver o reflexo da prática docente do

autor do texto quanto a sua postura no curso e a evidência do ensino de um conteúdo matemático formal ser relacionado com questões e problemas da realidade, tendo em vista a dificuldade de contextualização de conteúdos da disciplina de Cálculo, em especial o estudo da Integral, nas questões da realidade que nos cerca.

Podemos pensar que práticas como essas possuem potenciais para tornar-se uma aprendizagem significativa, levando em conta a sua inserção e contextualização com a realidade, em especial, na realidade do campo. Neste quesito refletimos e salientamos que ações como essas desenvolvidas, elaboradas e construídas, primeiramente, no âmbito acadêmico (universidade) e depois serem executadas num contexto real com dados e informações, justificadas e pautadas no conhecimento científico e matemático se constitui numa prática inovadora e interdisciplinar por natureza.

É notório o quanto atividades, nesta perspectiva, fazem os estudantes a fazer conjecturas, levantar hipóteses e conseqüentemente contribuir para uma aprendizagem matemática mais consolidada, além de estimulá-los na construção do seu conhecimento matemático e científico e na formação de cidadãos críticos e reflexivos. Masini e Moreira (2008), com base em Ausubel; Novak e Hanesian (1980) afirmam que para um indivíduo aprender, ele deve estar predisposto para isso, caso contrário esta aprendizagem não será significativa. Assim nesta perspectiva, acreditamos que os trabalhos realizados, neste artigo ocorreram dentro das possibilidades e limites de cada um, respeitando os interesses individuais e busca pela descoberta, gerando conseqüentemente uma aprendizagem significativa. Pois o contexto da realidade em que vivem foi crucial para incentivá-los a criar e ter uma predisposição para aprender, conforme os autores, ou seja, eles foram os protagonistas da sua própria construção de intelectual e pessoal.

Referências

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., & HANESSIAN, H. **Psicologia Educacional** (2 ed.). (E. Nick, Trad.), Rio de Janeiro, RJ: Interamericana-RJ. 1980.

MASINI, E. F. S; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: Condições para a ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. Ed. Vetor, edição 1 – São Paulo, 2008.

MIRANDA, A. M. **A aprendizagem significativa de limites de funções por estudantes universitários**. Tese de doutorado em Ciências da Educação na especialidade da Educação Matemática da Universidade do Minho, Braga/Portugal, 2017. 331p.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Revista Currículum**, La Laguna, 25. In: Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas. (2013) Disponível em: http://paginas.uepa.br/eras-norte2013/images/sampled/figuras/aprend_%20signif_%20org_prev_mapas_conc_diagr_v_e_ueps.pdf, pp. 5-29

_____. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília, DF: Editora da UNB, 2006.

Biênio da Matemática Carloman Carlos Borges

*Caroline Martins da Silva Saba
Caroline Morais Batista Cerqueira
Inácio de Sousa Fadigas
Jaqueline de Souza Pereira Grilo
Marcos Grilo*

Introdução

Nos anos de 2017 e 2018, foi instituído no Brasil o Biênio da Matemática 2017-2018 Gomes de Sousa pela Lei nº 13.358 de 07 de novembro de 2016. Conhecido como Souzainha, o político Joaquim Gomes de Sousa é considerado o primeiro matemático brasileiro. O Biênio da Matemática foi uma iniciativa do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) que, após concorrer com mais de 140 países, sediou dois dos principais eventos internacionais da comunidade científica de Matemática: a Olimpíada Internacional de Matemática, em 2017, e o Congresso Internacional de Matemáticos, em 2018.

Com a aprovação da lei, as instituições de ensino no país foram convidadas a desenvolver projetos de popularização da Matemática e, em atendimento a esse chamado, foi criado o Programa Biênio da Matemática Carloman Carlos Borges 2017-2018, uma homenagem ao primeiro cátedra de Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e pioneiro na formação de professores na Bahia. O Biênio da Matemática, desenvolvido em parceria entre o Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CE-TENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e a UEFS, teve como objetivo desenvolver ações de popularização e incentivo ao estudo da Matemática a um público diverso.

Nas duas universidades, a maior parte dos professores envolvidos no referido Programa atuam diretamente em cursos de formação inicial de professores: o Curso de Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Matemática (LEDOC) da UFRB e o Curso de Licenciatura em Matemática da UEFS. Por esta razão, considerando a potencialidade do Programa, a maior parte das atividades desenvolvidas visou proporcionar uma melhor integração entre as Universidades envolvidas e as escolas da Educação Básica, haja vista que esta é uma demanda ainda presente nas discussões sobre a formação inicial de professores (GRILO; BARBOSA; LUNA, 2015; 2016; ZAZKIS; LEIKIN, 2010; FÜRKOTTER; MORELATTI, 2007).

O objetivo deste texto é analisar a integração entre as universidades e escolas decorrida das ações desenvolvidas pelo Biênio da Matemática Carloman Carlos Borges. Fundamentamos a nossa análise em alguns conceitos teóricos da Teoria dos Códigos de Basil Bernstein que apresentamos na próxima seção.

Prática pedagógica: conceito

Os estudos desenvolvidos por Bernstein (2000; 2003) buscaram realizar uma análise interna das regras da comunicação pedagógica, relacionando-as, com uma mesma linguagem, os níveis macro e micro de reprodução cultural e vice-versa. Ao nível macro, associamos o Estado ou mesmo o sistema de ensino, enquanto que ao nível micro, a família, as instituições acadêmicas ou escolares, sendo estas últimas, o foco de análise deste estudo.

Nas instituições de ensino a comunicação pedagógica se estabelece em meio a uma relação social que envolve, no mínimo, dois sujeitos: um que desempenha a função social de ensinar e outro que desempenha a função social de aprender, mesmo não sendo essas posições fixas. A essa relação social, Bernstein (2000; 2003) chamou de

prática pedagógica. Assim, podemos identificar uma prática pedagógica na relação entre enfermeiro e paciente (SANTOS; LEITE; HECK, 2010); professores e alunos (PRADO; OLIVEIRA; BARBOSA, 2016).

Segundo Bernstein (2000; 2003), toda prática pedagógica é regulada por princípios que determinam como se dará a comunicação. Interessa-nos discutir o princípio que ele nomeou de classificação. Este princípio está relacionado com as relações que se estabelecem *entre* categorias, por exemplo, entre a universidade e a escola, entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, entre professores e estudantes. Quanto mais ou menos isolada uma categoria mantém-se da outra, a classificação tende a ser, respectivamente, mais ou menos forte. O estudo desenvolvido por Grilo, Barbosa e Luna (2016), por exemplo, mostrou que quanto maior o isolamento entre as disciplinas específicas de um curso de Licenciatura em Matemática e a Matemática Escolar, mais difícil será a utilização de conteúdos matemáticos vistos na formação inicial na prática pedagógica estabelecida na Educação Básica. Ou seja, uma classificação mais forte tende a manter a comunicação cada vez mais especializada e sem qualquer integração com outras categorias.

Neste caso, com o objetivo de analisar a integração entre as universidades e escolas, vamos investigar as práticas pedagógicas estabelecidas no Biênio da Matemática Carloman Carlos Borges. Na seção a seguir, apresentamos a concepção de extensão universitária que norteia o Programa no intuito de verificar como ela pode contribuir com o enfraquecimento da classificação entre universidades e escola.

Concepção de extensão

Pimenta e Anastasiou (2010), ao tratarem sobre a gênese da universidade no Brasil, apresentam como predominante a influência dos modelos europeus, os quais fortaleceram, desde o princípio das

universidades brasileiras, a separação entre o ensino, a pesquisa e a extensão. O ensino, baseado numa exposição retórica, rigorosa e lógica dos conteúdos, se concretizava por meio de leituras de textos realizadas pelos professores, seguido de questionamentos desses aos alunos e dos alunos aos professores. Aos alunos cabia o papel de realizar anotações para serem memorizadas. Com base nesses modelos, a atividade de ensino se baseava na concepção de conhecimento como algo posto, acabado e indiscutível. Portanto, deveria ser memorizado.

A pesquisa, dissociada das atividades de ensino, passou a ser desenvolvida em centros especializados, onde professores e alunos deveriam voltar-se para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, demandas exigidas por uma sociedade que ansiava tornar-se industrial na década de 30 (PIMENTA; ANASTASIOU, 2010; SILVA, 2000). Apesar do dinamismo que a pesquisa trouxe às universidades, ela não assegurou a integração da universidade à sociedade. Surge, então, em atendimento a uma demanda popular, uma terceira função da universidade: a extensão universitária, “criada com a finalidade e a expectativa de realizar o compromisso social da universidade” (SILVA, 2000, p. 3). Ainda conforme Silva (2000, p. 7), a extensão baseava-se no “atendimento das carências imediatas da população, numa perspectiva apolítica e assistencialista”. Numa análise bernsteiniana, essa concepção de extensão mantinha uma forte classificação entre a Universidade e a sociedade.

Apoiadas no conceito de *habitus* de Bourdieu, Pimenta e Anastasiou (2010) afirmam que o que vemos hoje nas Universidades ainda é muito similar ao descrito anteriormente – configura-se como um *habitus*, que permite alterações nos discursos e não nas práticas, estabelecendo apenas uma modificação superficial. Como o Programa Biênio da Matemática foi uma ação de extensão, a análise da aproximação entre as universidades e escola perpassa por compreendermos a concepção de extensão que norteia as ações desenvolvidas.

Neste sentido, destacamos que essa aproximação procurou se constituir a partir do entendimento de que não levamos algo desde “a ‘sede do saber’, até a ‘sede da ignorância’ para ‘salvar’, com este

saber, os que habitam nesta” (FREIRE, 2006, p. 25). Essa concepção de extensão aproxima-se da definição estabelecida pelo Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX), segundo o qual a extensão

[...] é uma via de mão-dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade da elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico. No retorno à universidade, docentes e discentes trarão um aprendizado que, submetido à reflexão teórica, será acrescido àquele conhecimento. Este fluxo, que estabelece a troca de saberes sistematizados/acadêmico e popular, terá como consequência: a produção de conhecimento resultante do confronto com a realidade brasileira e regional; e a democratização do conhecimento acadêmico e a participação efetiva da comunidade na atuação da universidade (I ENCONTRO..., 1987, p. 11).

Concebidas desse modo, as ações de extensão podem possibilitar um processo de transformação mútua, afastando-nos da concepção de uma extensão que leva/transporta o saber para outrem, favorecendo o enfraquecimento da classificação entre a universidade e outros contextos. Ao direcionarmos o nosso olhar sobre a relação entre as universidades e as escolas, corroboramos Oliveira e Santos (2011), quando estes afirmam que a inserção e a participação de futuros professores nos contextos escolares não mais se justificam unicamente por um trabalho de observação e crítica, com critérios de validade somente sob aspectos universitários, geralmente realizados durante o período dos estágios curriculares obrigatórios. Ao futuro professor devem ser dadas oportunidades de vivenciar o ambiente escolar durante todo o seu percurso de formação inicial.

Práticas pedagógicas inovadoras

Nesta seção, apresentamos as ações desenvolvidas pelo Programa Biênio da Matemática Carloman Carlos Borges 2017-2018 ocorridas durante o ano de 2017. A análise do primeiro ano do Pro-

grama permitiu discutirmos/avaliarmos/refletirmos sobre o planejamento/transição/execução das atividades do segundo ano. A apresentação segue a ordem cronológica de execução.

Semana de Matemática

Com o tema “Matemática para quê? Um passeio pelas diversas áreas da matemática”, a XVII Semana de Matemática da UEFS (Semat) foi a primeira atividade integrada ao Biênio da Matemática Carloman Carlos Borges 2017-2018. Promovido anualmente pelo Diretório Acadêmico de Matemática Maria Hildete de Magalhães França (DAMAT), o evento permite que professores de diversas instituições de ensino relatem suas práticas docentes e pesquisas objetivando (re)discussões sobre o ensino da Matemática na Educação Básica, incrementando a formação de licenciandos.

O tema do evento foi tratado na mesa de abertura da XVII Semat, seguida da palestra “Os impactos da OBMEP no ensino de Matemática”. Outras duas mesas discutiram “A importância da Matemática para o desenvolvimento de um país” e “O lugar da Matemática na reforma do ensino médio” além das palestras intituladas “Atividades que trabalham o raciocínio matemático”, “A incompletude do trabalho institucional: do trabalho planejado ao realizado na educação básica”, “Estruturas complexas integráveis em Álgebras de Lie”, “Uma introdução aos sistemas dinâmicos através da aplicação shift”, “A Matemática presente na Teoria de Redes Complexas” e “Sistemas dinâmicos e a conjectura de Collatz”. Foram realizados diversos minicursos, oficinas e apresentação de comunicações científicas. Houve também um evento satélite chamado de Expomat, onde ocorreram apresentações de pôsteres e exposição de materiais didáticos.

Consideramos que a Semat ainda não consegue mobilizar um grande número de professores e estudantes da Educação Básica, mesmo promovendo atividades e discussões sobre o ensino de Matemática na Educação Básica.

Dia da Matemática

O Dia Nacional da Matemática é comemorado, no Brasil, no dia 6 de maio, data de nascimento de Júlio César de Mello Souza, que utilizou o heterônimo Malba Tahan para assinar as suas diversas obras de difusão do conhecimento matemático. A homenagem surgiu de uma iniciativa em 1995 da comissão organizadora do centenário de seu nascimento e foi abraçada pelo educador Darcy Ribeiro, na época, senador da República. Devido a complicações de saúde do educador e o seu posterior falecimento, a tramitação do projeto parou. Após iniciativa da diretoria da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), a tramitação do projeto foi retomada e o Dia Nacional da Matemática sancionado pela então Presidenta da República, através da Lei 12.835 de 26 de junho de 2013. A instituição de uma data para a comemoração tinha como objetivo incentivar no país a promoção de atividades diversas voltadas para a popularização da Matemática.

No dia 06 de maio de 2017, a data foi comemorada na UEFS das 08h às 11h da manhã contando com a presença de cerca de 300 participantes, entre professores, estudantes e seus familiares. O evento foi organizado por estudantes do subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da UEFS, apoiado por estudantes da Licenciatura em Matemática da UEFS e da LEDOC/UFRB e por professores da UEFS e da UFRB.

O público teve a oportunidade de visualizar a Matemática de forma lúdica por meio de atividades como a oficina Matemáticas. Duas outras oficinas apresentaram para estudantes da Educação Básica conceitos matemáticos avançados como a Faixa de Möbius, a faixa de um lado só, e a geometria fractal, uma geometria não-euclidiana. Outras atividades como as que envolveram o Tangram, um quebra-cabeças chinês, e uma versão adaptada para a Matemática do conhecido jogo Perfil, proporcionaram aos estudantes situações

nas quais eles puderam conhecer formas geométricas, matemáticos famosos e outras ideias matemáticas.

Um estande específico sobre o cubo mágico teve como atração o especialista feirense Rafael Correia, o qual pôde ensinar técnicas para a resolução do cubo mágico. Em outro estande, os visitantes puderam manipular Tecnologias Assistivas voltadas para a inclusão de pessoas com necessidades educacionais, como parte das atividades desenvolvidas pelo Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade (NETAA) do CETENS. O Núcleo de Educação Matemática Omar Catunda (NEMOC/UEFS) apresentou o legado do professor Carloman e o Laboratório de Ensino de Matemática (LEMA/UEFS) expôs em seu estande alguns dos seus diversos materiais didáticos, como o ábaco, material dourado e sólidos geométricos.

O evento teve a presença ilustre da professora aposentada da área de Matemática da UEFS, Maria Hildete de Magalhães França e contou com o apoio do Diretório Acadêmico de Matemática (DAMAT). Foram distribuídos diversos brindes dentre livros, flores de papel em forma de fractais, chocolate e pipoca.

A comemoração do Dia Nacional da Matemática foi planejada para a comunidade em geral, com atividades específicas para atrair a um público diverso que demonstra algum interesse pela Matemática. Os resultados alcançados por esta ação possibilitaram uma aproximação não só com escolas da Educação Básica de Feira de Santana e região, mas também com jovens e famílias que se interessam por esta área do conhecimento.

Palestra nas escolas

Esta ação foi integrada com as ações do subprojeto de Matemática do PIBID/UEFS e aconteceu nos dias 17 de agosto, no Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, 05 de setembro no Colégio

Estadual Padre Vieira e no dia 23 de setembro no Colégio Estadual Governador Luiz Viana. A palestra mostrou como a Matemática está presente no nosso cotidiano, apresentando as vantagens de ser um matemático, de ser um professor de Matemática e a importância da Matemática em outras profissões.

O alunado foi incentivado a estudar Matemática independentemente da carreira que desejasse seguir. Um panorama da Matemática no Brasil foi apresentado aos estudantes acompanhado de uma divulgação do curso de Licenciatura em Matemática da UEFS. O retorno dos estudantes ao final das palestras e dos professores supervisores do subprojeto de Matemática do PIBID foi muito positivo. Coincidentemente, a concorrência do vestibular 2018.1 da UEFS, para o curso de Licenciatura em Matemática foi a maior dos últimos cinco anos.

Encontros com a Matemática

Teve como objetivo promover mesas com professores e pesquisadores que discorrendo sobre temas relevantes para graduandos em que a Matemática é o centro das discussões. Para o primeiro ciclo, definiu-se o tema "A Matemática na Pós-Graduação na Bahia" para ser realizada em três encontros: 1) pós-graduação em Matemática; 2) pós-graduação em Educação Matemática; 3) pós-graduação em programas interdisciplinares.

O primeiro encontro aconteceu no dia 11 de setembro de 2017, contando com a presença do então Coordenador do Programa de Mestrado e Doutorado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial do SENAI-CIMATEC, professor Hernane Borges de Barros Pereira (Unep, SENAI-CIMATEC), do então Coordenador de Pesquisa da PPPG da UEFS e membro do Mestrado Profissional em Astronomia da UEFS, professor Dagoberto da Silva Freitas (UEFS) e do membro do Curso de Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade da UFRB, professor Bruno Souza Fernandes (UFRB).

O evento mostrou aos estudantes pesquisas interdisciplinares na Física, na Ciência das Redes e na Engenharia, onde se pôde constatar a presença da Matemática em diversos campos científicos especializados. Os palestrantes apresentaram aos estudantes as possibilidades de se ingressar em programas de pós-graduação. O evento foi organizado pelo NEMOC/UEFS e por professores do CETENS/UFRB.

Esta foi uma ação voltada a um público específico: graduandos em Matemática. Entretanto, a atividade também contou com a participação de professores da Educação Básica que buscavam informações sobre as possibilidades de ingressar em programas de pós-graduação.

Nivelamento em Matemática básica

O curso de nivelamento em Matemática constituiu-se como um importante instrumento de melhoria qualitativa do domínio de conhecimentos apresentados por ingressantes nos cursos do CETENS. Buscou-se nestes cursos, minorar as dificuldades dos discentes em lidar com conceitos e em realizar operações básicas da Matemática, para que eles pudessem acompanhar os conteúdos matemáticos abordados no seu curso, visando, dessa maneira, acelerar a sua adaptação ao ambiente acadêmico.

No primeiro momento em que oferecemos o curso, foram trabalhados os seguintes conteúdos: números reais e operações básicas; potenciação e radiciação; expressões algébricas e polinômios; produtos notáveis e fatoração; e equações do 1º e do 2º graus. Foram oferecidas 20 vagas, distribuídas em duas turmas, para alunos dos cursos de graduação do CETENS e também para a comunidade em geral, visto que objetivávamos, também, propiciar aos alunos da Educação Básica, uma revisão de conteúdos matemáticos, seja simplesmente para aprimorar os conhecimentos já adquiridos por eles, ou para auxiliá-los em diversos processos seletivos e no ingresso em cursos de graduação de diversas instituições de ensino superior.

Consideramos que o curso pouco aproximou universidade e escola, já que não houve uma procura significativa por parte dos alunos da rede básica de ensino. Por outro lado, podemos destacar a contribuição do mesmo no aprimoramento dos conteúdos matemáticos dos licenciandos da LEDOC/UFRB.

Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT)

Coordenada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), a 14ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) teve como tema "A Matemática está em tudo". A SNCT foi criada em 2004 e, anualmente, sempre no mês de outubro, a partir da colaboração de diversas instituições, promove eventos de divulgação científica em todo país com o objetivo de aproximar a população da Ciência e da Tecnologia. O Biênio da Matemática Carlotman Carlos Borges foi contemplado com financiamento nos editais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Chamada 02/2017 - Linha C - Projetos Temáticos e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), Edital FAPESB Nº 004/2017.

Tendo como alvo o público em geral, as ações do Biênio da Matemática na SNCT 2017, foram realizadas conforme o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1. Ações desenvolvidas durante a SNCT / 2017

Data	Ações	Local
23 a 29	Exposição: Matemáticos e suas obras	Shopping Boulevard
23	Matemática e Educação Inclusiva	CETENS/UFRB
24	Informática na Matemática Exposição Desafios e Curiosidades Matemáticas	UEFS

25 e 26	Mostra de Matemática Elon Lages Lima	Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
27	A Matemática está na Feira	Feira livre do mu- nicípio de Antô- nio Cardoso

Fonte: Elaborada pelos autores.

Estudantes da Educação Básica de Feira de Santana e região participaram de diversas atividades como o cálculo da área da pele humana, a faixa de um lado só (Faixa de Möbius), o desafio dos palitos, dentre muitas outras ações. Foi realizada exposição de jogos, sólidos geométricos, biografia de matemáticos, materiais didáticos recicláveis, além de entrega de panfletos educativos. A Matemática Gigante foi um dos destaques, atraindo muitos visitantes, que, espontaneamente, organizaram competições como, por exemplo, a solução mais rápida da Torre de Hanói.

Foram apresentados recursos didáticos para o ensino de Matemática adaptados para pessoas com necessidades educacionais especiais. O público pôde conhecer as realizações de grandes matemáticos, além de ter assistido a vídeos da coleção “Ver Ciência”, exposição de materiais didáticos, jogos matemáticos, desafios e curiosidades sobre a Matemática. Diversas outras ações foram executadas com o objetivo de popularizar a Matemática, inclusive na feira livre do município de Antônio Cardoso, onde se pôde mostrar a Matemática presente na lida diária de homens e mulheres do campo.

Diversos produtos educativos foram desenvolvidos, desde material educativo do tipo folheto até o desenvolvimento de jogos e de kits educativos que tratam do conhecimento matemático. Dentre os jogos desenvolvidos, destacamos os que mostraram o uso da informática sem computador (cidade enlameada e batalha naval) e os que foram adaptados para pessoas com necessidades educacionais

especiais (xadrez, dama) a partir da ação Matemática e Educação Inclusiva. Sobre os kits educativos, destacamos aqueles que buscaram articular o conhecimento matemático à realidade de homens e mulheres do campo, durante a ação “A Matemática está na Feira”: Geometria das Abelhas e Mandala (este último, baseado no Sistema Integrado de Produção Agroecológica). Alguns desses materiais didáticos foram produzidos por estudantes da LEDOC/UFRB, como parte do processo avaliativo de dois componentes curriculares que eles cursavam no período da SNCT.

Foram confeccionadas 25 placas que compuseram a “Exposição Matemáticos e suas Obras”. Escolhemos matemáticos desde Euclides a Poincaré e matemáticos brasileiros, como Elon Lages, Artur Ávila e Carolina Araújo. Uma placa foi confeccionada para o professor Carloman, responsável pelo desenvolvimento da Matemática em Feira de Santana e região. Além da foto, cada placa contém um resumo da vida e da obra do matemático e uma frase marcante. As placas foram acompanhadas de um objeto que representava uma obra do seu respectivo matemático.

As ações desenvolvidas durante a SNCT contribuíram de sobremaneira para a formação de recursos humanos especializados para Educação Básica e Superior. Em relação à formação direcionada à Educação Superior, destacamos a “Mostra de Matemática e Educação Inclusiva”, por ter tratado de um tema que demanda formação não só de professores da Educação Básica, mas também do ensino superior. Dentre todas as atividades desenvolvidas no Programa, essa mostra foi a que contou com a maior participação de professores e técnicos universitários além daqueles envolvidos diretamente no Programa.

Em relação à Educação Básica, todas as ações da SNCT potencializaram a formação de recursos humanos especializados, dentre as quais destacamos: a participação, durante a Mostra de Matemática Elon Lages Lima, de estudantes da Educação Básica do Colégio Estadual Padre Vieira como expositores conjuntamente com bol-

sistas do subprojeto de Matemática do PIBID/UEFS que, na época, atuaram nessa e em outras escolas parceiras; a participação das meninas premiadas em Olimpíadas de Matemática no estande “Meninas e Mulheres na Matemática”; a grande adesão de estudantes universitários, monitores do projeto, que puderam vivenciar desde o planejamento até a execução de uma atividade de difusão do conhecimento matemático. Foram mais de 200 estudantes da UFRB, da UEFS e da Educação Básica envolvidos nas ações do Biênio da Matemática na SNCT. Durante a SNCT, mais de uma dezena de ônibus transportaram estudantes da Educação Básica para os eventos.

Destacamos, também, na Mostra de Matemática Elon Lages Lima, a participação de uma equipe de professores do Colégio Estadual São José, localizado no município de Santa Bárbara-BA. A equipe de professores expôs alguns materiais do Laboratório de Ensino de Ciências Exatas e Ciências da Natureza (LABEC) que foram construídos com materiais reaproveitados e abordam conteúdos da matemática básica como contagem, multiplicação, operações com frações, o teorema de Pitágoras, ângulos e sólidos geométricos.

Nossa estimativa é que o projeto alcançou mais de 5.000 pessoas, o que sinaliza o potencial de difusão de conhecimento matemático alcançado somente na SNCT 2017. O sucesso das ações desenvolvidas deveu-se, sobretudo, à grande adesão dos estudantes do CETENS/UFRB e da UEFS e de importantes parcerias firmadas com instituições da Educação Básica, Centro de Atendimento Especializado, Secretaria Municipal de Educação, Núcleos de estudos das Universidades. O evento repercutiu na mídia local, inclusive sendo noticiada na emissora de TV Líder de audiência em Feira de Santana.

As ações desenvolvidas pelo Programa durante a SNCT mostraram que é possível desenvolvermos ações conjuntas, com diferentes instituições, que potencializam a aproximação entre a universidade e a escola. Destacamos que os apoios financeiros obtidos via editais das agências de fomento, CNPq e FAPESB, contribuíram muito para essa aproximação.

Análise das práticas pedagógicas

Cada uma das ações descritas anteriormente constituiu diferentes práticas pedagógicas que se estabeleceram em contextos comunicativos que objetivavam difundir o conhecimento matemático a um público diverso. A fim de consolidar esse objetivo, as ações desenvolvidas foram norteadas por uma concepção de extensão que buscou promover a abertura da universidade a outros saberes e práticas. Vê-se isso quando constatamos que grande parte das ações desenvolvidas apresentou o conhecimento matemático apoiando-se em atividades que pretendiam ser lúdicas, ou dialogando com outras áreas do conhecimento, ou com práticas matemáticas próprias de contextos não-escolares, a exemplo da lida diária de homens e mulheres do campo.

Ao analisarmos estas ações em termos bernsteinianos, percebemos que houve uma variação na classificação entre as universidades e as escolas que sistematizamos na Figura 1. Essa variação aponta quais ações foram mais propícias a promover a integração entre essas instituições. Quando os níveis de classificação tendem a ser mais fortes (+), tende a ocorrer um forte isolamento entre as instituições, dificultando a integração entre elas. Por outro lado, quando a classificação tende a ser mais fraca (-), as possibilidades de integração aumentam. Assim, na Figura 1, as setas indicam essa variação entre os níveis da classificação.

Figura 1. Níveis de classificação das ações do Programa



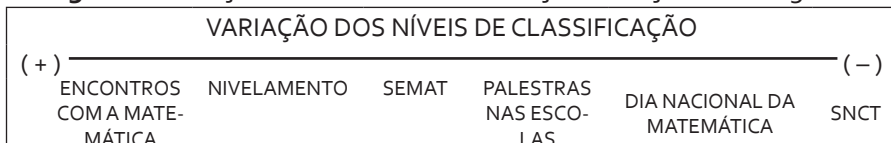
Fonte: Elaborada pelos autores.

Por exemplo, verificamos que a Semat tende a manter uma forte classificação, mantendo distante universidade e escolas. Ape-

sar de nessa ação ser possível identificarmos atividades que buscam enfraquecer o isolamento entre essas instituições, por meio de palestras e mesas que tratam de temas que abordam diretamente o contexto escolar, no geral, o evento não alcança essa aproximação, pois atende ao público interno da universidade. Por outro lado, as ações desenvolvidas pela SNCT, principalmente a Mostra de Matemática Elon Lages Lima e a Mostra A Matemática está na Feira, planejadas juntamente com escolas da Educação Básica e desenvolvidas em outros espaços fora das Universidades, favoreceram o enfraquecimento da classificação entre as universidades e as escolas.

Depreendemos dessa análise que as ações desenvolvidas pelo Programa podem ser dispostas em diferentes níveis de classificação, conforme a Figura 2.

Figura 2. Variação dos níveis de classificação das ações do Programa



Fonte: Elaborada pelos autores.

Neste sentido, consideramos que o Programa Biênio da Matemática tem duas dimensões muito importantes. A primeira refere-se à participação de estudantes dos cursos de Licenciatura, diretamente envolvidos no Programa, em ações de extensão que possibilitaram o desenvolvimento de atividades diretamente relacionadas ao contexto escolar antes mesmo do período do estágio curricular obrigatório, como apontou Oliveira e Santos (2011). Além disso, esses estudantes também puderam vivenciar de forma indissociada atividades de ensino e extensão, com potencial para a pesquisa, que corrobora a missão da Universidade: produzir e sistematizar o conhecimento e torná-lo acessível (FORPROEX, 2006).

A segunda refere-se às possibilidades de aproximação entre universidades e escolas da Educação Básica, através de um trabalho con-

junto envolvendo professores e estudantes das universidades e a comunidade escolar. Essa parceria tem fortalecido o desenvolvimento e o sucesso das ações desenvolvidas, além de estabelecer a troca de saberes e a participação efetiva da comunidade na atuação da universidade.

Considerações finais

Neste estudo, buscamos analisar como as ações desenvolvidas pelo Programa Biênio da Matemática Carloman Carlos Borges 2017-2018 aproximaram as universidades às escolas da Educação Básica. Apoiados na Teoria dos Códigos de Basil Bernstein identificamos, com base no conceito de classificação, que parte das ações executadas possibilitaram uma aproximação entre estas instituições. Nestas palavras finais, buscamos problematizar os resultados alcançados no intuito de lançar luz sobre as ações que ainda mantém isoladas universidade e escola discorrendo sobre como torná-las mais próximas dos contextos escolares.

A ação denominada Encontros com a Matemática foi a que se mostrou mais distante da realidade escolar. Entretanto, nesta ação contamos com a participação de professores da Educação Básica interessados em conhecer os Programas de Pós-Graduação. Esta constatação nos mostra que é preciso potencializar as formas de divulgação dessa ação entre os professores das escolas, estabelecendo previamente um calendário para a realização das mesas a ser divulgada com antecedência entre esses professores e não apenas entre os estudantes de graduação.

O curso de Nivelamento também se mostrou uma ação que tende a manter-se isolada da Educação Básica. Não só por não atingir um público externo à universidade, mas também por ser planejado sem articular a Matemática com outras áreas do conhecimento. Sobre esta ação identificamos duas possibilidades de mudança: ser

desenvolvida no ambiente escolar por estudantes da Universidade, preferencialmente bolsistas; e a outra, flexibilizar o modo como o conteúdo matemático é apresentado aproximando-o de outras áreas de conhecimento ao adotar como abordagem metodológica do curso a Resolução de Problemas.

Por fim, a Semat poderia agregar às suas atividades um evento satélite, especialmente voltado para estudantes da Educação Básica.

Referências

BERNSTEIN, B.. **Class, codes and control: the structuring of pedagogic discourse**. New York: Routledge, 2003.

BERNSTEIN, B.. **Pedagogy, symbolic control and identity: theory, re-search, critique**. New York: Rowman & Littlefield, 2000.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. **Indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão e a flexibilização curricular: uma visão da extensão**. Porto Alegre: UFRGS; Brasília: MEC/SEU, 2006.

FREIRE, P.. **Extensão ou Comunicação**. 13 ed. São Paulo: Paz e Terra. 2006.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. A articulação entre teoria e prática na formação inicial de professores de matemática. **Educ. Mat. Pesq.**, São Paulo, v. 9, n. 2, pp. 319-334, 2007.

GRILO, J. S. P.; BARBOSA, J. C.; LUNA, A.V. A. Repercussões de disciplinas específicas na ação do professor de matemática da educação básica. **Educ. Mat. Pesq.**, v. 17, n. 1, p. 04-24, jun. 2015. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/19329>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

GRILO, J. S. P.; BARBOSA, J. C.; LUNA, A. V. A. A recontextualização de textos de disciplinas específicas da Licenciatura em Matemática para a educação básica. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 2, p. 251-273, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/1184>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

I ENCONTRO DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. **Conceito de extensão, institucionalização e financiamento**. Brasília: UNB, 1987.

OLIVEIRA, R. G. de; SANTOS, V. de M.. Inserção inicial do futuro professor na profissão docente: contribuições do estágio curricular supervisionado na condição de contexto de aprendizagem situada. **Educ. Mat. Pesq.**, v. 13, n. 1, maio 2011. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/5361>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no Ensino Superior**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PRADO, A. da S.; OLIVEIRA, A. M. P. de; BARBOSA, J. C. Uma Análise Sobre a Imagem da Dimensão Estrutural da Prática Pedagógica em Materiais Curriculares Educativos. **Bolema**, Rio Claro, v. 30, n. 55, p. 738-762, Ago. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2016000200738&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SANTOS, M. C.; LEITE, M. C. L.; HECK, R. M. Recontextualização da simulação clínica em enfermagem baseada em Basil Bernstein: semiologia da prática pedagógica. **Rev Gaúcha Enferm.**, n. 31, v. 4, p. 746-752, dez. 2010.

SILVA, M. G. Universidade e sociedade: cenário da extensão universitária? In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23., Caxambu, 2000. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2000. Disponível em: <<http://www2.uerj.br/~anped11>>. Acesso em: 09 jun. 2018.

ZAZKIS, R.; LEIKIN, R. (2010). Advanced Mathematical Knowledge in Teaching Practice: Perceptions of Secondary Mathematics Teachers. In: **Mathematical Thinking and Learning**, 12:4, p. 263-281.

Ensino da Língua Brasileira de Sinais no CÊTENS/UFRB

Sátilla Souza Ribeiro

Introdução

A presença de estudantes surdos no ensino superior vem aumentando, de acordo com os dados do Ministério da Educação/Brasil. Segundo o Censo de Educação Superior de 2014, das 34.144 matrículas de pessoas com deficiência efetuadas nesta etapa do ensino, 1.629 eram de pessoas surdas (BRASIL, 2014), e em 2016, das 14.558 matrículas gerais, 1.738 eram de pessoas surdas (BRASIL, 2016). Isto significa dizer que, a aprendizagem da Libras precisa ser disseminada como caminho necessário para uma efetiva mudança nas condições oferecidas pelas universidades, por ser uma língua viva e reconhecida como meio legal de comunicação e expressão da comunidade surda, desde Lei Federal 10.436/2002.

Nesse contexto plural das universidades existem os surdos que sinalizam, isto é, os que utilizam a língua de sinais, reconhecendo a sua diferença linguística e também os chamados surdos oralizados, ou seja, aqueles que se apropriam da leitura labial como forma de comunicação, podendo combinar aspectos auditivos e visuais. Para Austregesilo¹ (2011), os surdos oralizados são aqueles que mesmo sem ouvirem com o uso dos aparelhos auditivos “falam normalmente (ainda que com sotaque típico) e se comunicam valendo-se da leitura labial” (p. 180).

1 - Austregesilo é uma surda oralizada, conhecida pelo seu Blog como Lak Lobato, utilizou a tecnologia a seu favor, ao realizar o implante coclear, isto é, aparelho eletrônico que, por meio cirúrgico, é colocado dentro do ouvido que capta o som, capaz de estimular diretamente o nervo auditivo, causando sensações sonoras, com a função de restaurar a audição nos pacientes com surdez profunda que não têm benefício com aparelhos auditivos convencionais (FRANCO, 2014).

Estudiosos como Quadros e Karnnopp (2004), Skliar (2013) e Gesser (2010) abordam que a Libras é uma língua que possui as mesmas características de qualquer língua desenvolvida naturalmente pelo ser humano, sendo possível expressar conceitos abstratos. Portanto, não há limites para seu uso, haja vista que os estudos linguísticos das línguas de sinais começaram com Stokoe² no ano de 1960, quando o mesmo apresentou um estudo descritivo da língua de sinais americana inovando a linguística da época. “Pela primeira vez, um linguista estava apresentando os elementos linguísticos de uma língua de sinais” (QUADROS, PIZZIO e REZENDE, 2009. p. 18).

Nessa perspectiva, a partir da Lei Federal 10.436/2002, em seu Art. 2º, é destacada a garantia por parte do poder público de apoiar a difusão e a valorização da Libras como meio de comunicação das comunidades surdas do Brasil (BRASIL, 2002). Assim, surge o projeto “Libras: mãos que comunicam”, no Município de Feira de Santana, no qual se situa o Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (Cetens), localizado no território Portal do Sertão, a uma distância de 108 km da capital do Estado da Bahia, Salvador.

O projeto de extensão, considerado inovador, vivenciado no Cetens, se constitui numa forma de apoiar, valorizar e divulgar a Libras na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Tal projeto foi embasado no Decreto 5.626/2005 que regulamenta a Lei da Libras, especificamente em seu capítulo IV, no Art. 1º, ao tratar que “as instituições federais de ensino devem promover cursos de formação de professores para o ensino e uso da Libras [...]” (BRASIL, 2005).

Destaca-se, nessa discussão, a Resolução do Conselho Acadêmico (CONAC-UFRB) nº 040/2013, pois esta elenca ações que deverão ser garantidas pela instituição no processo de inclusão de estudantes com deficiência, dentre as quais: pessoal docente e técnico capacitados em Libras, favorecendo a comunicação com os surdos no ambiente acadêmico. Neste aspecto, fez-se necessário que a co-

2 - Willian Stokoe (1920-2000) foi um dos primeiros linguistas a estudar uma língua de sinais com tratamento linguístico. É considerado o pai da linguística da língua de sinais americana (QUADROS, PIZZIO e REZENDE, 2009. p. 18).

comunidade acadêmica do Cetens e a comunidade externa construísem conhecimento sobre a Libras, possibilitando uma comunicação acessível com as pessoas surdas (usuárias da Libras).

Diante dessa necessidade de comunicação e inclusão, o centro oportunizou um curso de extensão em Libras, haja vista que, de acordo com o Decreto supracitado, a Libras é assegurada como sendo a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, de transmissão de ideias e fatos é oriundo de comunidade de pessoas surdas do Brasil (BRASIL, 2005).

Sendo assim, cabem às instituições públicas e privadas capacitem seus servidores e estudantes ouvintes, a fim de que os acadêmicos surdos possam se comunicar em Libras com igualdade de condições tanto quanto as pessoas ouvintes. O Cetens buscou, por meio do curso de extensão em Libras, nos níveis básico e intermediário, cumprir sua função social, no que se refere a capacitar docentes, discentes, técnicos e comunidade externa (surdos e familiares de surdos) na aquisição da Libras, como também, manifestar sua preocupação e esforço para constituir-se como um centro educacional inclusivo.

Metodologia de execução

Objetivando capacitar os membros da comunidade interna e externa da UFRB/Cetens, através de fundamentos teóricos e práticos na Língua Brasileira de Sinais, através do curso de extensão em Libras, possibilitou-se a disseminação da língua de sinais na sociedade. Metodologicamente, o projeto se deu na formação em Libras, no período de agosto de 2017 a maio de 2018, com o auxílio de dez monitoras, incluindo estudantes do curso de Licenciatura em Educação do Campo (LEDOC) e do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade (BES).

O curso de Licenciatura em Educação do Campo com habilitações em Ciências da Natureza e Matemática é voltado para a “dinâmica da realidade do semiárido brasileiro e principalmente na construção de uma proposta dialogada e integrada com os movimentos sociais do campo” (UFRB, 2013, p. 4).

O Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade (BES) constitui-se num curso de graduação com formação geral na área das Engenharias, podendo o estudante optar num segundo ciclo pelos cursos de: Engenharia de Energias, Materiais, Produção e Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade. Assim, os concluintes do BES poderão optar pela conclusão do Ensino Superior ou dar continuidade aos estudos em cursos de segundo ciclo ou em pós-graduação.

Como mencionado anteriormente, das dez monitoras que atuaram no projeto, uma era surda, usuária da Libras. O curso teve uma carga horária total de 160 horas nos níveis básico e intermediário, discutindo temáticas acerca da acessibilidade linguística e inclusão dos sujeitos surdos no espaço acadêmico e social. Nos dois níveis do curso foram identificados desafios que as pessoas surdas enfrentam nos espaços sociais em virtude da barreira de comunicação. Assim, o projeto “Libras: mãos que comunicam”, como forma de apoiar, valorizar e divulgar a Libras através do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (Cetens) capacitou estudantes surdos e ouvintes, técnicos, familiares de surdos, docentes, entre outros interessados da comunidade, possibilitando a acessibilidade comunicacional.

Para a realização do projeto, previamente foram necessários encontros com a coordenação/ministrante e as monitoras para planejamento e organização das fases, que foram quatro (04): planejamento, divulgação, realização e avaliação. Tais fases foram refeitas a cada momento do projeto. Na fase de planejamento, foram realizados encontros presenciais e comunicação via e-mail com os organizadores do projeto para construir as fases a serem desenvolvidas. Nesse momento, montou-se um cronograma dos cursos com horários, temáticas a serem desenvolvidas e culminância de cada nível do curso.

A divulgação do curso foi realizada pelas monitoras e as inscrições se concretizaram via e-mail do projeto. Na fase de realização, o projeto focou os dois níveis: básico e intermediário. O curso teve a duração de cento e sessenta horas e aconteceu de forma presencial, por meio de encontros nas quintas-feiras, de 15h00 - 17h00, com complementação de carga horária através de atividades filmadas em Libras (frases, poesias e músicas), totalizando quatro horas semanais. O curso atingiu um público total de vinte e cinco cursistas, nos dois níveis, o que proporcionou um melhor acompanhamento por parte da ministrante e melhores resultados de aprendizagem.

Na fase de avaliação, ao final de cada nível do curso, foi criado um espaço para socialização da aprendizagem com os cursistas e a monitora surda fluente em Libras, que culminou em uma filmagem em Libras realizada por cada cursista e entregue à ministrante do curso para a avaliação final.

Imagens 1 e 2: Apresentação do curso de extensão em Libras no Cetens.



Disponíveis em: <https://www.ufrb.edu.br/cetens/cursos-e-eventos/231-cursos-de-extensao-de-libras>

Resultados e discussões

O projeto de extensão em Libras realizado no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (Cetens), considerado como inovador, proporcionou a aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais de forma significativa.

A partir do curso ofertado, nos níveis básico e intermediário, os cursistas conheceram os aspectos gramaticais da Libras; a Libras e a sua historicidade; legislação da Libras; metodologias utilizadas na educação de surdos; além de compreenderem as identidades surdas múltiplas e os artefatos culturais; tecnologia e a pessoa surda; musicalização em Libras; Libras em contexto; dentre outros aspectos.

Como produto final do curso de extensão em Libras, os cursistas promoveram, junto à coordenação do projeto e a direção do Cetens, uma atividade extensionista intitulada “O surdo usuário da Libras e da Língua Portuguesa Oral: dificuldades e possibilidades da inclusão social”. Tratou-se de um evento no formato de Mesa Redonda a fim de discutir acerca da relevância da pessoa surda na Universidade e seus desafios para a inclusão social.

O evento tratou de assuntos que emergiram como demandas os estudantes em momentos de socialização durante o curso de extensão “Libras: mãos que Comunicam” e objetivou aprofundar estas reflexões e ampliar a interação entre os estudantes ouvintes e os surdos da UFRB.

Imagens 3 e 4: Alguns monitores e palestrantes da atividade de extensão.



Disponível: Rede social (Facebook).

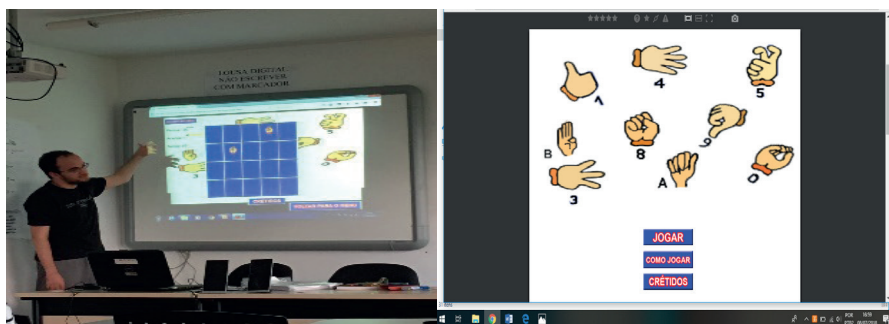
Essa atividade se constituiu como produto do curso de extensão em Libras, e contribuiu para a discussão e fomento de uma cultura social inclusiva, haja vista que a acessibilidade dos surdos usuários da Libras e/ou da língua portuguesa oral é uma realidade cada vez

mais presente nos espaços formativos, uma vez que essas pessoas vêm saindo das situações de invisibilidade e se fazendo presentes nos mais diversos ambientes sociais.

Além da socialização, a partir da mesa redonda, foram propostas ações assertivas para superar as barreiras de comunicação. Discutiu-se também sobre o ingresso da pessoa surda na universidade e a inclusão plena como um direito do cidadão; ademais foram identificados desafios que os estudantes e professores surdos enfrentam no Ensino Superior; e, por fim, buscou-se o estreitamento de parcerias entre a Universidade e a comunidade externa de Feira de Santana e circunvizinhança. Esse evento contou com um total de noventa e seis participantes.

Destaca-se outro resultado, fruto da disciplina Libras nos cursos: Licenciatura em Educação do Campo (LEDOC) e Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade (BES), no qual, a partir de uma atividade coletiva, as turmas, em vários grupos, apresentaram seminários sobre temas diversos, dentre esses “pedagogia surda”, e como fruto dessa apresentação, um discente criou um jogo pedagógico em Libras como resultado das discussões e análises reflexivas do componente curricular Libras, contribuindo, assim, para a disseminação da Libras e da comunicação entre surdos e ouvintes (Imagens 5 e 6).

Imagens 5 e 6: Discente apresenta o Jogo da memória em Libras para a turma do BES.



Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/cetens/cursos-e-eventos/231-cursos-de-extensao-de-libras>.

Trata-se de um jogo didático/pedagógico, composto por cartas de baralho em pares, que contém o alfabeto manual e os números, e a tecnologia acontece de forma lúdica onde todos são incluídos, e impulsiona melhoria da qualidade na educação inclusiva e transformação social. Segundo o autor do jogo em Libras, o produto está em processo de ser registrado e patenteadado.

Outra atividade extensionista realizada também pelas turmas do BES e LEDOC constituiu-se em formato de palestra intitulada “O surdo e a universidade”, com a participação de palestrante surdo que abordou sua vivência na universidade enquanto discente e, atualmente como professor, além de fomentar discussões sobre os desafios e perspectivas da inclusão no contexto universitário.

Essa atividade também foi fruto de discussões que apareceram como demanda em momentos de socialização com os discentes do componente curricular Libras do Cetens, possibilitando discussões sobre acessibilidade cultural e linguística da pessoa surda (usuária da Libras) nos espaços formativos.

Considerações finais

Ressalte-se que há, ainda, muito para ser feito no que se refere ao acesso linguístico dos surdos no contexto universitário, mas é relevante reconhecer que o Cetens vem oportunizando, para a comunidade interna e externa, o aprendizado da Libras, e com esse olhar para a educação inclusiva, o Centro possibilitou, através do processo de ensino-aprendizagem dessa língua, a socialização comunicacional entre surdos e ouvintes no ambiente universitário.

A experiência do projeto “Libras: mãos que comunicam” constituiu uma vivência de ensino, pesquisa e extensão, na qual metodologias para o ensino da Libras possibilitaram aos cursistas o aprendizado de uma segunda língua visual. Sendo possível, a partir da

experiência extensionista, explorar e estimular a comunicação entre surdos e ouvintes, favorecendo condições de contato com a Libras, ampliando o conhecimento de novos sinais e compartilhamento de experiências.

Referências

AUSTREGESILO, L. E. L. **Desculpe, não ouvi**. São Paulo: Atitude Terra, 2014.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP**. Sinopses Estatísticas da Educação Superior – Graduação - 2014. Disponível em < <http://portal.inep.gov.br/superior-censosuperior-sinopse>>. Acesso em: 2 de fev. de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 5.626**. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm>. Acesso em 28 de abr. de 2019.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP**. Sinopses Estatísticas da Educação Superior – Graduação - 2016. Disponível em < https://drive.google.com/file/d/13IV-gVjjU_MbpW-y46rNHutwhYsp4yA_k/view?ts=5b64ddc7>. Acesso em: 03 de abr. de 2019.

FRANCO, K. M. O. de. **A sonoridade da surdez**. Biblioteca 24hs, São Paulo, 2013.

GESSER, A.. **Metodologia de ensino em Libras como L2**. Florianópolis: UFSC, 2010. Disponível em: <http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoPedagogico/metodologiaDeEnsinoEmLibrasComoL2/assets/629/TEXTObASE_MEN_L2.pdf>. Acesso em 19 mar. de 2019.

QUADROS, R. M. de; KARNOPP, L. B. **Língua Brasileira de Sinais: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUADROS, R. M.; PIZZIO, A. L.; REZENDE, P. L. F. **Língua Brasileira de Sinais I**. Universidade Federal de Santa Catarina. Licenciatura e Bacharelado em Letras-Libras na Modalidade a Distância. Florianópolis, 2009.

Disponível em: <file:///C:/Users/Fam%C3%ADlia/Desktop/Texto_base.pdf>. Acesso em: 30 de jan. de 2019.

UFRB. Resolução CONAC Nº 040/2013. **Dispõe sobre a aprovação das normas de atendimento aos estudantes com deficiência matriculados nos cursos de graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.** Disponível em <<http://www.ufrb.edu.br/nupi/images/documentos/resolucao-040-13-conac.pdf>>. Acesso em: 01 de mai. de 2019.

UFRB. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Educação do Campo com Habilitações em Ciências da Natureza e Matemática.** Feira de Santana – BA, 2013. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/ppc---educa%C3%A7%C3%A3o-do-campo--com-habilita%C3%A7%C3%A3o-em-ciencias-da-natureza-e-matem%C3%A1tica---cetens.pdf>>. Acesso em: 05 de mar. de 2019.

Pedagogia da Alternância: trajetória de aprendizados

*Tatiana Ribeiro Velloso
Ana Paula Inácio Diório
Rita de Cácia Santos Chagas*

Introdução

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) foi criada pela Lei nº 11.151, de 29 de julho de 2005, a partir do desmembramento da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, com sede e foro no município de Cruz das Almas – Bahia - Brasil. Esta criação surgiu de um amplo processo de mobilização da sociedade, como a segunda universidade federal do estado da Bahia, decorrente da proposta do Governo Federal de expansão e de interiorização do ensino superior (Programa Expandir) para contribuir com a formação científica, técnica, política, cultural e social de qualidade e inclusiva, a partir do contexto das realidades territoriais.

A estrutura da UFRB foi constituída em sete Centros de Ensino, localizados em seis *Campi*: Cruz das Almas, com os Centros de Ensino de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) e de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC); Santo Antônio de Jesus, com o Centro de Ciência da Saúde (CCS); Cachoeira, com o Centro de Humanidades, Letras e Artes (CAHL); Santo Amaro, com o Centro de Cultura, Linguagens e Tecnologias Aplicadas (CECULT); Amargosa com o Centro de Formação de Professores (CFP); e Feira de Santana, com o Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS).

Em 2017, estas estruturas acadêmicas congregavam 44 cursos de graduação e 22 cursos de pós-graduação; 811 docentes; 713 técnicos administrativos; 483 terceirizados; e 10.315 discentes de Graduação e 2.030 de Pós-Graduação matriculados. Entre estes cursos, a partir de

2010, a UFRB inicia os cursos de Educação do Campo: a pós-graduação Lato Sensu em Educação do Campo e Desenvolvimento Territorial; em 2012, o Mestrado Profissional em Educação do Campo no CFP.

Em 2013, através de aprovação de projeto no Edital do PRO-CAMPO, foram implantados dois cursos de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza e Matemática, no CETENS, em Feira de Santana; e em Ciências Agrárias, no CFP, em Amargosa. Em 2014, respectivamente no CETENS e no CFP, foram implementados dois cursos de graduação especiais na Educação do Campo: a Pedagogia no PARFOR; e a Tecnologia em Agroecologia no Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA). E em 2017, foi construído o curso de Tecnologia em Alimentos – Educação do Campo no CETENS, com o primeiro ingresso de discentes em 2018.

A necessidade de cursos que tratem da realidade do campo está presente nas universidades públicas, como luta de organizações e movimentos sociais do campo. A educação escolar no campo é apresentada na Lei de Diretrizes de Base (LDB), em 1996, mas na concepção da educação rural que traz a escolarização voltada para a qualificação manual de trabalhos em propriedades rurais de uma elite agrária. Ou seja, a educação rural é voltada para a alienação dos sujeitos do campo, sem perspectiva de transformação da estrutura agrária brasileira. Portanto, a luta das organizações e movimentos sociais do campo é por uma Educação do Campo, na integração da educação com a promoção do desenvolvimento agrário voltado para as transformações das desigualdades históricas que os povos do campo foram submetidos.

Segundo Caldart (2002), a educação do campo traz a concepção de uma matriz que considera conhecimentos e valores às práticas dos povos do campo, em que o espaço educacional não se restringe à educação formal e à escola, e, portanto, contrapõe a concepção da educação rural.

Conforme Pereira e Pereira (2016), a educação escolar no campo tem dois paradigmas distintos: o primeiro, da educação rural que

desconsidera os saberes e os conhecimentos produzidos pelos sujeitos do campo, voltada para a instrumentalização em um contexto histórico de exclusão e de desigualdades sociais e econômicas; e o segundo, da educação do campo, que surge através das lutas dos movimentos e organizações sociais do campo, que buscam valorizar a cultura dos sujeitos do campo, que envolve trabalho e relações sociais, fundamentado na emancipação do ser humano e das transformações da estrutura agrária brasileira.

Neste sentido, Caldart (2002, p. 27) afirma que a “luta é no campo das políticas públicas, porque esta é a única maneira de universalizarmos o acesso de todo o povo à educação”. Este acesso, portanto, deve ser vinculado a um projeto de sociedade, e que “se preocupe também com o jeito de educar quem é sujeito deste direito, de modo a construir uma qualidade de educação que forme as pessoas como sujeitos de direitos”.

A opção instituída na UFRB na implantação de cursos de graduação e de pós-graduação na Educação do Campo foi na perspectiva de contribuir com a formação de sujeitos do campo, através do ensino superior, não enquanto modalidade de ensino, mas enquanto proposta política pedagógica, na implicação da universidade para um projeto de sociedade, com perspectiva de promover a transformação das condições históricas de desigualdades dos povos do campo no contexto do desenvolvimento agrário.

Entende-se que a Educação do Campo coaduna com os propósitos de criação da UFRB. Para o debate no ambiente universitário é importante considerar que uma das finalidades é a oferta à sociedade de uma formação profissional de qualidade, a partir do contexto das realidades territoriais, de maneira crítica e transformadora voltada para a emancipação humana.

Estudos sobre a Educação do Campo no Brasil, e especificamente no estado da Bahia, evidenciam desafios estruturantes, como ausência de infraestrutura das escolas do campo, dificuldades de

acesso à escola, fechamento das escolas, currículos não contextualizados e ausência de formação específica de professores do campo. Esses desafios são heranças históricas de políticas educacionais voltadas para a elite agrária que instituiu uma formação no campo voltada para manutenção de estruturas de uma economia agroexportadora, monocultora e excludente, e em um modelo que perdurou a escravatura dos negros e a dizimação de povos indígenas no processo de colonização.

Conforme aborda Molina (2009), assumir a educação do campo na agenda pública de forma institucional no ensino superior foi por meio de lutas, principalmente do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra, na década de 1980, e posteriormente com a organização do Fórum Nacional de Educação do Campo, como uma forma de inserir esta demanda nas unidades do Estado, mas que em alguma medida modificaram o sentido original. Verdério e Borges (2010) afirmam ainda que foi uma conquista para mitigar as consequências históricas avassaladoras no contexto agrário brasileiro, mas importante compreender que o Estado é defensor dos interesses do capital, em detrimento dos direitos da classe trabalhadora.

Assim, a luta social dos movimentos e organizações sociais constitui-se estratégias de construção de estruturas coletivas que buscam a sua emancipação e, que, portanto, compreendem que a educação é um direito universal. Caldart (2002, p. 26) afirma que cada sujeito deve ser visto plenamente, como “um direito social, de cidadania ou de participação mais crítica e ativa na dinâmica da sociedade. Como direito não pode ser tratada como política compensatória; muito menos como mercadoria”.

Esta compreensão permite analisar as estruturas universitárias, principalmente na implementação de dinâmicas inerentes à educação do campo, e como a universidade pode ter contribuições nas suas práticas educativas. Caldart (2009, p. 38) afirma ainda que “a educação do campo inicia sua atuação desde a radicalidade peda-

gógica destes movimentos sociais e entra no terreno movediço das políticas públicas, da relação com um Estado comprometido com um projeto de sociedade que ela combate se coerente for com sua materialidade e vínculo de classe de origem”.

Esta forma de constituir qualidade de educação necessariamente busca-se práticas educativas vinculadas à realidade da sociedade, e principalmente na possibilidade de transformação das condições da própria estrutura universitária. Caldart (2002, p. 27) aborda que a educação do campo como direito deve necessariamente “pensar uma política de educação que se preocupe também com o jeito de educar quem é sujeito deste direito, de modo a construir uma qualidade de educação que forme as pessoas como sujeitos de direitos”.

Assim, trata-se aqui de uma discussão importante da educação do campo na estrutura universitária da UFRB que proporcionou inovações pedagógicas, inerentes ao seu próprio projeto político. Especificamente na UFRB foi possível incluir a Pedagogia da Alternância de maneira institucional nos cursos de educação do campo. A Pedagogia da Alternância traz espaços diferenciados no processo de formação: o tempo universidade e o tempo comunidade. Neste sentido, a metodologia pedagógica da Alternância integrativa, entre o meio sócio-profissional e a universidade, contribui para que novos tempos/espaços sejam (re) pensados na formação acadêmica com propósito de desenvolver o meio local através da formação de seus próprios sujeitos: não é possível separar o desenvolvimento da formação e da atuação dos estudantes com suas famílias e separar suas comunidades de seu meio (CALVÓ, 1999).

Neste contexto, o trabalho apresenta uma sistematização da experiência na metodologia qualitativa, com análise documental e compreensão dos resultados em decorrência da sétima etapa da primeira turma do curso, a partir do componente curricular de Elaboração de Projetos Sociais. Este componente curricular tem o objetivo

geral de compreender a estrutura de elaboração de projetos sociais no contexto do desenvolvimento agrário e territorial. Para isso, as estratégias são de: apresentar os tipos e as metodologias de elaboração de projetos sociais; discutir a estrutura e as etapas de construção de projetos sociais, no contexto do desenvolvimento agrário e territorial; analisar a importância e os desafios da elaboração de projetos sociais; e relacionar os projetos de intervenção do tempo comunidade no contexto da Educação do Campo e os seus processos formativos.

Portanto, a partir do componente curricular de Elaboração de Projetos Sociais foi possível a realização deste trabalho, com a qualificação dos dados dos projetos de intervenção construídos no contexto do DRP, de maneira a sistematizar a experiência na compreensão da trajetória da LEdoC – Matemática e Ciências da Natureza no contexto metodológico da Pedagogia da Alternância.

Pedagogia da Alternância

A Pedagogia da Alternância como forma pedagógica de construção de conhecimentos e garantia de espaços formativos dialógicos com a comunidade, surgiu na década de 1960 nos Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFA), e os períodos vivenciados na escola e no meio da família/ comunidade são contabilizados como dias letivos e horas. São espaços formativos determinados mediante trabalhos práticos e pesquisas, a partir de um Plano de Estudo.

A implantação da Pedagogia da Alternância na UFRB se deu a partir dos cursos de Licenciatura em Educação do Campo. Especificamente este trabalho objetiva apresentar a trajetória da LEdoC – Matemática e Ciências da Natureza do Campus de Feira de Santana, no contexto da Pedagogia da Alternância que buscou a construção de uma educação diferenciada para os sujeitos do campo, por um lado, com respeito às especificidades culturais e históricas do seu

modo de viver e produzir, e por outro, no cumprimento do princípio educativo da universidade da formação indissociável entre ensino, extensão e pesquisa.

É importante contextualizar que a experiência do exercício da Pedagogia da Alternância na UFRB foi incluída no Regulamento da Graduação da Pró-Reitoria de Graduação, mediante os trabalhos da Câmara de Graduação e com importante representação do curso de Licenciatura em Educação do Campo – Ciências Agrárias– do Centro de Formação de Professores neste espaço. Atualmente são cinco cursos de graduação da Educação do Campo que tem a metodologia da Pedagogia da Alternância: duas Licenciaturas em Educação do Campo, respectivamente Ciências Agrárias e Ciências da Natureza/Matemática; Pedagogia do PARFOR; Tecnologia em Agroecologia do PRONERA; e em implantação o curso de Tecnologia em Alimentos.

Suscitam-se aqui dois aspectos importantes para os respectivos cursos: o primeiro, a realização de um processo seletivo de ingresso, em um vestibular especial, para a Educação do Campo, com envolvimento dos docentes dos cursos e das Pró-Reitorias de Graduação e de Planejamento; e o segundo, é a aprovação no Conselho Acadêmico, desde 2014, de um Calendário específico para os cursos de Alternância.

A trajetória da Pedagogia da Alternância traz uma reflexão que coaduna com as finalidades da UFRB no oferecimento à sociedade de uma formação profissional de qualidade, a partir do contexto das realidades territoriais. A Pedagogia da Alternância possibilita o acesso e a permanência de sujeitos do modo de vida familiar rural, em sintonia por um projeto de desenvolvimento agrário de transformação das desigualdades sociais submetidos os povos do campo, de maneira a garantir condições dignas e de qualidade de vida.

A experiência na LEdoC – Matemática e Ciências da Natureza trouxe um desafio no exercício da Pedagogia da Alternância: como inserir a diversidade dos povos do campo, expressa nos discentes, seja da natureza do modo de vida, da dimensão geográfica ou da

militância social? Em que medida a Pedagogia da Alternância poderia contribuir para o exercício da indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão universitária, conforme princípio educativo da universidade? Como os instrumentos dos Planos de Estudos dos respectivos componentes curriculares poderiam ser articulados com um projeto integrado de intervenção? Foram algumas das perguntas que foram suscitadas ao longo do planejamento da relação entre o tempo universidade e o tempo comunidade.

Ocorreu um tensionamento inicialmente na tentativa de transformar o tempo comunidade em ensino à distância. Este tensionamento traduziu as diversas concepções inerentes ao corpo docente sobre a Pedagogia da Alternância, inclusive do distanciamento entre o projeto pedagógico do curso e a sua execução, por conta de proporcionar certo desconforto de deslocamentos para o acompanhamento dos discentes. Sabe-se da importância do ensino à distância, mas o projeto pedagógico do curso trata de ser um curso presencial, em que independe dos espaços formativos: seja na universidade, seja na comunidade.

Em 2013, inicia-se a discussão da operacionalização da Pedagogia da Alternância, com a LEdoC – Matemática e Ciências da Natureza. Esta discussão de planejamento ocorre durante o tempo universidade, considerando o perfil da primeira turma dos discentes matriculados no referido curso.

Foi construído o Plano de Curso para o tempo comunidade, em duas partes: a primeira, com a inclusão no Plano as atividades dos respectivos componentes curriculares da primeira etapa; e a segunda, a elaboração de um projeto de intervenção, a partir dos grupos de interesse da realidade de cada discente.

Para a elaboração do Projeto de Intervenção fez-se opção de adotar o Diagnóstico Rural Participativo (DRP). O DRP é uma metodologia qualitativa de levantamento da realidade que agrega um conjunto de instrumentos que possibilita que as comunidades façam

o diagnóstico, voltado para seu planejamento e desenvolvimento de ações de âmbito local. Esses instrumentos facilitam a participação de sujeitos que podem compartilhar experiências e analisar seus conhecimentos, a partir de um processo de reflexão de sua realidade.

A realização de um DRP estimula a ação autônoma dos sujeitos do campo, com reconhecimento de seus conhecimentos comunitários a partir de um processo de comunicação coletiva, que além de diagnosticar, busca a construção de estratégias de intervenção. Esse processo de pesquisa buscar incluir as perspectivas de grupos de interesse, e provoca a transformação nos papéis tradicionais do pesquisador e dos pesquisados, tratando-se da condição de sujeito e sujeito, em que a coleta de dados não é superficial e descomprometida.

É importante apresentar os princípios do DRP que coadunam com os princípios da educação do campo: respeito a sabedoria e a cultura do grupo; análise e entende as diferentes percepções; escuta todos da comunidade; e análise coletiva e planejamento da intervenção na comunidade e, ou no grupo de interesse.

Assim, foi solicitado que cada discente ou um grupo de discente que coincidem com os grupos de interesse, pudesse realizar um DRP para a construção de um projeto de intervenção. A opção do DRP foi à concepção de uma pesquisa qualitativa, denominada de pesquisa-ação, em que Thiollent (2011) afirma que para além da participação, supõe uma forma de ação planejada de caráter social, técnico ou outro, capaz de estudar os problemas, ações, conflitos, entre outros, em uma interação de sujeito para sujeitos. Tais práticas contribuem para a reflexão do próprio grupo na problematização e na construção de soluções, voltadas para a emancipação dos sujeitos.

Esta construção foi orientada durante o tempo universidade e acompanhada, respectivamente, por docentes responsáveis por determinados discentes. A realização do DRP na primeira etapa em uma turma com 107 discentes gerou 27 projetos de intervenção ou projetos de extensão. Entende-se que a extensão universitária é uma

ação junto à comunidade, com disponibilidade ao público participante da construção de conhecimentos nesta interação. É a construção de conhecimentos com a interação dos saberes acadêmicos e da sociedade, articulado, e conforme Freire (1987, p.68), “não há saber mais ou saber menos: há saberes diferentes”.

Freire (1983, p.16) defende ainda que o conhecimento exige o envolvimento dos sujeitos diante do mundo e demanda sua ação transformadora sobre as realidades. Estabelece uma busca constante e a implicação de uma invenção e reinvenção. Assim como exige “uma reflexão crítica de cada um sobre o ato mesmo de conhecer, pelo qual se reconhece conhecendo e, ao reconhecer-se assim, percebe o “como” de seu conhecer os condicionamentos a que está submetido seu ato”.

A utilização da pesquisa-ação a partir dos grupos de interesse dos discentes, com o desenvolvimento do DRP, possibilitou a construção de projetos de intervenção ou projetos de extensão, no contexto do ensino do tempo formativo da comunidade. Portanto, foi vivenciado o princípio educativo da universidade, na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Esta vivência foi oportunizada pela Pedagogia da Alternância, principalmente na construção de saberes e de conhecimentos implicados com a realidade do campo, na diversidade de sujeitos que ingressaram na LEdoC – Matemática e Ciências da Natureza.

Saberes, aprendizados e vivências

Após a realização dos Diagnósticos Rurais Participativos (DRP) na relação com os grupos de interesse das comunidades de origem dos discentes da LEdoC – Matemática e Ciências da Natureza foi possível a construção de 27 projetos de intervenção/ extensão ao longo do ano de 2014. A intervenção tem acontecido em 55 municípios baianos, localizados em diferentes Territórios de Identidade

do estado da Bahia: Portal do Sertão, Recôncavo da Bahia, Vale do Jiquiriçá, Sisal, Baixo Sul, Médio Rio das Contas, Irecê, Chapada Diamantina, Sertão Produtivo, Velho Chico, Litoral Sul, Bacia do Jacuípe, Piemonte do Paraguaçu, Semiárido Nordeste II, Extremo Sul da Bahia, Litoral Norte e Agreste Baiano, Piemonte Norte do Itapicuru, Vitória da Conquista e Piemonte da Diamantina.

Todo o processo de elaboração dos projetos foi dialogado com as comunidades dos discentes, com o acompanhamento de seus respectivos docentes orientadores, de maneira diversa e diferenciada. Esta constatação traduziu a necessidade de discussão e de aprofundamento dos processos de orientação e de acompanhamento do tempo comunidade no Colegiado da LEdoC – Matemática e Ciências da Natureza.

Os projetos de intervenção foram construídos a partir das temáticas que cada comunidade discutiu e apontou como prioritárias para o desenvolvimento de ações de ensino, de pesquisa e de extensão universitária. Esta construção foi a partir do Diagnóstico Rural Participativo e de suas realidades. Sendo assim, foi estabelecido um processo dialógico com a comunidade a partir da sistematização do diagnóstico e foram construídos os projetos de intervenção com diversas temáticas.

Foram construídos 27 projetos de intervenção/ extensão como espaço de formação dos discentes e dos docentes, mas com possibilidade de contribuir com o exercício da participação social em determinadas temáticas. Em todos os projetos foram apresentados o desafio do acesso à terra pelos sujeitos do campo, com a reflexão para a necessidade da reforma agrária. O desafio residiu também em compreender a limitação de um projeto de intervenção na complexidade dos problemas estruturais apresentados pelas comunidades e, ou grupos de interesse. Ao mesmo tempo, também foi relacionado o papel de um projeto de extensão frente à missão da universidade, na relação com o ensino e a pesquisa, com os processos formativos. Assim, as principais

temáticas dos projetos de intervenção foram: 11 projetos em associativismo, cooperativismo ou grupos comunitários, voltados para geração de trabalho e renda, principalmente para quilombolas, juventude e mulheres rurais; 7 projetos sobre meio ambiente, quintais agroecológicos, plantas medicinais e banco comunitário de semente crioula; 4 projetos com abordagem na identidade quilombola ou de assentados de reforma agrária; 3 projetos sobre as drogas, principalmente na juventude rural; 1 sobre acesso a água, principalmente com a abordagem das tecnologias sociais; e 1 sobre o tema da saúde.

Foram executados 70% destes projetos de intervenção/ extensão. Os projetos que não foram executados serviram de aprendizados no componente de Elaboração de Projetos Sociais, na compreensão da necessidade da participação social e das políticas públicas para o enfrentamento da complexidade apresentada nos DRPs. Entre as dificuldades apresentadas e analisadas, destacam-se: nenhum projeto que abordou sobre o tema das drogas foi executado, principalmente na juventude rural, e um dos fatores apresentados foi o receio por conta da violência implantada no campo, e na necessidade da estrutura de Estado e das políticas públicas para o enfrentamento da complexidade do tema; três projetos que abordaram o associativismo não foram executados, por conta principalmente da ausência de participação dos sujeitos da comunidade; e um da área de plantas medicinais pela ausência de estrutura física de sua implantação.

Na análise dos projetos de intervenção que foram construídos, se tem o desafio na promoção do diálogo interdisciplinar de forma orgânica entre os docentes e os discentes, especialmente pautados na Educação Campo e na luta pela emancipação dos sujeitos do campo. É importante destacar que muitas ações movimentaram as comunidades rurais da Bahia, que através do acesso de estudantes do campo, quilombolas entre outros sujeitos à formação superior, na execução dos projetos de intervenção participaram e, ou realizaram

audiências públicas, eventos com as organizações e movimentos sociais e sindicais, assembléias em cooperativas e associações e atividades formativas de diversas naturezas.

Alguns desses projetos foram registrados na Pró-Reitoria de Extensão da UFRB pelos próprios discentes na condição de coordenadores das ações extensionistas. Na UFRB os discentes podem coordenar ações extensionistas, o que tem fortalecido o processo formativo a partir da articulação entre ensino e pesquisa. Esta experiência também tem contribuído para a discussão da institucionalização da extensão no currículo, conforme o Plano Nacional de Educação 2014-2024, aprovado pela Lei Federal nº 13.005, de 25 de junho de 2014, na Meta 12.7 que define o percentual de créditos curriculares exigidos para os cursos de graduação em Programas e Projetos de Extensão Universitária. Portanto, a experiência exercitada através da Pedagogia da Alternância, a partir dos dois tempos formativos - tempo universidade e tempo comunidade, tem a contribuído para o debate da extensionalização do currículo da graduação, especialmente da LEdoC – Matemática e Ciências da Natureza.

Considerações finais

Este trabalho foi uma sistematização inicial do exercício da Pedagogia da Alternância na LEdoC – Matemática e Ciências da Natureza. A trajetória de construção dos dois tempos formativos – tempo universidade e tempo comunidade – propiciou momentos de formação para os discentes, docentes e comunidade.

A estratégia utilizada para o diálogo e o respeito pela diversidade de sujeitos do campo do respectivo curso, foi a partir do DRP, na condição de uma pesquisa-ação que possibilitou a construção de projetos de intervenção/ extensão como espaço de formação dialógica entre universidade e comunidade, bem como do exercício inter-

disciplinar. Ou seja, foi possível a vivência do princípio educativo da universidade na relação indissociável entre ensino, pesquisa e extensão para a formação acadêmica. Esta experiência possibilitou o exercício da extensionalização do currículo, como uma forma de ensino a partir da extensão universitária.

Na experiência foi constatada que alguns projetos de intervenção não foram executados por uma série de desafios estruturais, inerentes a necessidade de articulação com as políticas públicas, e de compreensão dos limites de projetos sociais no enfrentamento das questões estruturais. Além disso, na compreensão do papel da universidade na qualidade de instituição social, em que tem a sociedade como seu princípio e sua referência normativa e valorativa, na perspectiva da formação e da democratização (CHAUI, 2003).

Foi constatado em todos os projetos de intervenção, o desafio do acesso a terra e da necessidade de sua superação pela luta da reforma agrária. Este aspecto inerente ao contexto da educação do campo reforça o contexto de promoção do desenvolvimento agrário, a partir das transformações históricas das desigualdades sociais e econômicas inerentes aos povos do campo, mas que, para tanto, a luta deve ser travada pelos próprios sujeitos. Segundo Freire (2005), é possível transformar as relações de dominação em processos emancipatórios e de liberdade, com a construção de autonomia dos sujeitos que vai para além da escolarização, ou seja, ultrapassa os espaços e modelo de educação formal.

Portanto, a experiência em curso suscita aprendizados para a estrutura universitária de rupturas na compreensão dos espaços formativos, bem como a forma de relacionar os espaços de construção de conhecimentos implicados com a transformação da realidade do campo.

Referências

CALDART, R.S. Educação do campo: notas para uma análise de percurso. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 7 n. 1, p. 35-64, mar./jun.2009 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tes/v7n1/o3.pdf>

_____. Educação do Campo: notas para uma análise de percurso. **Revista Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 35-64, mar/jun, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tes/v7n1/o3.pdf>>. Acesso em: jan 2017.

_____. (Orgs.). Educação do Campo: Identidade e Políticas Públicas. – Brasília, DF: **Articulação Nacional por uma Educação do Campo**, 2002. Coleção Por uma Educação do Campo, nº 4.

CALVÓ, P. P. Centros Familiares de Formação em Alternância. In: União Nacional das Escolas Famílias Agrícola do Brasil. **Pedagogia da Alternância: Alternância e Desenvolvimento**, Salvador: EDUFBA, 1999.

CHAUÍ, M. A universidade pública sob nova perspectiva. **Revista Brasileira de Educação**, Set /Out /Nov /Dez 2003 n. 24, p. 5-15. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n24/n24a02>>. Acesso em: out 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 45 ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2005.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da Práxis**. São Paulo: Cortez, 1983.

MOLINA, M. C. Possibilidades e limites de transformações das escolas do campo: reflexões suscitadas pela Licenciatura em Educação do Campo – UFMG. In: **Coleção Caminhos da Educação do Campo**, 2009.

PEREIRA, R. C.; PEREIRA, J. R. Educação do campo e educação rural no Brasil. **Revista Travessias**, vol. 10, n. 3, 2016, p. 121-125.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**.18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VERDERIO, A. ; BORGES, L. F. P. Estado, educação e luta de classes: a luta por uma educação do campo. In: Anped Sul 2010, 2010, Londrina. **Anais do VIII Encontro regional de pesquisa em educação da Região Sul** – Anped Sul. Londrina: UEL, 2010.

Projeto Integrador como Estratégia Formativa

Rebecca S. Andrade

Miguel Iglesias

Introdução

Os cursos de graduação das Instituições Federais (IF) de ensino superior brasileiras, normalmente, não contemplam em suas matrizes curriculares uma proposta de atuação pedagógica através da utilização de estratégias interdisciplinares. Na prática, o que se observa é uma individualização dos conhecimentos trabalhados em diferentes disciplinas de uma grade curricular.

De forma a mudar este cenário, o CETENS nas suas últimas atualizações de matrizes curriculares tem tentado agrupar conhecimentos em uma mesma matéria. Na grade de disciplinas do BES, por exemplo, do segundo ao quinto semestres são oferecidas disciplinas nomeadas de Itinerários Formativos (I, II, III e IV), que pretendem agregar conceitos de variadas áreas de conhecimento, através inclusive do compartilhamento do componente curricular entre um grupo de docentes.

No entanto, a tendência internacional em âmbito universitário vai além desta proposta, procurando uma alteração estrutural no que se refere aos métodos de ensino, aprendizagem e avaliação, com currículos que contemplem como núcleo dos seus objetivos a aquisição por parte dos alunos de competências transversais que superem os conhecimentos específicos das disciplinas cursadas. Métodos de aprendizagem para estas competências, bem como os procedimentos para avaliar o modo como eles são alcançados, devem ser enfatizados, a exemplo do ensino baseado em projetos.

A metodologia de aprendizagem baseada em projetos leva a um maior grau de participação dos alunos, abandonando métodos

tradicionais que se concentram na abordagem individual e na memorização de temas por área ou assunto. Nela, o foco é interdisciplinar e o trabalho cooperativo é estimulado (ANDERMAN e MIDGLEY, 1998; LUMSDEN, 1994, CAPLLIURE e MONTAGUD, 2012). Aprendizagem baseada em projetos envolve a formação de equipes por estudantes com diferentes perfis para oferecer-lhes ótimas oportunidades de aprendizado e conseqüentemente, treiná-los para trabalhar no ambiente diversificado da economia global (VÁZQUEZ, BARRABTES & ROSEL, 2000). Denominada de Projeto Integrador (Integrated Project, da expressão em Inglês), esta é uma estratégia pedagógica, de caráter interdisciplinar, constituída de etapas e fases e como um eixo articulador do currículo, contribuindo para a formação de uma visão do todo no decorrer do percurso formativo do estudante. Dessa forma, a utilização do Projeto Integrador aponta para a construção de competências pelo aluno a partir realização conjunta do trabalho em equipe, da pesquisa científico-tecnológica, da participação do corpo docente, do uso da escrita normatizada e de estratégias de apresentação oral de trabalhos interdisciplinares em cada semestre do curso. Na prática, o PI explora a transversalidade entre os conteúdos de ensino através de um eixo integrador do currículo (indo além da interdisciplinaridade!), visando estabelecer um ponto comum de trabalho e a articulação de conhecimentos entre os componentes curriculares.

Esta é uma metodologia ensino-aprendizagem ativa e participativa, na qual os alunos pensam e agem sobre o projeto, desenvolvendo um plano de trabalho com estratégias definidas para alcançar o produto final sugerido pela equipe de ensino do curso. A metodologia é orientada para o aluno resolver os problemas do mundo real, estabelecendo conexões entre competências relacionadas ao estudo, vida e trabalho, oferecendo oportunidades de feedback e avaliação por especialistas, permitindo também a reflexão e a autoavaliação do aluno. (KATZ e CHARD, 1989; MARTIN e BAKER, 2000).

Entre os benefícios desta metodologia para o processo de aprendizagem, podemos destacar:

- O desenvolvimento de habilidades e competências como colaboração, comunicação, tomada de decisões e gestão do tempo (DÍAZ DE MIGUEL, 2005);
- A integração da aprendizagem entre o centro educacional e a realidade. Conhecimento e habilidades são melhor retidos quando se está empenhado em estimular projetos, (SANTILLÁN CAMPOS, 2006). Através de projetos, os alunos usam habilidades de pensamento de nível superior em vez de memorizar fatos em contextos não conectados e isolados. Em outras palavras, é mais fácil aprender através de situações familiares nas quais o conhecimento pode ser aplicado;
- O desenvolvimento de habilidades colaborativas para construir conhecimento. A aprendizagem colaborativa permite aos alunos compartilhar ideias em conjunto, expressar suas próprias opiniões e negociar soluções; todas estas são habilidades necessárias à profissão futura. Trabalhar colaborativamente implica muito mais do que simplesmente colocar os alunos para trabalhar em equipe. A chave é a interdependência - os membros da equipe devem confiar uns nos outros e na compreensão e sucesso de cada integrante (Adriana e Velez, 1998);
- O desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas;
- Permitir que as relações de integração entre diferentes disciplinas sejam estabelecidas (DICKINSON et al. 1998, BOTTOMS e WEBB, 1998);
- Estimular uma motivação intrínseca para aprender, ou seja, gerar interesse nos assuntos a serem aprendidos, uma vez que Projeto implica um desafio para os alunos (Moust, Bouhuijs e Schmidt, 2001).

Em resumo, o aprendizado baseado em projetos leva os alunos a adquirir conhecimentos e habilidades básicas, aprendendo a resolver problemas complexos e a realizar tarefas difíceis usando essas habilidades e conhecimentos.

Neste capítulo, será apresentada uma proposta de implementação do Projeto Integrador (PI) no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), especificamente no último semestre do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade (BES), e será discutido como ele poderia ser desenvolvido e avaliado. Finalmente, as principais conclusões serão apresentadas.

Metodologia

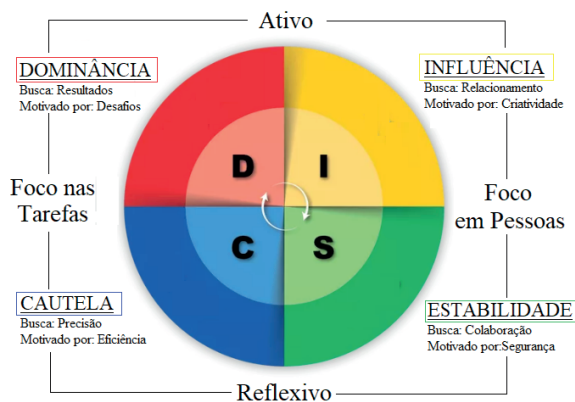
Implementação do Projeto Integrador no CETENS - UFRB

A proposta de PI consiste na resolução de um problema a partir de um contexto real, integrando competências específicas das disciplinas do BES, e desenvolvendo as competências transversais como inovação, iniciativa, criatividade, comprometimento, ética, responsabilidade etc. Propõe-se com base em experiências prévias de outras universidades que o PI corresponda a 25% da nota final de cada disciplina envolvida.

O PI deve ser realizado por alunos membros de uma equipe e avaliado em conjunto por todos os professores envolvidos no semestre. As equipes devem consistir de seis a oito alunos, dos quais um é o coordenador do projeto, a ser escolhido pela própria equipe com base em resultados de testes de autoavaliação, a exemplo da metodologia DISC (Dominância (Dominance), Influência (Influence), Estabilidade (Steadiness) e Cautela/Conformidade (Conscientiousness)) e/ou do teste de Belbin (Belbin Team-Role Profile Questionnaire). A metodologia DISC foi criada a partir de um estudo do psicólogo William Moulton Marston em 1928, em seu livro *Emotions of Real People*, a partir da criação de dois eixos, um referente à dimensão interna (percepção do poder pessoal no ambiente – comportamento ativo ou receptivo), e o outro referente à dimensão externa (percepção

do ambiente: favorável ou desfavorável). Estes dois eixos definem quatro quadrantes, que correspondem aos tipos de comportamentos pessoais e suas respostas comportamentais (Figura. 1).

Figura. 1. Metodologia DISC de autoavaliação da característica profissional – Quadrantes demonstrativos dos diversos perfis.



Em contrapartida, o Teste de Belbin se baseia na teoria de Meredith Belbin, divulgada inicialmente no seu livro *Management teams, why they succeed or fail*, de 1981, o qual define que as equipes devem ser estruturadas levando em consideração os perfis ou tendências pessoais e personalidade dos indivíduos – uma equipe de líderes não pode progredir, pois onde todos queiram liderar, os conflitos ocuparão a maior parte do tempo disponível para o trabalho em equipe. Na equipe ideal, os membros assumem naturalmente funções ou papéis complementares, e cada um destes papéis pode ser descrito em termos de pontos fortes e fraquezas de cada perfil que o desenvolve. A **Fig. 2** apresenta um exemplo de aplicação em *Excel* do teste de Belbin, onde se percebe a pontuação autodefendida por cada membro da equipe (em uma escala de 0-10) para cada um dos nove *Team Roles*, ou papéis de Belbin, sendo eles: Semeador, Investigador de Recursos, Monitor, Estruturador, Implementador, Trabalhador, Finalizador e Especialista. Eventualmente, pode-se incluir

ou remover papéis, de acordo com a necessidade de características específicas desejáveis para a realização do projeto (a exemplo de habilidades específicas com idiomas, informática etc).

Figura. 2. Exemplo de aplicação do Teste de Belbin de autoavaliação da característica profissional.

	Membro A	Membro B	Membro C	Membro D	Membro E	Membro F	Membro G
Semeador	6	2	1	3	6	2	1
Investigador de Recursos	8	9	9	9	3	7	7
Monitor/Avaliador	5	3	5	7	1	1	3
Coordenador	9	1	4	4	8	6	6
Estruturador	1	5	8	2	2	5	9
Implementador	4	6	6	8	4	4	8
Trabalhador em Equipe	3	7	7	1	7	8	2
Finalizador	2	8	3	6	5	9	5
Especialista	7	4	2	5	9	3	4

Uma vez constituído o líder da equipe, os alunos devem indicar o Secretário, que deverá ter tarefas como formalização das atas das reuniões e gerenciamento de atividades administrativas, e o Treinador, membro habilidoso e com muitas competências transversais, responsável por transmiti-las aos colegas, ambos escolhidos a partir da análise dos testes de autoavaliação comentados.

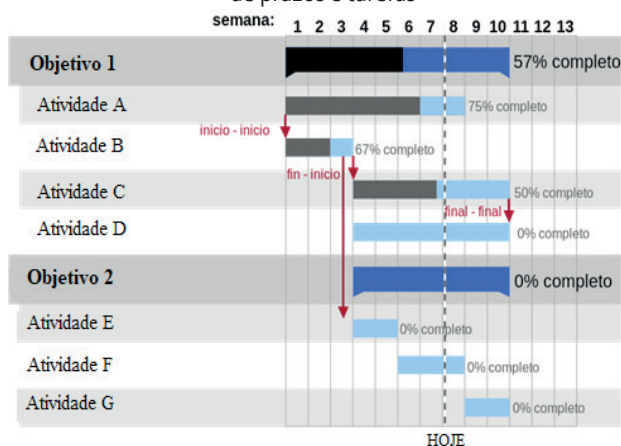
Como o projeto integrador é desenvolvido?

Como mencionado acima, a metodologia de aprendizagem baseada em projetos é ativa e, por essa razão, a participação é necessária em diferentes níveis:

- Seminários específicos, fornecidos pelo Treinador para o desenvolvimento de competências transversais, já exemplificadas. Como exemplos de temas de formação estão: "Trabalho em equipe", "Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)", "Comunicação", "Inovação e criatividade" e "Idiomas".

- Reuniões entre as equipes e o coordenador do PI, a fim de garantir que os prazos sejam cumpridos de acordo com o planejamento (sugere-se que as equipes apresentem um Diagrama de *Gantt* com a definição de prazos e tarefas no início das atividades, (Figura. 3).

Figura. 3. Exemplo de Diagrama de *Gantt* de distribuição de prazos e tarefas



- Nestes encontros, podem ser verificados os resultados e as possibilidades de melhoria, além de percebidas possíveis debilidades.
- Sessões em sala de aula para abordagem de cada conteúdo programático com a orientação da equipe de ensino correspondente, onde os objetivos atribuídos ao projeto pelo corpo docente são desenvolvidos. 25% do tempo de ensino de cada disciplina poderiam ser dedicados para os temas estritamente relacionados ao PI. É então quando os alunos trabalham em tarefas, de modo a atingir os objetivos definidos pelo professor.
- Sessões individuais e de trabalho em equipe, adicionais às mencionadas anteriormente - determinadas por cada equipe de acordo com a necessidade, sempre tendo em mente o objetivo de alcançar os resultados o projeto, respeitando os prazos. O líder da equipe e o secretário devem, juntamente com outras tarefas, propor uma

agenda para as sessões. Uma ou duas horas podem ser atribuídas a essas sessões.

Como o Projeto Integrador é avaliado?

Para a avaliação do PI, cada equipe deve cumprir com as seguintes tarefas a cada semestre:

- Um Relatório de Planejamento (RP), que deve ser elaborado no início de cada semestre e inclui: o projeto proposto, os objetivos a serem atingidos e sua relação com os temas de cada componente curricular, além da distribuição de tarefas entre os membros da equipe. Propõe-se que este relatório represente 15% da avaliação total do PI.
- Um Relatório Final (RF), que inclui a descrição do projeto, resultados que mostrem que os objetivos propostos foram alcançados e as conclusões. Propõe-se que este relatório represente 40% da avaliação total do PI.
- Uma apresentação em pôster ou *PowerPoint* (AP) para divulgação dos resultados em forma de *pitch* a colegas de outros cursos/semestres. Nesta, devem estar contidos os objetivos, o procedimento de trabalho seguido, os resultados obtidos e as conclusões. Propõe-se que o pôster/*PowerPoint* represente 20% da avaliação total do PI.
- A Apresentação Final do Projeto Integrador (AFPI), a ser realizada no término do semestre letivo, consistindo em uma sessão de entrevistas na qual os professores responsáveis por cada componente curricular arguem os alunos para avaliar seu nível de aquisição de conhecimento e de desenvolvimento de competências sociais. Propõe-se que a AFPI represente 25% da avaliação total do PI.

É importante que para cada uma das ferramentas acima, os alunos tenham guias (instruções e baremas) que incluam o detalhamento das etapas a seguir e os critérios a serem considerados na avaliação. Tanto o coordenador do projeto como todos os professo-

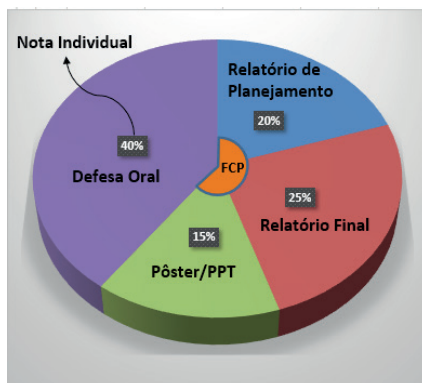
res das disciplinas devem participar da avaliação. É importante que sejam consideradas as participações do time como um conjunto, mas também a contribuição individual de cada componente, uma vez que pode haver desigualdade no envolvimento dos componentes da equipe no projeto. Assim, propõe-se que uma parte da nota obtida seja a mesma para todos os membros da equipe, mas que outra parte seja individualmente designada. Em conclusão, a nota final do projeto pode ser calculada como mostrado na Equação. 1:

$$\text{Nota PI} = (\text{RP} \times 0.15 + \text{RF} \times 0.40 + \text{AP} \times 0.20) \times \text{FCP} + \text{AFPI} \times 0.25 \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde o FCP (Fator de Contribuição Pessoal) é o fator multiplicador resultante a) da avaliação por pares, que consiste em um questionário sobre a contribuição de cada membro para a equipe quanto à conclusão de tarefas, qualidade das atividades executadas, cumprimento de prazos e participação na distribuição e coordenação de todas as áreas, e b) da avaliação dos membros da equipe realizada pelos professores coordenadores com base em fatores como: participação em sessões de treinamento e em reuniões do projeto, informações obtidas de atas pelos líderes de equipe e a visão do coordenador sobre o envolvimento e trabalho realizado por cada um dos membros da equipe. Este fator de multiplicação é aplicado às notas da equipe e corrige a nota global, tendo três valores possíveis: 0,75 - 1 - 1,25. Em situações específicas (abandono etc), o coordenador pode aplicar a nota zero ao fator de multiplicação. Se a avaliação dos colegas de equipe e do coordenador for muito baixa, deve haver penalização com a redução da correspondente nota da equipe para 75% do valor total, aplicada apenas para o aluno em questão. Por outro lado, se a avaliação é muito alta, a nota da equipe correspondente é recompensada 1,25, ou seja, a nota global é aumentada em 25% para um aluno de destaque em comparação com seus colegas.

A Figura 4 ilustra essa avaliação:

Figura. 4. Sistema de Avaliação do PI com base em diversas contribuições.



SEEQ - Student Evaluations of Educational Quality

Uma vez que a proposta de implantação do PI no CETENS/UFRB significaria uma mudança na forma tradicional de avaliação, é importante que ao final do semestre seja realizada uma pesquisa de satisfação dos alunos envolvidos quanto ao sucesso da metodologia. A percepção por parte do corpo docente de eventuais debilidades no processo permite uma melhoria continuada de modo que a nova forma de avaliação colabore para a evolução profissional de alunos e professores, gerando satisfação a todos os envolvidos no processo.

O questionário denominado SEEQ (*Student Evaluations of Educational Quality*, ou Avaliação dos Alunos da Qualidade da Educação), foi criado em 1970 por Herbert Marsh, mas apenas publicado em 1982 no *British Journal of Educational Psychology*. Esta pesquisa é composta por 38 itens divididos em 11 seções, das quais nove fornecem informações sobre diferentes aspectos do ensino (permitindo identificar pontos fortes e fracos do processo acadêmico), e tem sido utilizado em grandes universidades como indicador de desempenho dos professores no processo formativo/avaliativo (COFFEY E GIBBS, 2010).

No Apêndice I, é proposta uma adaptação do questionário SEEQ para implementação no CETENS.

A pesquisa foi adaptada para que os diversos eixos abordados, dentre os quais *aprendizagem, entusiasmo, interação com o grupo* etc., permitam à equipe docente ter um *feedback* não só em relação estritamente à aplicação da metodologia de avaliação via projeto integrador, mas também ao desempenho do professor enquanto gerador de habilidades e competências específicas e transversais.

Projeto Integrador proposto

Neste item, será apresentada uma proposta de implementação do Projeto Integrador no último semestre do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade. Vale ressaltar que a metodologia do PI contempla a participação de um grupo de professores na elaboração da proposta, de modo que todas as disciplinas cursadas sejam abordadas durante o seu desenvolvimento. Assim, a ideia apresentada a seguir é apenas orientadora, desenhada pelos autores com base em experiências prévias, e deve ser tomada apenas como sugestão.

A matriz curricular do BES é apresentada no Apêndice II, no qual se observam os componentes curriculares a serem cursados por um aluno semestralizado. Como disciplinas envolvidas no projeto, serão consideradas apenas as obrigatórias, eliminando as optativas e as que compõem o Itinerário Formativo, visto que estas podem variar a depender da terminalidade de interesse do aluno.

O Projeto Integrador proposto é abordado no Apêndice III, com seus objetivos, detalhamentos e prazos, no mesmo modelo que seria utilizado para apresentação aos alunos.

Neste projeto, são cobrados assuntos contemplados na ementa da disciplina Eletricidade Aplicada (ex.: Conceitos fundamentais da eletricidade. Comandos elétricos.) e Termodinâmica (Conceitos e

definições). Propriedades de uma substância pura. Energia e a 1ª lei da termodinâmica. Segunda lei da termodinâmica. Entropia. Ciclos termodinâmicos (Rankine, Otto, Diesel, Brayton, Stirling e de refrigeração por compressão de vapor).

Considerações finais

A forma de avaliação contínua dos alunos e o *feedback* de informações (teste inicial de curso, avaliação de Projeto Integrador e questionário SEEQ de final de semestre), como tem sido observado através da sua aplicação nos últimos semestres, tem reforçado a eficiência e/ou detectado possíveis fraquezas no processo formativo. A implementação do PI pode ser progressiva (por matéria ou por curso) ou fazer parte de um cenário completo de gestão didática que reforce conhecimento e capacitações de alunos de engenharia, atendendo aos patamares educacionais exigidos por países desenvolvidos. A progressão e o momento histórico do CETENS-UFRB, com a criação de novos cursos como opções de terminalidades para o Bacharelado Interdisciplinar, pode ser uma oportunidade crítica para adotar um modelo diferenciado, reconhecido e moderno, de ensino de engenharia.

A efetivação de um curso baseado em competências usando as ferramentas já descritas não é complexo; o desafio está em envolver todos os atores necessários (coordenação, professores, alunos, pessoal administrativo e comunidade) para consolidar o processo, aperfeiçoando progressivamente as metas e os resultados, evitando que sua aplicação se torne uma questão puramente burocrática ou estética na instituição.

Referências

ADRIANA, M.; VELEZ, de C. Aprendizaje basado en proyectos colaborativos en la educación superior. **Proceedings of the IV Congreso RIBIE**, Brasília, 1998.

ANDERMAN, L. H.; Midgley, C. **Motivation and middle school students**. Eric Digest, 1998. From www.ericdigests.org/1999-1/motivation.html

ANTEQUERA CAPLLIURE, M. A.; HERRERO MONTAGUD, M. The integrated project as a learning experience. **Journal of Technology and Science Education (JOTSE)**, 2(1), 2012, 13-21.

BOTTOMS, G.; WEBB, L.D. **Connecting the curriculum to "real life"**. National Association of Secondary School Principals (ERIC Document Reproduction Service No. ED434413), 1998.

BOZU, Z. El profesorado universitario novel: Estudio teórico de su proceso de inducción o inserción profesional. **Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)** 3, 2010, 55-72.

COFFEY, M.; GIBBS, G. The Evaluation of the Student Evaluation of Educational Quality Questionnaire (SEEQ) in **UK Higher Education, Assessment & Evaluation in Higher Education**, 26:1, 2010, 89-93, DOI: 10.1080/02602930020022318.

DÍAZ DE MIGUEL, M.. Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. **Orientaciones para promover el cambio metodológico en el EEES**. Proyecto EA 2005-0118, Ministerio de Educación y Ciencia, 2005.

DICKINSON, K. P.; SOUKAMNEUTH. S.; YU, H. C.; KIMBALL, M.; D'AMICO, R., PERRY; R., et al. **Providing educational services in the Summer Youth Employment and Training Program**. Department of Labor, Office of Policy & Research (ERIC Document Reproduction Service No. ED420756), 1998.

KATZ, L. G.; CHARD, S. C. **Engaging children's mind: The project approach**, 1989.

KNIGHT P. **El profesorado de Educación Superior**. Formación para la excelencia. Madrid: Narcea, 2006.

LUMSDEN, L.S.. **Student motivation to learn**. Eric Digest, 1994. From <http://eric.uoregon.edu/publications/digests/digest02.html>

MARTIN, N.; BAKER, A. **Linking work and learning toolkit**. Northwest Regional Educational Laboratory, 2000.

MOUST, J. H. C.; BOUHUIJS, P. A. J.; SCHMIDT, H. G. **El aprendizaje basado en problemas**: Guía del estudiante. Ediciones de la Universidad de Castilla, La Mancha, 2007.

SANTILLÁN CAMPOS, F. El aprendizaje basado en problemas como propuesta educativa para las disciplinas económicas y sociales apoyadas en el B-Learning. **Revista Iberoamericana de Educación**, 2006, 40(2).

VÁZQUEZ VARGAS, J.; BARRANTES CABRERA, M.; ROSEL VEGA, V. **Metodología de Aprendizaje basada en problemas**. Perú: Proyecto Uni-Trujillo, 2000.

Apêndice

Adaptação do questionário SEEQ para implementação no BES-CETENS

Disciplina GCETENS XXX		Discordo muito (1)	Discordo (2)	Neutro (3)	Concordo (4)	Concordo muito (5)
responsável: Professor Nome Sobrenome (Professor do BES - Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade) (Sala XX), e-mail: nome.sobrenome@ufrb.edu.br						
QUESTÕES						
APRENDIZAGEM						
1. Achei o curso intelectualmente desafiador e estimulante	1	2	3	4	5	5
2. Aprendi coisas que eu considero valiosas e úteis para a vida profissional	1	2	3	4	5	5
3. Meu interesse nesta área tem aumentado, como resultado deste ano	1	2	3	4	5	5
4. Eu tenho aprendido e compreendido o conteúdo do curso	1	2	3	4	5	5
ENTUSIASMO						
5. O professor da matéria deste curso demonstrou entusiasmo	1	2	3	4	5	5
6. O professor que oferece o curso é ativo e dinâmico	1	2	3	4	5	5
7. O professor consegue que as suas apresentações sejam interessantes e divertidas	1	2	3	4	5	5
8. Com a sua maneira de apresentar a matéria, o professor mantém a atenção em toda a aula	1	2	3	4	5	5
ORGANIZAÇÃO						
9. As explicações do professor foram claras	1	2	3	4	5	5
10. O material do curso foi bem preparado e explicado	1	2	3	4	5	5
11. Objetivos, critério de avaliação e outras informações foram indicadas no começo do curso	1	2	3	4	5	5
12. A forma como o professor expôs os conteúdos dá ementa facilita acompanhar a matéria	1	2	3	4	5	5
INTERAÇÃO COM O GRUPO						
13. Este curso incentivou os estudantes a participar de discussões e perguntas na sala de aula	1	2	3	4	5	5
14. Alunos são convidados a partilhar os seus conhecimentos e idéias	1	2	3	4	5	5
15. Os alunos são encorajados a fazer perguntas e recebem respostas satisfatórias	1	2	3	4	5	5
16. Alunos são encorajados a expressar suas idéias e ser críticos e ativos	1	2	3	4	5	5
ATITUDE PESSOAL						
17. O professor é acessível no tratamento individual com os alunos	1	2	3	4	5	5
18. O professor me fez sentir bem-vindo/a quando pedi ajuda/conselhos, dentro ou fora de aula	1	2	3	4	5	5
19. O professor mostrou interesse sincero a todos os alunos	1	2	3	4	5	5
20. O professor está normalmente disponível para os alunos fora do horário de aula	1	2	3	4	5	5
CONTEÚDO						
21. O professor oferece material complementar (material de pesquisa, software etc)	1	2	3	4	5	5
22. O professor mostrou a origem ou a base de idéias ou conceitos desenvolvidos na aula	1	2	3	4	5	5
23. O professor apresentou os seus pontos de vista quando necessário	1	2	3	4	5	5
24. O professor discutiu avanços atuais na área da matéria	1	2	3	4	5	5
EXAMES E PROVAS						
25. Comentários e conselhos do professor sobre os exames foram importantes	1	2	3	4	5	5
26. Os métodos de avaliação deste curso são justos e adequados	1	2	3	4	5	5
27. O conteúdo dos exames e outros trabalhos avaliados correspondeu com o conteúdo do curso	1	2	3	4	5	5
ATIVIDADES E TRABALHOS DO CURSO						
28. A bibliografia e materiais recomendados para este curso são variados e apropriados	1	2	3	4	5	5
29. A bibliografia e materiais adicionais entregues contribuíram para a compreensão da matéria	1	2	3	4	5	5
30. O professor desenvolve atividades complementares (visitas a indústrias, congressos etc)	1	2	3	4	5	5
CARGA DE TRABALHO E DIFICULDADE						
31. Este curso, em comparação com os outros, foi: <u>Muito fácil (1) Fácil (2) Média (3) Difícil (4) Muito difícil (5)</u>	1	2	3	4	5	5
32. A carga de trabalho para este curso em comparação com os outros, foi: <u>Muito pequeno (1) Pequeno (2) Normal (3) Grande (4) Muito Grande (5)</u>	1	2	3	4	5	5
33. O ritmo do progresso do curso foi: <u>Muito devagar (1) Bom (2) Normal (3) Rápido (4) Muito rápido (5)</u>	1	2	3	4	5	5
34. Em média, as horas de trabalho semanais (fora da aula) foram de: <u>até 2 horas (1) de 2 a 5 horas (2) de 5 a 7 horas (3) de 8 a 12 horas (4) mais de 12 horas (5)</u>	1	2	3	4	5	5
VISÃO GERAL						
35. Este curso é melhor que a maioria dos que eu fiz nesta Universidade	1	2	3	4	5	5
36. Este professor é melhor que a maioria que eu tive nesta Universidade	1	2	3	4	5	5
OUTRAS OPINIÕES SOBRE A MATÉRIA E O CURSO						
37. O seu nível de interesse na matéria antes do curso foi <u>Muito pequeno (1) Pequeno (2) Normal (3) Grande (4) Muito grande (5)</u>	1	2	3	4	5	5
38. A nota final que você espera obter neste curso é <u><3 (1) entre 3 e 5 (2) entre 5 e 7 (3) entre 7 e 9 (4) > 9 (5)</u>						
Indique quais são as características do curso e do professor que ajudaram mais a vc no processo de aprendizagem deste curso.						
Indique quais são as características do curso e do professor que devem ser melhoradas como uma prioridade (especialmente os aspectos não considerados nas perguntas acima).						
Utilize espaço adicional para esclarecer algumas de suas respostas ou para adicionar q quaisquer comentários adicionais.						

Apêndice II

Matriz curricular do BES, com destaque em vermelho para disciplinas obrigatórias cursadas no último semestre.

I	II	III	IV	V	VI
Oficina de Leitura e Produção de Textos Acadêmicos 68	Laboratório de Língua Inglesa I 34	Libras 68	Universidade, Sociedade e Ambiente 68	Optativa I (Legislação Energética e Ambiental) 68	Optativa III (Transferência de Calor e Massa) 68
Metodologia da Pesquisa 34	Administração 68	Probabilidade e Estatística 51	Economia 68	Optativa II (Ergonomia e Segurança do Trabalho) 68	Optativa IV (Biomassa) 68
Diversidade, Cultura e Relações Étnico-Raciais 68	Bases Teóricas e Experimentais da Física 68	Fenômenos Mecânicos 102	Oscilações, Fluidos e Termodinâmica 102	Fenômenos Eletromagnéticos 102	Termodinâmica 68
Fundamentos da Matemática 68	Cálculo Diferencial e Integral I 85	Cálculo Diferencial e Integral II 85	Cálculo Diferencial e Integral III 68	Cálculo Numérico 68	Eleticidade Aplicada 68
Programação de Computadores I 68	Geometria Analítica 68	Álgebra Linear I 51	Mecânica dos Sólidos 68	Fenômenos de Transporte 68	Itin. Formativo II (Fontes Alternativas de Energia) 51
Fundamentos de Química I 68	Fundamentos de Química II 68	Desenho Técnico I 68	Ciência dos Materiais 68	Itin. Formativo I (Planejamento Integrado de Recursos) 51	Itin. Formativo III (Fundamentos de Biotecnologia) 68
Introdução às Tecnologias 68	Ciências do Ambiente 68	Geopolítica da Energia 51	Energia, Desenvolvimento e Sustentabilidade 51		
	Projeto Interdisciplinar I 34	Projeto Interdisciplinar II 34	Projeto Interdisciplinar III 34	Projeto Interdisciplinar IV 34	TCC (BES) 51

Apêndice III

Proposta de PI a ser implementado no último semestre do BES.

DATA INÍCIO: MM/AAAA

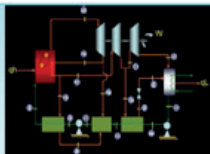
DATA FINALIZAÇÃO: MM/AAAA

LÍDER: 1 pessoa da equipe, por eleição

EQUIPE DE TRABALHO TOTAL: 6-8 pessoas

Professor Coordenador: Nome Sobrenome

Email: nome.sobrenome@ufrb.edu.br



Oportunidade:

A necessidade de profissionalizar os alunos do 6º semestre do BES, encarando projetos integrados de potenciais múltiplas soluções, onde a criatividade é valorizada, e as escolhas e decisões adotadas, são coletivas. Nesta proposta de projeto, pretende-se introduzir mudanças no pré-desenho já realizado de uma planta de potência a vapor por ciclo Rankine regenerativo, no intuito de atingir uma eficiência acima de 25% no processo. A equipe de trabalho tem liberdade total para introduzir mudanças no projeto inicial, explorando opções e novas possibilidades.

Prazo de tempo:

Projeto a ser desenvolvido em 4 meses, com foco especial no caráter técnico final do relatório e das soluções propostas.

Disciplinas envolvidas: Termodinâmica e Elettricidade Aplicada.

IDEIA NUCLEAR DA PROPOSTA

Uma opção para plantas de potência modernas é operar com uma modificação do ciclo Rankine (Figura 1), que incorpora pré-aquecedores para a água de alimentação na caldeira. A água que sai do condensador, em vez de ser bombeada diretamente de volta para gerar vapor, é primeiramente pré-aquecida por frações de vapor extraído da turbina. Isso é normalmente feito em várias etapas, com vapor retirado da turbina em vários estágios intermediários de expansão (Figura 2).

A proposta tem como objetivo examinar um trabalho prévio de pré-desenho de uma planta de potência regenerativa a vapor, no intuito de melhorar o desempenho da planta, introduzindo as modificações que a equipe considere oportunas (mais efeitos, redução de pressão no condensador, superaquecimento do vapor a altas pressões, aumento de pressão na caldeira, Rankine com re-aquecimento etc).

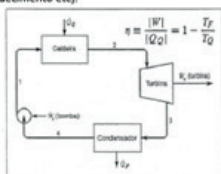


Figura 1 Ciclo Rankine modificado em uma planta de potência à vapor de água.

A PROPOSTA DO PROJETO

O projeto está voltado para a revisão do desenho de todos os elementos de um ciclo regenerativo de vapor de 3 efeitos de pré-aquecimento, baseado em queima de diesel e produção de vapor de qualidade $P=8600$ kPa e $T=500$ °C, procurando máximo rendimento de trabalho e mínimo consumo de diesel (COMPROVADO), apontando um patamar de 25% de eficiência global.

Deve-se considerar que a turbina, caldeira e condensador trabalham com eficiência 70% (abaixo do estimado no pré-desenho).

Como indicado, as mudanças estudadas podem envolver modificações do desenho original (introduzir mais efeitos, mudar as condições dos fluxos de vapor dos pré-aquecedores ou para a turbina, etc) ou modificações radicais (redução de pressão no condensador, superaquecimento do vapor a altas pressões, aumento de pressão na caldeira, Rankine com re-aquecimento, etc) (Figuras 3-4).

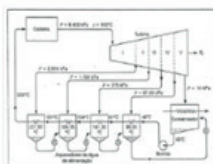


Figura 2 Ciclo Rankine modificado em uma planta de potência a vapor de água, com quatro efeitos de pré-aquecimento.

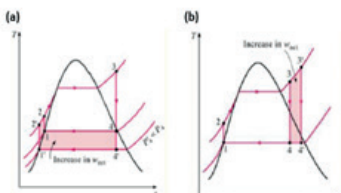


Figura 3 Diagrama T-S de ciclo Rankine modificado com (a) redução na pressão do condensador e (b) superaquecimento de vapor a altas pressões

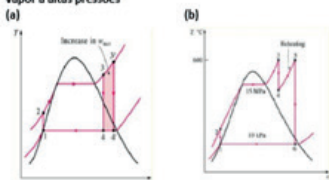


Figura 4 Diagrama T-S de ciclo Rankine modificado com (a) aumento de pressão na caldeira e (b) reaquecimento

Para ser considerado que o projeto atingiu os objetivos, os resultados mínimos exigidos são:

- Ao menos 25% de eficiência global da planta de potência proposta.
- Análise de várias condições operativas do desenho final proposto, que comprovem qualitativamente a condição ótima.
- Apresentação dos diagramas H-S, P-H e T-S da nova planta de potência.

Sobre os autores

Ana Paula Inácio Diorio

Doutora em Ensino em Biociências e Saúde pela Fundação Oswaldo Cruz. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Anderon Melhor Miranda

Doutor em Ciências da Educação pela Universidade do Minho, Portugal. Professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Caroline Morais Batista Cerqueira

Mestre em Matemática pela Universidade Federal da Bahia. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Caroline Martins da Silva Saba

Mestre em Matemática pela Universidade Federal da Bahia. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Cultura, Linguagens e Tecnologias Aplicadas.

Eduarda de Jesus Fonseca

Graduanda do Curso Licenciatura em Educação do Campo na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade. Bolsista PIBEX.

Idalina de Souza Mascarenhas Borghi

Doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciências e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Inácio de Sousa Fadigas

Doutor em Difusão do Conhecimento pela Universidade Federal da Bahia. Professor da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Jaqueline Pereira de Sousa Grilo

Mestre em Educação pela Universidade Federal da Bahia. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Juliana Souza de Jesus Silva

Graduanda do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Kercia Cristine Rosário

Graduanda do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Marcos Grilo Rosa

Doutor em Difusão do Conhecimento pela Universidade Federal da Bahia. Professor da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Mariane de Jesus Batista

Graduanda do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Maricleide Pereira de Lima Mendes

Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Miguel Iglesias

Doutor em Simulación y control de procesos químicos pela Universidad de Vigo, Espanha. Professor da Universidade Federal da Bahia.

Murilo Moura

Graduando do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustenta-

bilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Natássia Ariele dos Santos Neves

Graduanda do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão

Doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Nilson Antonio Ferreira Roseira

Doutor em Educación y Democracia pela Universitat de Barcelona, Espanha. Professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Odair Vieira dos Santos

Doutor pela Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Rebecca da Silva Andrade

Doutora em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Rita de Cácia Santos Chagas

Doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Sátilla Souza Ribeiro

Mestre em Educação pela Universidade Federal da Bahia. Professora

Assistente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Sillana Sena Gomes

Graduanda do Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Susana Couto Pimentel

Doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Tatiana Ribeiro Velloso

Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Esta publicação reúne experiências pedagógicas consideradas inovadoras desenvolvidas por docentes do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), *campus* da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) em Feira de Santana, buscando fomentar reflexões sobre pedagogia universitária e incentivar novos saberes e fazeres na Educação Superior.

ISBN 978-65-87743-01-1



9 786587 743011



Editora UFRB