

SEMIC

Seminário de
Iniciação Científica

ANAIS 2018
27 A 28 DE NOVEMBRO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
IFCE CAMPUS CEDRO

DEPARTAMENTO DE EXTENSÃO, PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Alameda José Quintino, s/n - Prado, Cedro - CE, 63400-000

SEMIC

VII Seminário de Iniciação Científica

27 A 28 DE NOVEMBRO

ANAIS

27 A 28 DE NOVEMBRO

CEDRO, CE

2018

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
IFCE CAMPUS CEDRO

Diretor Geral

Fernando Eugênio Lopes de melo

Equipe responsável

Prof. Dr. Francisco José de Lima

Chefe do Departamento de Extensão, Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Luciano Marinho de Lima

Coordenador de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Arte da capa: Fabrício Castelo

Programador Visual

Comissão Avaliadora

Prof. Dra. Ana Cláudia Pinheiro Mendonça (IFCE)

Prof. Esp. Antony Gleydosn Lima Bastos (IFCE)

Prof. Me. Damião Michael Rodrigues de Lima (IFCE)

Prof. Dr. Francisco José de Lima (IFCE)

Prof. Me. Heitor Florêncio (IFCE)

Prof. Me. Pedro Luis Saraiva Barbosa (IFCE)

Profa. Dra. Roberta da Silva (IFCE)

Luciano Marinho de Lima (IFCE)

S471 Seminário de Iniciação Científica (7. : 2018 : Cedro, CE)

Anais [recurso eletrônico] / VII Seminário de
Iniciação Científica. – Cedro, CE: DEPPI, IFCE, 2018.

Disponível em:

Inclui referências.

1. Iniciação Científica – Eventos, Congressos, etc. 2.
Controle e Processos Industriais. 3. Informática. 4.
Educação. I. Título.

CDD 001.891

APRESENTAÇÃO

O Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica (SEMIC) é um evento promovido anualmente no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *campus* Cedro e vem se consolidando como um espaço de socialização e divulgação de pesquisas de Iniciação Científica desenvolvidas por alunos e pesquisadores da Instituição, constituindo-se em um espaço privilegiado de valorização e socialização do conhecimento produzido pela comunidade acadêmica.

Nesse sentido, os anais de sua 7ª edição reúnem resumos expandidos de atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas por alunos, docentes e técnicos administrativos do IFCE *campus* Cedro, bem como colaboradores e comunidade externa, proporcionando um panorama de múltiplas experiências e reflexões vividas no IFCE, expressando seu compromisso social com a construção e difusão do conhecimento.

A Iniciação Científica no IFCE *campus* Cedro, por meio dos Programas Institucionais de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIC, PIBIC Jr e PIBIT), Programa Estudante Voluntário em Pesquisa e Inovação (PEVPI), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e Auxílio Formação propicia ao estudante envolvimento com pesquisa científica e oportuniza interação com a comunidade acadêmica, possibilitando a formação de jovens pesquisadores e futuros profissionais conscientes de sua atuação ética e responsável em seu contexto social.

Os resumos dos trabalhos estão organizados em dois eixos: 1. Formação de Professores e Práticas de Ensino e, 2. Controle e Processos Industriais; Engenharia de Software e Tecnologias da Informação e Comunicação. Os trabalhos são decorrentes de projetos de pesquisa (com e sem fomento), experiências de práticas de ensino, monitorias, projetos de extensão e práticas laboratoriais.

O conjunto de trabalhos que estão no eixo Formação de Professores e Práticas de Ensino reúne trabalhos que abordam aspectos atinentes a processos formativos para a docência, explicitando aportes teóricos que possibilitam refletir sobre formação inicial de professores, contribuições de políticas públicas de incentivo a aprendizagem e desenvolvimento profissional docente, além de descrever experiências no contexto dos cursos de licenciaturas em Matemática e Física.

O eixo Controle e Processos Industriais; Engenharia de Software e Tecnologias da Informação e Comunicação, constitui-se de trabalhos que tratam sobre tecnologias associadas à infraestrutura e processos mecânicos, elétricos e eletroeletrônicos em atividades produtivas, desenvolvimento de *software* e sistemas, bem como, difusão do uso de Tecnologias da Informação e Comunicação para melhorar a qualidade de processos e serviços.

Considera-se importante salientar que, além da sala de aula, dos projetos de pesquisa e extensão, das práticas de ensino e laboratoriais, a pesquisa se faz presente na ambiência do IFCE *campus* Cedro, oferecendo ao aluno a possibilidade de inserção na iniciação científica, ampliação da sua postura crítica e, sobretudo, contribuindo para a transformação social e construção da cidadania.

Francisco José de Lima

Chefe do Departamento de Extensão, Pesquisa,
Pós-Graduação e Inovação do IFCE *campus* Cedro

SUMÁRIO

FORMAÇÃO DE PROFESSORES E PRÁTICAS DE ENSINO.....	7
ALGUNS APORTES TEÓRICOS SOBRE A POSSIBILIDADE DE (RE)ELABORAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DE MELHORIAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	8
ANEB E ANRESC COMO COMPONENTES DO IDEB: ANÁLISES E DISCUSSÕES DE UMA REVISÃO DE LITERATURA.....	14
APORTES TEÓRICOS SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES E PERSPECTIVAS DO PIBID PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	18
ARTICULAÇÃO TEORIA E PRÁTICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL E DESENVOLVIMENTO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	23
AS EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS NO PIBID DE FÍSICA: SALA DE AULA	28
AS EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS NO PIBID DE FÍSICA: PRÁTICAS DE LABORATÓRIO E SALA DE AULA.....	30
DESCRIÇÃO DE UMA EXPERIÊNCIA DO PIBID EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE VÁRZEA ALEGRE-CEARÁ.....	33
EXPERIMENTO DIDÁTICO DE FÍSICA UTILIZANDO HARDWARE LIVRE.....	35
EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS NO PIBID DE FÍSICA: PRÁTICAS DE LABORATÓRIO E SALA DE AULA	38
O PIBID COMO AÇÃO ESTIMULADORA À FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA E AO APROFUNDAMENTO E APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS CURRICULARES.....	44
O USO DO GRAPHMATIC NO ESTUDO DA FUNÇÃO LINEAR NA PERSPECTIVA DA SEQUÊNCIA FEDATHI.....	50
O TRABALHO DE UM MATEMÁTICO E O TRABALHO DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA: PERCEPÇÕES E APROXIMAÇÕES COM A SEQUÊNCIA FEDATHI.....	55
POSSIBILIDADES NO ENSINO DE FÍSICA: CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE A PARTIR DE UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	60
PRÁTICA EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DA PRIMEIRA LEI DE OHM.....	65
PROCESSO FORMATIVO INICIAL E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O FAZER PROFISSIONAL DOCENTE NO CONTEXTO DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.....	68

PROJETO REFAZENDO A BASE DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS.....	73
RELATO DE EXPERIÊNCIAS DOS BOLSISTAS DO PIBID NA PRÁTICA E EM SALA DE AULA.....	76
REPERCUSSÕES DAS CONDIÇÕES OBJETIVAS DE TRABALHO DOCENTE NA ORGANIZAÇÃO DO FAZER PEDAGÓGICO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.....	80
SALA DE AULA INVERTIDA: RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	86
UMA REVISÃO SOBRE A PEDAGOGIA SOVIÉTICA E A PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL.....	90
CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS; ENGENHARIA DE SOFTWARE E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – TICS.....	96
CONSTRUÇÃO DE UMA BANCADA EXPERIMENTAL PARA O ESTUDO DE ELETRÔNICA DE POTÊNCIA.....	97
ESTUDO DE CONVERSORES ESTÁTICOS COM RETIFICADORES SEMICONTROLADOS.....	102
ESTUDO DE CONVERSORES ESTÁTICOS MULTINÍVEL PARA APLICAÇÕES EM ENERGIA FOTOVOLTAICA.....	113
ESTUDO DE TÉCNICAS DE CONTROLE APLICADAS A ROBÔ AUTÔNOMO SEGUIDOR DE LINHA/TRAJETO.....	124
DESENVOLVIMENTO E ESTUDO DE UM SISTEMA <i>WEB</i> E <i>MOBILE</i> PARA OPORTUNIZAR RESGATE DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS ESCASSAS...	130
INVERSOR FOTOVOLTAICO PARA ACIONAMENTO DE BOMBA D'ÁGUA PARA POÇO ARTESIANO.....	138
MICROINVERSOR GRID-TIE DE ALTA EFICIÊNCIA PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS.....	145
SISTEMA DE ACADEMIA PHYSICUS: UMA FERRAMENTA PARA MAIOR FACILIDADE NO TRABALHO.....	150
SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO E APOIO À PROGRESSÃO PARCIAL DE ESTUDOS.....	153
UM MÉTODO COMPUTACIONAL PARA SEGMENTAÇÃO DE AVC ISQUÊMICO EM IMAGENS DE TC POR MEIO DE ANÁLISE DE TEXTURA.....	157
UM MÉTODO DE VISÃO COMPUTACIONAL PARA IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE NÓDULOS EM MAMOGRAFIA POR MEIO DE REDE NEURAL ARTIFICIAL E ANÁLISE DE TEXTURA.....	164

**Formação de Professores
e
Práticas de Ensino**

ALGUNS APORTES TEÓRICOS SOBRE A POSSIBILIDADE DE (RE)ELABORAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DE MELHORIAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Bruna Maria Vieira Gonçalves¹; Prof. Dr. Francisco José de Lima²

¹Estudante PEVPI; IFCE, *campus* Cedro; brunavieira1@outlook.com.

Orientador²; IFCE, *campus* Cedro; franciscojose@ifce.edu.br

RESUMO

O presente trabalho constitui um recorte das três etapas do projeto, intitulado “O exercício da docência, as condições de trabalho pedagógico e suas repercussões na prática profissional do professor”, vinculado ao Programa Estudante Voluntário em Iniciação Científica, Edital 2018. Tem como objetivo, discutir sobre possibilidades metodológicas que oportunizem ensinar e aprender matemática a partir de tendências em Educação Matemática, de modo a identificar estratégias de ensino desenvolvidas no PIBID, capazes de potencializar o processo de ensino-aprendizagem de matemática. A primeira etapa constitui-se de uma revisão bibliográfica, realizada nas bases de dados da biblioteca eletrônica do *Scielo* e Portal de periódicos da Capes, considerando-se o período de 2013 a 2017, de modo que foi realizada a sistematização das produções levantadas em três categorias. Na segunda etapa, foi realizada uma discussão teórica acerca da utilização de recursos didáticos e metodologias do ensino de Matemática. A terceira etapa consiste em um levantamento de estratégias e ações de práticas de ensino desenvolvidas por bolsistas do PIBID, para posterior descrição e análise das mesmas. Mediante o estudo, até então realizado, constatou-se que a formação inicial dos professores é um fator determinante para o desenvolvimento de práticas docentes inovadoras. A proposta não é apresentar receitas prontas e imediatistas, mas discutir de modo a ponderar as possibilidades e os desafios enfrentados pelos docentes quanto a adoção de tais estratégias de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de matemática. Metodologias de ensino. PIBID.

INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta uma síntese das três etapas de um projeto intitulado, “O exercício da docência, as condições de trabalho pedagógico e suas repercussões na prática profissional do professor”, vinculado ao Programa Estudante Voluntário em Iniciação Científica da Pró-reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – PRPI do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE. O estudo parte da possibilidade de discutir sobre as práticas docentes no ensino de Matemática, favorecendo a promoção do diálogo sobre o trabalho do professor e as implicações da formação inicial para o exercício da profissão.

A evolução do ensino de Matemática no Brasil, acontece de uma maneira um tanto quanto desastrosa. Foi assim quando adotou-se a Matemática Moderna, desencadeada, particularmente, nas décadas de 1960 e 1970. Segundo Zacarias (2008, p.32), a mesma “caracterizou-se pelo uso exagerado de símbolos, por atribuir importância primordial à axiomatização, às estruturas algébricas, à lógica e aos conjuntos, tornando-se, assim, de difícil compreensão para os alunos”.

A sensação é que quanto mais a Matemática evoluía, mais distanciava-se dos indivíduos. A sugestiva Matemática “Moderna” perpetuou o ensino tradicional e a esperança de mudança nada mais foi que uma enorme frustração. No entanto, no final dos anos 70 surge uma nova proposta, denominada de Educação Matemática. Tal concepção passou a

preocupar-se com a significação do ensino e a valorização da contextualização. O ensino de matemática volta-se para o desenvolvimento do raciocínio lógico, explorando atividades práticas associadas à realidade (ZACARIAS, 2008).

Contudo, pouco parece ter sido superado da Matemática Moderna, haja vista que as aulas seguem descontextualizadas e mecânicas. Muniz (2009, p.110) citado por Carvalho (2014, p.47) afirma que, “a escola acaba por propagar uma concepção de Matemática como um tipo de jogo virtual, desconectada de qualquer realidade, composta de regras a serem aplicadas de forma mecânica, sem que elas sejam discutidas”. Torna-se latente refletir sobre as perspectivas metodológicas que podem reconfigurar mudanças no processo de ensino-aprendizagem da matemática na atualidade.

Diante do exposto, propõe-se discutir sobre as possibilidades metodológicas, que oportunizem a (re)elaboração do ensino de matemática, de modo a identificar tais estratégias e refletir sobre a prática docente, visando a construção do conhecimento matemático, de forma significativa.

METODOLOGIA

Com abordagem de natureza qualitativa, a pesquisa está estruturada em três etapas, a saber: revisão bibliográfica e sistematização de literatura, discussão teórica e levantamento de estratégias e ações de práticas de ensino desenvolvidas por bolsistas do PIBID.

Na primeira etapa, foi realizada uma revisão bibliográfica, considerando-se o período de 2013 a 2017, em três revistas científicas: Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), Educação Matemática em Revista (EMR) e Perspectivas da Educação Matemática. A escolha dos respectivos periódicos¹ considerou o *Qualis* dos mesmos, prezando assim pela qualidade dos trabalhos selecionados, bem como as contribuições fornecidas para a realização do estudo. As buscas foram norteadas pelas expressões, “ensino de matemática” e “metodologias de matemática”. O levantamento resultou em 32 trabalhos.

A seleção dos trabalhos científicos priorizou os estudos que abordavam a (re)elaboração do ensino de matemática de uma maneira geral, bem como aqueles que traziam reflexões acerca de como a matemática é compreendida, seja pelos alunos ou professores, evidenciando a importância de uma formação que seja capaz de despertar nos futuros professores o desejo de mudança em suas práticas docentes. Assim, foram descartados os artigos que apresentavam o estudo de um determinado conteúdo em específico ou que retratavam uma realidade em particular.

Feita a coleta dos artigos, os mesmos foram organizados em uma planilha, criada no *Microsoft Excel* 2013, evidenciando informações referentes ao local, título do trabalho, categoria, região, instituição, financiamento, palavras-chave, metodologia, referenciais teóricos e principais resultados de cada trabalho selecionado, a fim de facilitar a filtragem dos dados e condensar melhor as ideias. Ao observar as relações existentes entre as produções científicas foram organizados três eixos de análise: 1. Práticas no Ensino de Matemática e Perspectivas Metodológicas, 2. Formação Docente e 3. Ensino e Aprendizagem de Matemática.

Quanto a segunda etapa, foi realizada uma discussão teórica sobre a Modelagem Matemática, Resolução de Problemas, utilização de jogos matemáticos e as Tecnologias de Informação Comunicação (TIC) incorporadas ao ensino, bem como o uso de recursos didáticos nas aulas de matemática. Mediante a busca em periódicos e revistas de Educação Matemática, as produções selecionadas foram organizadas em dois eixos de análise, pré-estabelecidos: 1. As implicações de recursos de ensino na aprendizagem e 2. Metodologias de Ensino de Matemática.

¹ Revistas *Qualis* A1, A2 e B1, com melhor avaliação pela Capes e indexadas como revistas sobre Educação e/ou Ensino.

A terceira etapa, ainda em andamento, constitui-se de um mapeamento das práticas de ensino elaboradas e desenvolvidas por bolsistas do PIBID/Subprojeto Matemática do IFCE *campus* Cedro, nas escolas parceiras. O levantamento de tais ações foi realizado a partir de dados disponíveis no blog² PIBID IFCE *campus* Cedro, considerando-se os registros de 2014 a 2017 e priorizando-se as metodologias inovadoras, sob a perspectiva da Educação Matemática.

Feito o mapeamento das práticas, foram observadas informações referentes ao conteúdo programático, metodologia de ensino ou recurso didático utilizado e objetivo da aula. Mediante essa organização, foi possível observar as principais recorrências metodológicas e temáticas abordadas, para posterior formulação de eixos para análise.

Apresenta-se a seguir uma síntese dos resultados obtidos a partir da revisão bibliográfica e discussão teórica, acerca do ensino de Matemática, possibilidades e desafios em sua (re)elaboração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao passo que a sociedade evolui, diante dos avanços tecnológicos, o rápido acesso à informação e as novas formas de comunicação e interação social, a escola como extensão dessa coletividade, também tem a necessidade de se reinventar, buscando acompanhar as mudanças decorrentes desta nova geração. O ensino de Matemática, por sua vez, entra em pauta trazendo questões que merecem ser discutidas de maneira crítica e consciente. A matemática que está em toda parte parece ser invisível para a grande maioria dos alunos que tentam decifrá-la.

Carvalho (2014, p. 57) afirma que, “a lógica do apagar e corrigir precisa ser revista [...] o papel do aluno e do professor precisam ser questionados”. O autor enfatiza que o conhecimento dos alunos quase sempre é podado, devido a ansiedade dos professores, as respostas para os exercícios são antecipadas e surgem prontas durante as aulas. Exercícios esses, que já não permitem a interação, o desenvolvimento do raciocínio e do pensar matemático, respeitando assim, o tempo e o espaço de cada aluno, de forma individual (CARVALHO, 2014).

Dessa forma, se faz necessário que os docentes assumam uma posição de mediadores do saber, a fim de que as propostas sugeridas em sala possam oportunizar, verdadeiramente, uma aprendizagem satisfatória e efetiva aos estudantes. Parece urgente (re)elaborar o ensino de Matemática. Nessa perspectiva, destacam-se algumas tendências que, a cada dia mais, ganham força. São elas: a Modelagem Matemática (BASSANI, 2015), a Interdisciplinaridade (GONÇALVES; SANTOS; PERALTA, 2014) e as Teorias da Aprendizagem, como a Teoria das Situações Didáticas (CARVALHO, 2014), a Transposição Didática Reflexiva (CIVIERO; SANT’ANA, 2013), a Didática dos Signos (BAMPI; CAMARGO, 2016) e a Teoria da Aprendizagem Expansiva (DAVID; TOMAZ, 2015).

Para Moura (1994, p.18), “a análise dessas tendências indica a necessidade de reflexões sobre novas propostas de ensino de modo que venhamos a considerar os múltiplos e variados elementos presentes na ação pedagógica do professor”.

As metodologias mencionadas acima têm em comum a proposta de uma educação para a autonomia, onde o indivíduo seja o protagonista na construção do saber e participe ativamente do processo de ensino-aprendizagem. Entende-se que a sala de aula precisa ser apreendida como um espaço de reflexão e investigação, onde o conhecimento é resultado das interações com o coletivo.

Nesse sentido, a literatura tem mostrado que a realidade atual das escolas no ensino de matemática, parece estar na contramão dessas propostas. As aulas são silenciosas, os alunos

² O blog PIBID IFCE Campus Cedro está disponível em: <http://pibidifcecedro.blogspot.com>.

são inseguros, limitam-se a ouvir as orientações dadas pelo professor. É tudo muito mecânico, a matemática tão presente no cotidiano fica quase sempre em segundo plano (CARVALHO, 2014).

Diante do exposto, é importante chamar atenção para os efeitos da formação inicial nesse cenário. Considerando a fragilidade e os desafios no processo de desenvolvimento do educador, Fiorentini e Oliveira (2013, p.929), fundamentados em Ball (2009), enfatizam três problemas que precisam ser superados na formação docente e o terceiro reside em “criar oportunidades de aprendizagem do conteúdo de forma a capacitar os futuros professores não somente a ter domínio do conhecimento desses conteúdos, mas, também, saber utilizá-los em contextos variados de prática”.

Percebe-se com isso, que a importância do domínio de conteúdo é indiscutível, mas não é suficiente para o exercício da profissão. Talvez, a maior questão apresentada seja o fato de que os futuros professores não estão preparados para desenvolver novas propostas no que tange a prática de ensino de Matemática, pois são oriundos de um ensino tradicional e engessado, que também parece não fazer sentido. Assim, pode-se considerar que seria uma tarefa difícil perceber essa necessidade de mudança e as possibilidades para que aconteça de fato, quando os cursos de licenciaturas reproduzem o mesmo ensino que elas próprias repudiam.

Cristóvão (2016) destaca que as práticas que rodeiam o ensino de Matemática, baseadas nas tendências tecnicista e formalista, também estão presentes na graduação, gerando um certo distanciamento dos futuros professores com relação ao seu campo de atuação, a educação básica. Enfatiza a dificuldade que os licenciandos sentem em se desvencilhar dessas práticas tradicionais que não possibilitam uma construção efetiva da identidade profissional, pois são apenas repetições de um fazer docente que parece não acompanhar a evolução e as necessidades dos alunos.

Diante desses problemas formativos enfrentados na formação de professores, D'Ambrosio e Lopes (2015, p.4) defendem “a formação de um profissional participante, ativo, crítico e responsável, disposto a colaborar com seus pares e a buscar, coletivamente, soluções para os problemas educacionais que emergem em seus espaços pedagógicos”, de modo que sejam capazes de estabelecer reflexões sobre suas práticas escolares, aliadas a teoria.

Apesar dos problemas evidentes na formação docente como, a dicotomia entre teoria e prática e o distanciamento existente entre a matemática acadêmica e a matemática escolar, é possível perceber que os professores parecem incomodados com a forma com a qual se dá o ensino de matemática em sala de aula e mostram-se conscientes da importância de inovar em sala de aula, como apresentam Gomes e Araman (2016) em pesquisa realizada com professores atuantes na educação básica. Por meio de uma entrevista semiestruturadas, os autores refletiram sobre a matemática, seu ensino e a visão docente sobre o processo de ensino-aprendizagem. Quanto “às percepções sobre o que é ensinar matemática”, três dos seis entrevistados, colocam que diversificar o ensino mostra-se indispensável. Embora seja difícil, a promoção de estratégias metodológicas precisa partir de situações reais, próximas do contexto do aluno.

Quanto às estratégias diferentes mencionadas acima, Castoldi e Polinarsk (2009, p.685) defendem que “com a utilização de recursos didático-pedagógicos, pensa-se em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, fazer dos alunos participantes do processo de aprendizagem”.

Acredita-se que os recursos didáticos³ podem ser ferramentas para trabalhar a autoestima, a confiança e o desenvolvimento do pensamento matemático nos discentes. Souza (2010) ressalta que a iniciativa de propor novas formas de aprender, bem como a utilização de recursos que possam auxiliar no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, parte da compreensão que cada docente tem sobre educação e o conceito de ensinar e aprender. Assim sendo, “o professor que se propõe a auxiliar o aprendizado matemático verá num simples grão de feijão uma ferramenta para um ensino de qualidade” (SOUZA, 2010, p.348).

Talvez as condições ideais para tal mudança nunca venham a existir. Assim, cabe a cada profissional, repensar o que é possível ser feito pela educação e pelo ensino de matemática, diante de tantos desafios. Uma tarefa que não é nada fácil. No entanto, não isenta-se aqui a responsabilidade da formação inicial, a importância em investir na formação continuada dos professores, a necessidade de melhores condições de trabalho e tantos outros fatores que afetam a prática docente e impedem a (re)elaboração do ensino de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo em questão não tem a proposta de simplificar o processo de (re)elaboração do ensino de matemática, até porque não é um processo simples. A educação vive uma grande “bola de neve”, muito se fala sobre a necessidade de mudança, mas pouco é feito para reverter a situação. A escola continua buscando culpados para o fracasso educacional, ora é o sistema, ora a ausência da família, ora a indisciplina e desinteresse dos alunos ou a ineficiência da formação inicial dos professores. A verdade é que nada parece caminhar como desejado. Assim, repensar as práticas docentes ultrapassa as questões metodológicas e formativas.

Com as reflexões desenvolvidas nessa pesquisa, conclui-se que tais estratégias de ensino e recursos didáticos, quando empregados de forma planejada e consciente, partindo de objetivos bem definidos e conhecimento prévio por parte dos professores, podem, ao que tudo indica, impulsionar a aprendizagem dos alunos, de modo a tornar a sala de aula um espaço de construção do conhecimento, onde a qualidade do ensino sobressai a quantidade de conteúdos programáticos que deverão ser estudados no decorrer do ano letivo.

As metodologias apresentadas precisam abordar uma matemática viva. São experiências novas, tanto para os estudantes, quanto para os educadores, que exige planejamento, tempo e estudo. Empregá-las apenas pela necessidade de classificar o fazer docente, mostra-se insuficiente e banal para a transformação desejada no ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

- BAMPI, L. R. CAMARGO, G. D. Didática dos Signos: ressonâncias na Educação Matemática contemporânea. **Bolema**, vol. 30, n. 56, Rio Claro, SP, p. 954-971, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2016000300954&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 09 fev. 2018.
- BASSANI, L. T. O Papel da Educação e a Utilização da Modelagem Matemática no Processo de Ensino e Aprendizagem. **Educação Matemática em Revista**, Ano 20, n. 45, p.5-11, 2015. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/454>>. Acesso em: 08 jan. 2018.
- CARVALHO, A. T. Apagar e Corrigir. Cadernos Limpos, Cabeça Confusa: contribuições à teoria das situações didáticas e criatividade nas aulas de matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, vol. 7, n. 13, p. 38-59, 2014. Disponível em: <http://seer.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/484>. Acesso em: 10 fev. 2018.

³ Todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos (SOUZA, 2007, p.111).

CASTOLDI, R. POLINARSKI, C. A. A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, p. 684-692, 2009. Disponível em: <https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/recursos-didatico-pedag%C3%B3gicos.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2018.

CIVIERO, P. A. G. SANT'ANA, M. F. Roteiros de Aprendizagem a partir da Transposição Didática Reflexiva. **Bolema**, vol. 27, n. 46, Rio Branco, SP, p. 681-696, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2013000300022&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 12 jan. 2018.

CRISTOVÃO, E. M. Que Práticas “Praticar” na Formação Inicial? O Uso de Memoriais na Prática de Ensino de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, n. 48, p. 73-80, 2016. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/582>. Acesso em: 09 fev. 2018.

D'AMBROSIO, B. S. LOPES, C. E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, vol. 29, n. 51, Rio Claro, SP, p. 1-17, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v29n51/1980-4415-bolema-29-51-0001.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2018.

DAVID, M. M. TOMAZ, V. S. Aprendizagens Expansivas Reveladas pela Pesquisa sobre a Atividade Matemática na Sala de Aula. **Bolema**, vol. 29, n. 53, Rio Claro, SP, p. 1287-1308, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2015000301287&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 09 fev. 2018.

FIORENTINI, D. OLIVEIRA, A. T. C. C. O lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que Matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, vol. 27, n. 47, Rio Claro, SP, p. 917-938, 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/8286/5867>. Acesso em: 12 jan. 2018.

GONÇALVES, H. J. L. SANTOS, P. G. F. PERALTA, D. A. Interdisciplinaridade no Ensino de Matemática: A Necessária Superação de Modismos. **Educação Matemática em Revista**, n. 42, p.5-13, 2014. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/357>. Acesso em: 08 jan. 2018.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do Lúdico na Matemática. In: **A Educação Matemática em Revista**. São Paulo: SBEM – SP, p.17-24, 1994. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/1323/732>. Acesso em: 21 mai. 2018.

SOUZA, J. S. A Utilização de Recursos Didáticos no Ensino da Matemática: Uma Experiência Vivenciada nas Séries Iniciais. **Revista Olhar Científico**, vol. 1, n. 2, p.340-350, 2010. Disponível em: <http://www.olharcientifico.kinghost.net/index.php/olhar/article/viewFile/29/45>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Anais I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”**, Aracaju, 2007.

UNOESTE, S. M. Z. A matemática e o fracasso escolar: medo, mito ou dificuldade? **Anais do VII Seminário de Iniciação Científica**, 2008. Disponível em: <http://bdtd.unoeste.br:8080/jspui/bitstream/tede/830/1/Dissertacao.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2018.



INSTITUTO ARACAJU
Ceará
Campus Cedro

SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA



deppi

Departamento de Extensão,
Pesquisa,
Pós-Graduação e
Inovação Tecnológica

ANEB E ANRESC COMO COMPONENTES DO IDEB: ANÁLISES E DISCUSSÕES DE UMA REVISÃO DE LITERATURA

Erica Ferreira de Castro¹; Profa. Dra. Roberta da Silva²
Bolsista¹; IFCE *campus* Cedro; ericacastro1020@hotmail.com
Orientador²IFCE *campus* Cedro; robertasilva@ifce.edu.br.

RESUMO

O presente trabalho consiste na segunda etapa do Projeto Estudante voluntário em Pesquisa e Inovação (PEVPI/IFCE), e tem como objetivo discutir sobre as avaliações externas Aneb e Anresc enquanto componentes do índice, entendido, por sua vez, como o principal mecanismo de avaliação da qualidade educacional. A pesquisa de caráter qualitativo-exploratório foi desenvolvida por meio de estudo bibliográfico nas bases de dados Oasis, Portal de Periódicos Capes e *SciELO* e tem por finalidade realizar uma revisão bibliográfica a cerca dessas avaliações, para analisar e discutir sobre aspectos relacionados a elas. Os resultados sugerem que discutir sobre essas avaliações se torna importante para que possamos tomar conhecimento não só de como elas funcionam dentro de nossas escolas, mas o que elas refletem de bom para a sociedade, bem como as medidas tomadas para sua melhoria, de acordo com as análises elaboradas sobre esse assunto, uma vez que as mesmas são de fundamental importância para o monitoramento da educação.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação externa. Qualidade educacional. Aneb. Anresc

INTRODUÇÃO

Visando contribuir para a melhoria dos indicadores de qualidade no que diz respeito ao processo de aprendizagem dos alunos, considera-se a necessidade de se discutir, por conseguinte, sobre os componentes do IDEB, uma vez que tais componentes servem de instrumentos para se aferir a qualidade da educação no Brasil. “Embora seja um indicador de resultado, e não de qualidade, é a partir deste – e da divulgação dos seus resultados – que se mobilizam ações para melhoria da qualidade”. (CHIRINÉA e BRANDÃO, 2015, p.464)

Nesse sentido, o presente trabalho constitui-se na segunda etapa do Projeto de Estudante Voluntário de Pesquisa e Inovação (PEVPI/IFCE), no qual objetiva discutir sobre os referidos componentes, analisando e refletindo sobre os fatores implicados na gestão educacional e no trabalho docente, os quais, por sua vez, estão implicados na elevação esperada das médias, meta prevista no PNE.

Na primeira etapa do projeto, na qual foi investigado sobre a composição do índice, buscou-se discutir o desenvolvimento desse sistema de monitoramento da educação visando à análise sobre os vários aspectos relacionados ao IDEB. Nesta etapa, serão discutidas as avaliações externas Aneb e Anresc enquanto componentes do índice, entendido, por sua vez, como o principal mecanismo de avaliação da qualidade educacional.

METODOLOGIA

Como parte da segunda etapa de um projeto de iniciação científica “O índice de desenvolvimento da educação básica - IDEB e a qualidade da educação: análise e discussão sobre os fatores implicados na gestão educacional e no trabalho docente” vinculado ao Projeto Estudante voluntário em Pesquisa e Inovação (PEVPI).

O presente trabalho é resultado de um estudo bibliográfico realizado nas plataformas digitais, portal de periódicos da Capes, SciELO e Oasis, durante os meses de abril a julho de 2018, nos quais tiveram preferência artigos em língua portuguesa publicados de 2012 à 2017 e

que possuísem relação com as avaliações externas, priorizando a ANEB e a ANRESC, desta busca, optou-se pela leitura de 03 artigos.

A sistemática dos trabalhos observados possibilitou a discussão sobre as avaliações ANEB e ANRESC que irá contribuir com os resultados e discussões do presente estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As discussões acerca da avaliação da qualidade educacional é pauta recorrente nos dias atuais desde a criação do Sistema de Avaliação do Ensino Público de 1º Grau – SAEF (1987-1990). As discussões aumentaram quando o então conhecido Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) veio para substituir o SAEF, ganhando força, diante da criação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que veio para fortalecer a política da avaliação em nosso país.

Diante disso, o sistema de avaliação SAEB, integrado ao IDEB passou a ser o principal método utilizado para avaliar a qualidade da educação, segundo Silva, Lopes e Castro (2016) o SAEB foi implantado por orientação dos organismos financeiros e internacionais como o Banco mundial, pois, “no cenário do capitalismo global, a problemática da avaliação tem impactado na elaboração de Políticas Educacionais capitaneadas pela exigência da competitividade, a fim de melhorar a eficácia e a eficiência da ação educativa” (SUDBRACK, COCCO, 2014, p.349).

Conforme Silva, Lopes e Castro (2016) *apud* Garcia e Nascimento (2012, p. 93), o SAEB busca, “[...] conferir transparência aos resultados educacionais, responsabilizar os profissionais pelos resultados obtidos e fomentar a competitividade entre as escolas por recursos financeiros [...]”.

Diante do exposto pelos autores, percebe-se que o interesse financeiro estava atrelado a implantação do sistema, além da responsabilização atribuída aos profissionais da educação. O sistema ocupando o lugar de avaliar e monitorar a educação diante dos resultados e a sociedade fazendo o papel de fiscalizar, cobrando das escolas que alcancem os resultados almejados, fazendo com que esse processo estabeleça uma disputa entre as instituições de ensino.

O Saeb vem sendo reformulado ao longo dos anos, sendo que segundo SILVA, LOPES & CASTRO (2016) somente no ano de 1994, o mesmo foi regulamentado pela Portaria nº 1.795, de 27 de dezembro de 1994 e, em 2005, foi alterado pela Portaria nº 931, de 21 de março de 2005 (BRASIL, 2005) passando a ser constituído por dois processos: a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc) e a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb).

A Anresc ou Prova Brasil, como é conhecida, segundo o INEP, é uma avaliação bianual, em que contempla alunos do 5º e 9º ano do ensino fundamental e seu principal objetivo é mensurar a qualidade do ensino produzindo informações sobre os níveis de aprendizagem em língua portuguesa e matemática, bem como oferecer subsídios para a reflexão, o diagnóstico e o planejamento do trabalho pedagógico nas instituições.

Ainda de acordo com o site do INEP, a Aneb utiliza os mesmos instrumentos da Prova Brasil / Anresc e, é aplicada com a mesma periodicidade. A única diferença é que ela abrange de forma amostral, além da rede pública, escolas e alunos da rede privada e que não atendem os critérios da Anresc, avalia além do 5º ano e 9º ano do Ensino Fundamental a 3ª série do Ensino Médio regular, tendo como foco avaliar a qualidade, a equidade e a eficiência da educação básica brasileira.

Ainda diante das mudanças ocorridas no SAEB, segundo o INEP:

Em 2013, a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) foi incorporada ao Saeb para melhor aferir os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa (leitura e escrita) e Matemática. Em 2017, não só as escolas públicas do ensino fundamental, mas também as de ensino médio, públicas e privadas, passaram a ter

resultados individuais no Saeb e, conseqüentemente, no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb).

Todo esse processo de avaliação vem para dentro das instituições na perspectiva de melhorar o ensino e a aprendizagem, porem alguns autores criticam esse modelo de monitoramento da qualidade do ensino.

Em conformidade com Sudbrack e Cocco (2014, p.359) *apoud* Werle (2010) é oportuno salientar que:

Muitas são as críticas com relação aos resultados e à metodologia do SAEB e o próprio Ministério reconhece que o SAEB não atende a todas as necessidades de informação, não compreende as diversidades e singularidades das escolas, não envolve os requisitos necessários para verificar a qualidade e não dá conta de avanços significativos nessa questão. Mas o que acontece é que muitos recursos já foram investidos, muitas informações já foram acumuladas e a tradição do SAEB contribui para que esta sistemática tenha continuidade.

Diante do exposto pelas autoras, o SAEB talvez tenha estacionado diante da tomada de decisão para melhorar o ensino, visto que o autor acredita que o sistema não está dando conta dos avanços ocorridos no meio educacional. Esse modelo de avaliação é criticado também por Silva, Lopes e Castro (2016) quando o autor fala que:

[...] avaliações como as do Saeb e Prova Brasil, baseadas em testes, ou o monitoramento através do IDEB, que considera esses testes, implicam em pressão nos agentes envolvidos no campo educacional e a uma acentuada sujeição da comunidade escolar ao controle externo. Essas provas denotam mudanças nas formas de regulação dos serviços educacionais orientadas pelo mercado, com base no qual se considera que o desdobramento da qualidade educacional é alcançado por meio da publicação dos resultados obtidos pelas instituições e do estímulo à concorrência.

Diante disso o autor defende que essas avaliações e exposições das notas alcançadas pelas instituições estimulam a competição, além da pressão que é colocada em cima dos envolvidos, isso faz com que o foco na qualidade vá sendo deixado de lado, sendo o mais importante mostrar bons resultados.

Entretanto, em meio a esses esclarecimentos SILVA, LOPES & CASTRO (2016) mostra que é preciso defender um sistema de avaliação que considere os diversos contextos sociais.

Sabe-se que a pluralidade em nosso país é bastante ampla, a avaliação feita em uma determinada parte do país não deveria ser a mesma de outra e assim por diante, por se tratar de contextos diferentes, pode implicar no desenvolvimento do índice e fazer com que o resultado alcançado não seja o que se objetivou. Assim nessa perspectiva de um sistema que considere o social dos alunos SILVA, LOPES & CASTRO (2016) nos diz que esse sistema não tem a intenção somente de regular e supervisionar, mas também de promover e contribuir para a melhoria educacional.

As críticas observadas nos remete ao fato de que o sistema de avaliação necessita de complementos que melhorem o seu desenvolvimento e a sua forma de ver a qualidade da educação não, só como números altos, mas, como um sistema que é de suma importância para o monitoramento da educação, e para que as autoridades responsáveis possam buscar subsídios que auxiliem no êxito desse processo de avaliação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que embora as avaliações ANEB e ANRESC que compõem o índice, sejam de suma importância para que auxiliem no monitoramento da qualidade da educação, há uma necessidade de analisar esse processo de avaliação, uma vez que o método utilizado sugere insuficiência e seja alvo de críticas por vários estudiosos, pois o mesmo não trata as especificidades dos alunos de maneira geral, e muitas vezes acabam incentivando as instituições a disputa por resultados elevados.

Dessa forma, discutir sobre essas avaliações se torna importante para que possamos tomar conhecimento não só de como elas funcionam dentro de nossas escolas, mas o que elas refletem de bom para a sociedade, bem como as medidas tomadas para sua melhoria, de acordo com as análises elaboradas sobre esse assunto.

Portanto, acreditamos que as avaliações sejam de fundamental importância para o monitoramento da educação, uma vez que seus resultados podem contribuir de maneira eficaz na qualidade da educação, e para tomadas de decisões que possam contribuir para o desenvolvimento efetivo do ensino, uma vez que essas avaliações propiciam aos governantes um controle de como está o ensino e a aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb>. Acesso em: 10 jul 2018.

CHIRINÉA, Andréia Melanda; BRANDÃO, Carlos da Fonseca. **O IDEB como política de regulação do Estado e legitimação da qualidade: em busca de significados**. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v23n87/0104-4036-ensaio-23-87-461.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

SILVA, A.M.F, LOPES, P.I.X e CASTRO, A.M.D.A. **Avaliação da educação no brasil: a centralidade dos testes em larga escala**. 2016.

SUDBRACK, Edite Maria; COCCO, Eliane Maria. **Avaliação em larga escala no brasil: potencial indutor de qualidade?** 2014. Disponível em: <http://editora.unoesc.edu.br/index.php/roteiro/article/view/4231/pdf_44>. Acesso em: 15 jun. 2018.

APORTES TEÓRICOS SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES E PERSPECTIVAS DO PIBID PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Rayany Gonçalves Pereira¹; Prof. Dr. Francisco José de Lima²
 Bolsista Auxílio Formação ⁽¹⁾; IFCE, *campus Cedro*; rayanygon@gmail.com.
 Orientador ⁽²⁾; IFCE, *campus Cedro*; fj-lima1978@bol.com.br.

RESUMO

Neste artigo serão apresentados resultados da primeira etapa de uma pesquisa de iniciação científica vinculada ao Auxílio Formação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) campus Cedro que tem por objetivo socializar os resultados da revisão de literatura que aborda as contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e suas implicações no desenvolvimento profissional docente. O estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa exploratória e a revisão bibliográfica se deu a partir de publicações em periódicos de expressividade reconhecida pela comunidade acadêmica. O levantamento das publicações foi sistematizado em dois eixos: 1 Contribuições do PIBID sob a perspectiva dos bolsistas e professores da escola básica e das IES e 2. Desenvolvimento profissional docente. A análise dos trabalhos propiciou reflexões e a constatação de que o PIBID exerce, no âmbito da formação de professores um papel importante na construção de saberes docentes, especialmente, para o exercício da docência em Matemática.

PALAVRAS CHAVE: Desenvolvimento profissional; PIBID; formação docente.

INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda o desenvolvimento profissional do professor no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), evidenciando aspectos que possibilitam (re)pensar a formação inicial de professores para o ensino de Matemática. O estudo dessa temática se fundamenta pela possibilidade de reflexão acerca das experiências vivenciadas no Programa, o qual permite o desenvolvimento docente de bolsistas envolvidos no programa.

O PIBID é uma ação da Política Nacional de Formação de Professores para a educação básica financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A Portaria nº 096, de 18 de julho de 2013, estabelece normas ao programa nas Instituições de Ensino Superior (IES) e, no Artigo 4º, institui os seguintes objetivos: incentivar a formação docente para educação básica, contribuir para a valorização do magistério, assim como elevar a qualidade profissional, tal como inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública entre outros. (BRASIL, 2018)

No estudo realizado, o PIBID aparece, recorrentemente, como espaço capaz de possibilitar o desenvolvimento profissional de professores iniciantes de Matemática. Diante disso, percebe-se a importância das experiências vivenciadas na trajetória docente, observando que o Programa possibilita a busca pela melhoria da formação no que tange ao processo de ensino-aprendizagem Matemático, destacando o desenvolvimento profissional como um aspecto capaz de estimular o professor à constante aprendizagem.

O presente trabalho tem como objetivo discutir as contribuições do PIBID na formação inicial de professores de Matemática e suas implicações no desenvolvimento profissional docente.

METODOLOGIA

De natureza qualitativa e com abordagem exploratória, o presente estudo é resultado de uma revisão bibliográfica, cujo o levantamento dos trabalhos concentrou-se no período compreendido entre 2014 a 2018. Para a coleta de dados foram utilizados como fontes de busca o portal de periódicos CAPES, Oasisbr, Scielo e Google acadêmico, visando observar trabalhos que tratavam sobre as temáticas relacionadas as contribuições do PIBID para o desenvolvimento profissional docente.

A escolha por essas fontes se deu devido a qualidade dos trabalhos publicados e a facilidade de acesso dos mesmos. Para o levantamento dos trabalhos publicados nos periódicos foram usadas as seguintes expressões norteadoras: “desenvolvimento profissional docente”, “PIBID Matemática”.

A partir dos descritores, o levantamento resultou em 6 artigos no portal periódico da CAPES, 6 no Google Acadêmico, 3 na Scielo e 2 no oasisbr, totalizando 17 produções selecionadas. Como critério de exclusão, não considerou-se os artigos que estavam em língua estrangeira, os que não estavam compreendidos no período entre 2014 a 2018, bem como, os que se repetiam nas diferentes bases de dados.

Os trabalhos tratavam das contribuições do PIBID para o desenvolvimento profissional do professor de matemática, destacando as perspectivas dos bolsistas participantes do programa e dos professores das escolas de educação básica e dos IES acerca da importância do Programa na formação inicial e continuada de ambos.

Concluído o processo de busca, foi realizada observação cuidadosa de cada resumo, para o preenchimento de uma planilha criada na *Microsoft Excel* 2010, destacando-se informações como: Local/Ano, Título, Categoria, Região, Instituição, Financiamento, Palavras-chave, Metodologia, Referenciais teóricos e Principais resultados de cada trabalho publicado no período pesquisado.

Com dados devidamente organizados, os artigos foram agrupados em dois eixos para análise: 1. Contribuições do PIBID sob a perspectiva dos bolsistas e professores da escola básica e dos IES; 2. Contribuições ao desenvolvimento profissional docente. A organização dos achados em casa eixo se deu devido à proximidade com que abordavam as temáticas e serão expostos a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como citado anteriormente, os artigos resultantes do levantamento bibliográfico que debatem a temática do desenvolvimento profissional docente foram organizados em dois eixos que orientaram as reflexões e discussões do presente trabalho. A seguir serão apresentadas a análise e discussão de cada eixo.

4.1 Contribuições do PIBID sob a perspectiva de bolsistas e professores da escola básica e dos IES

O eixo que agora apresentamos, reuniu 8 trabalhos para análise. Estes trabalhos discutem, de alguma forma, as contribuições do PIBID, a partir das percepções de bolsistas e professores da escola básica e das IES.

Na concepção de Nascimento Castro e Lima (2017), o PIBID contribui com processo formativo, na medida que busca atender as necessidades do futuro professor, apresentando novos contextos escolares e sociais, possibilitando que o licenciando vivencie aspectos inerentes às suas aspirações pessoais e profissionais, bem como auxiliar na construção de uma identidade docente, de forma a favorecer o desenvolvimento profissional.

Assim, o PIBID se destaca como uma ação formativa que objetiva a integração do licenciando com o seu futuro local de atuação profissional, visando o conhecimento da escola e da profissão docente, de modo a vivenciar situações que propiciem a reflexão sobre questões

individuais ou coletivas ligadas ao âmbito educacional. (NASCIMENTO, CASTRO e LIMA, 2017).

É possível observar que a relação estabelecida entre bolsistas, professores supervisores e coordenadores, permite a construção de um processo formativo menos formal e voltado a criação de práticas pedagógicas diferenciadas se valendo de elementos que articulem teoria e prática. Portanto, indicam a existência de um diálogo entre a formação que é obtida na universidade e as oficinas que são desenvolvidas a partir do programa, o que reforça a ideia de que as percepções desses acadêmicos são concretizadas na medida em que as experiências acadêmicas se aproximam dos contextos da escola básica. (LUCAS, KAUFMANN e OLIVEIRA, 2014).

De acordo com Rodrigues, Miskulin e Silva (2017),

[...] a participação dos licenciados nas atividades do PIBID/Matemática tem contribuído para sua formação, crescimento e enriquecimento profissional para a sua atuação como um futuro professor de Matemática nas escolas da Educação Básica, devido à vivência no futuro campo de atuação, com o apoio de professores mais experientes. (RODRIGUES; MISKULIN; SILVA, 2017, p.579)

Além da participação e envolvimento dos licenciando nas atividades do Programa, como contributo ao desenvolvimento profissional, é preciso reconhecer, conforme Lima e Cunha (2017) que admitir a escola como

[...]o lugar onde os professores aprendem parte significativa da profissão implica, portanto, o reconhecimento de que a prática pedagógica é o elemento estruturante da aprendizagem contínua e que as situações de trabalho são, por excelência, meios de formação e desenvolvimento profissional tanto dos bolsistas ID quanto dos professores supervisores e dos professores da universidade. (LIMA e CUNHA, 2017, p.427).

Dessa maneira o desenvolvimento profissional permitido pelo Programa é intermediado pela prática pedagógica experimentada pelos licenciando, por meio do processo construtivo de uma identidade profissional e metodológica. Neste sentido, “o desenvolvimento não é algo que se possui de imediato, mas vai se configurando ao longo da vida, como um processo evolutivo.” (NASCIMENTO; CASTRO; LIMA, 2017, p.492)

É importante enfatizar a grandeza desse Programa para os cursos de licenciaturas, partindo do pressuposto de que “o PIBID se apresenta como um dos programas de política pública idealizados pelo MEC que procura valorizar os cursos de licenciatura e a formação de professores no Brasil” (RODRIGUES et al., 2016, p.153) de modo a oportunizar um desenvolvimento profissional de forma eficaz.

4.2 Contribuições ao desenvolvimento profissional docente

Neste eixo foram observados 9 trabalhos, que estão relacionados à discursões sobre o PIBID e suas contribuições ao desenvolvimento profissional docente, por oportunizar aos bolsistas práticas inovadoras possibilitando melhores práticas de ensino e, consequentemente, aprendizagem docente contínua.

Nestes termos, o desenvolvimento profissional se estabelece de forma complexa, sendo importante que o docente se veja como um profissional em aprendizagem contínua, objetivando a resolução de situações diferentes que acontecem no âmbito escolar e no cotidiano da sala de aula (BAPTISTA, 2010).

Em relação à perspectiva docente, os pontos de vista tanto pessoais quanto profissionais do professor se baseiam no fato é um único ser. Não há como separar essas perspectivas e os processos de formação inicial e continuada devem estimular o desenvolvimento do professor.

Outro ponto importante a destacar é a experiência, no que diz respeito à formação do professor. Porém, Holanda e Silva (2013, p.5) constaram que “essa formação tem sido insuficiente porque os professores não se sentem preparados para lidar com os desafios diários do contexto escolar, pois as disciplinas ofertadas na sua formação são dissociadas da prática”.

Nesta perspectiva, o Decreto Presidencial nº 6755/2009 de 29 de janeiro de 2009, decreta a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, disciplina a atuação CAPES no estímulo a programas de formação inicial e continuada. Esse documento determina princípios básicos que instruem as propostas de formação e que passam a designar os programas de apoio à formação do professor do Ministério da Educação (MEC).

O decreto ressalta os seguintes princípios essenciais na proposta da formação docente:

[...] garantia de padrão de qualidade dos cursos de formação de docentes ofertados pelas instituições formadoras nas modalidades presencial e à distância; articulação entre teoria e prática, fundada no domínio de conhecimentos científicos e didáticos, contemplando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (BRASIL, 2009).

Diante dessas atribuições, o PIBID surgiu para atender os vários problemas que os cursos de formação de professores encontram no processo de desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos acadêmicos e na questão relacionada ao amadurecimento profissional, que proporciona o conhecimento da realidade e ambiente de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa perspectiva conclui-se que o Pibid contribui de forma significativa no processo de formação inicial do professor, pois proporciona ao bolsista, em formação, conhecer a realidade escolar, interagir e vivenciar práticas docentes que são essenciais no que diz respeito à construção da sua identidade profissional e docente, além de propiciar uma visão real da docência, dos desafios impostos pela profissão. A participação no Pibid ajuda diretamente na formação do professor.

O Pibid constitui-se como uma rica experiência de formação por promover a articulação teoria e prática, garantindo aos acadêmicos tempos e espaços de pesquisa e de formação contínua que acontecem tanto no ambiente escolar, na interação com professores da unidade escolar, quanto na universidade.

Portanto, considera-se que as contribuições do Pibid são colaboradoras no que tange a formação de um profissional dinâmico e criativo que, sem dúvida, proporciona reflexões positivas no processo formativo de crianças e jovens, bem como comprovam que essa política de formação de professores é um caminho favorável à valorização do magistério e a potencialização da escola na busca por melhor qualidade de educação.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, M. L. M. **Concepção e implementação de atividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico**. 2010. 586 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Educação: Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010

BRASIL. Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009. Diário oficial da União. Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6755.htm> Acesso em: 14 de novembro de 2018.

BRASIL, **Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**. Fundação CAPES Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/pibid>>. Acesso em: 13 de novembro de 2018.

BRASIL, Potencialidades do Pibid/matemática Para Formação de Professores no Brasil. Disponível em <http://www.criticaeducativa.ufscar.br/index.php/criticaeducativa/article/view/119/314>>. Acesso em: 15 de novembro de 2018.

HOLANDA, D. S; SILVA, C. S. M. A contribuição do Pibid na formação docente: Um relato de experiência. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática** – ISSN 2178-034X. p 1- 13, 2013.

LIMA, F. J.; CUNHA, R. C. O. B. Contribuições e desafios do Pibid: o desenvolvimento profissional docente e a parceria entre instituições de ensino superior e escolas básicas. **Crítica Educativa**, Sorocaba, v. 3, n. 2, p.424-439, jun. 2017. Disponível em: <http://www.criticaeducativa.ufscar.br/index.php/criticaeducativa/article/view/120/303>. Acessado em 15 de nov. de 2018

LUCAS, G. R.; KAUFMANN, M. B.; OLIVEIRA, C. J. Formação docente de professores que ensinam matemática: Um estudo a partir das narrativas de “pibidianos”. **Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, v. 4, n. 2, p.118-129, dez. 2014.

NASCIMENTO, F. J.; CASTRO, E. R.; LIMA, I. P. Desenvolvimento profissional de professores de matemática iniciantes: contribuição do PIBID. **Revista Eletrônica de Educação**, Fortaleza, v. 11, n. 2, p.487-504, ago. 2017. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/1962/609>. Acessado em: 16 de nov. de 2018.

RODRIGUÊS, Márcio Urel et al. Contribuições do PIBID para as licenciaturas em matemática do Brasil. **Ensino e Pesquisa**, Curitiba, v. 14, n. 1, p.145-179, jun. 2016. Disponível em: <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/download/801/533>. Acessado em: 16 de nov. de 2018

RODRIGUÊS, M. U.; MISKULIN, R. G.S.; SILVA, L. D. Potencialidades do PIBID/Matemática para Formação de Professores no Brasil. **Crítica Educativa**, Sorocaba, v. 3, n. 2, p.573-590, jun. 2017. Disponível em: <http://www.criticaeducativa.ufscar.br/index.php/criticaeducativa/article/viewFile/119/314>. Acessado em: 16 de nov. de 2016

ARTICULAÇÃO TEORIA E PRÁTICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL E DESENVOLVIMENTO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Francilene de Souza Pastoura¹; Prof. Dr. Francisco José de Lima²;
¹Estudante PEVPI IFCE *campus* Cedro; francilene_pastoura@hotmail.com.
²Orientador IFCE *campus* Cedro; franciscojose@ifce.edu.br.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivos compreender a prática docente do professor de Matemática como espaço de desenvolvimento profissional e problematizar as interlocuções formativas vivenciadas na licenciatura observando a complexidade da articulação teoria e prática na formação do professor. O trabalho resultou do Projeto de Iniciação Científica intitulado “Formação inicial docente e interlocuções formativas no contexto da licenciatura em matemática: implicações para a prática profissional do professor”, vinculado ao Programa Estudante Voluntário em Iniciação Científica da Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – PRPI do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *campus* Cedro. Está ancorado nos pressupostos da pesquisa qualitativa e recorreu-se a revisão de literatura e a entrevistas semiestruturadas. As entrevistas foram utilizadas como instrumento de coleta de dados e foram realizadas com três docentes formadores de professores que atuam em um curso de Licenciatura em Matemática em um *campi* do IFCE situado no interior do Ceará. Os resultados preliminares apontam que o desenvolvimento profissional do professor de Matemática constitui-se de experiências vividas em diferentes momentos da formação inicial e no efetivo exercício da prática docente ao longo da vida, elencando a importância dos estágios para a formação de futuros professores de Matemática como atividade que contribui para a aprendizagem da docência e o desenvolvimento profissional do professor.

Palavras-chave: Desenvolvimento profissional. Formação inicial. Teoria e prática.

INTRODUÇÃO

O presente estudo apresenta-se como o desdobramento de um Projeto de Iniciação Científica intitulado “Formação inicial docente e interlocuções formativas no contexto da licenciatura em matemática: implicações para a prática profissional do professor”, vinculado ao Programa Estudante Voluntário em Iniciação Científica da Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – PRPI do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *campus* Cedro.

O processo de construção da identidade docente foi um dos principais pontos que motivaram o desenvolvimento e a escrita deste trabalho, uma vez que, os futuros professores, de algum modo, terão que encarar constantes mudanças na sua vida profissional dadas as circunstâncias das prescrições e dos contextos de atuação. Essa dinâmica, ao que tudo indica, pode contribuir para a constituição de um profissional mais atento ao seu fazer pedagógico, capaz de desempenhar suas atividades e percebê-las como espaço de aprendizagens.

Diante da literatura consultada, os estudos que tratam sobre o processo de desenvolvimento profissional do professor é cada vez mais recorrente, uma vez que, se trata de um processo de formação permanente (FIORENTINI; CRECCI, 2013). Há também pesquisadores que afirmam que para se construir um profissional qualificado é necessário refletir e apontam os estágios supervisionados como espaços propícios para esse fim (LIMA; SILVA; SILVA *et al*, 2010; CARDIM; GRADO, 2011).

Tratar do processo identitário do professor não é simples, em decorrência das mais variadas interfaces que esses futuros profissionais estão sujeitos durante o seu período de

descoberta identitária. Nestes termos, a construção da identidade docente apresenta-se como um processo complexo, pois acontece conforme a apropriação do sujeito a partir dos sentidos da sua história pessoal e profissional (MARTINS et al, 2008). Tardif (2002) *apud* Lima, Silva e Silva *et al* (2011), afirmam que é necessário estudar e entender o saber docente, bem como, estabelecer relações com as experiências de vida, a sua trajetória profissional e sua relação com a comunidade escolar.

Desse modo esse trabalho tem por finalidade compreender a prática docente do professor de Matemática como espaço de desenvolvimento profissional e problematizar as interlocuções formativas vivenciadas na licenciatura observando a complexidade da articulação teoria e prática na formação do professor.

METODOLOGIA

Com abordagem qualitativa, o presente estudo orientou-se, inicialmente, pela realização do levantamento de literatura compreendido no período de 2006 a 2016. A busca por pesquisas aconteceu em periódicos cuja credibilidade e expressividade no meio acadêmico, foram os critérios que motivaram a escolha das revistas de educação matemática: Boletim de Educação Matemática (BOLEMA) com *Qualis* A1; Educação Matemática em Revista (SP) com *Qualis* A2 e Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas (Online) com *Qualis* A2.

Para a realização do levantamento de literatura nas respectivas revistas, as expressões “formação inicial” e “desenvolvimento profissional” foram utilizadas como expressões que orientaram as buscas. A partir dessa busca e triagem dos trabalhos, foram selecionados 18 artigos nas três revistas, que de alguma forma, abordavam a prática docente do professor de matemática e seu desenvolvimento profissional.

Utilizou-se como critério de exclusão de alguns trabalhos, os assuntos abordados em decorrência de não terem relação direta com a temática. Também descartou-se trabalhos fora do período de pesquisa. Com o levantamento, constatou-se que foi publicado um artigo em 2006, três em 2008, um em 2010, três em 2011, dois em 2012, um em 2013, três em 2014, dois em 2015 e dois em 2016.

A pesquisa encontra-se em andamento e está ancorada em pressupostos da pesquisa qualitativa, recorrendo a revisão de literatura e realização de entrevistas semiestruturadas⁴ com professores que atuam em um curso de formação docente. As entrevistas foram utilizadas como instrumento de coleta de dados e foram realizadas com três docentes formadores de professores que atuam em um curso de Licenciatura em Matemática em um *campi* do IFCE no interior do Ceará.

As entrevistas permitiram observar que os docentes entrevistados possuem vasta experiência em sala de aula. Ao relatarem suas trajetórias, os professores externaram elementos do percurso profissional, evidenciaram reflexões sobre condições de trabalho e a questão salarial, a relação teoria e prática, a mudança de postura adotada pelo docente e o choque de realidade quando se depararam com a sala de aula. Os entrevistados tem de 8 a 21 anos de atuação como docentes, tendo trabalhado em escolas das redes municipais, estaduais e atualmente federais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do percurso realizado e com base na literatura, é possível afirmar que formar-se professor constitui-se em um longo processo de aprendizagem sujeito a mudanças contínuas. Neste sentido, o desenvolvimento profissional docente, segundo Passos, Nacarato, Fiorentine et al (2006, p.196) “vai além da análise dos conhecimentos que adquire ao longo da

⁴ O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do IFCE e aprovado sob o Protocolo nº 2.928.494

vida profissional. Implica interpretá-lo, também, como sujeito com desejos, intenções, utopias, decepções, que sofre os condicionamentos de seu contexto histórico-cultural”.

No contexto da licenciatura, o desenvolvimento profissional docente, pode ser motivado a partir do momento que o futuro professor observa outros profissionais atuando, ou mesmo quando precisa pôr em prática o que aprendeu. Neste sentido, Carvalho (2013, p.635) afirma que “a observação permite a reflexão crítica sobre o lecionar em sua ampla complexidade, exige-se do aluno de graduação, estagiário, o pensar sobre as atitudes dos alunos, sobre as atitudes dos professores”.

Quanto a observação, o estudo de conteúdos específicos e a articulação teoria e prática, não há como não evidenciar os estágios supervisionados. Desse modo, o estágio mostra-se como conjunto de atividades de fundamental importância para o desenvolvimento profissional e para entender a ligação existente entre teoria e prática. Assim sendo, observamos a seguir as falas de professores formadores de professores, quando assumem a importância do estágio na formação profissional durante o processo de formação inicial.

No estágio de observação por exemplo, você fica lá vendo como o professor faz e aí você fica refletindo... não isso daqui quando eu for fazer eu não quero fazer desse jeito, eu vou tentar fazer diferente. Então, você ver o que está acontecendo e vai refletindo se vai continuar com aquela mesma postura do professor regente, e aí você, é claro, que você está em formação e você vai vendo maneiras diferenciadas de como trabalhar aqueles conteúdos... Não, eu não faria dessa forma. Eu tentaria fazer de outra maneira, vai refletindo... (TR01)

A princípio o estágio é um fardo né, o aluno já fica dizendo: vichi, lá vem o estágio. Eles pensam nos relatórios, pensam que vão ter mais trabalho, tem que ir para a escola, não sei quanto tempo e tal. E quando eles começam a ir para a escola e vão dando conta de toda a necessidade dessa relação teoria e prática até chegar lá eles acham que é isso mesmo tá tudo bem eu estou estudando matemática estou estudando isso estudando aquilo, tá tudo certo. (TR02)

A prática é extremamente importante para quando você voltar para sala, o estágio é importante. Você chegar em sala ir para a prática, retornar para sala, ir para a sala de aula e fazer essa comparação de teoria e prática, tentar ligar elas, hoje eu acho que muito professores ainda não entenderam o que é teoria e prática. (TR03)

Muito embora os resultados e análises ainda sejam parciais, todas essas considerações sobre a prática se refere “a um saber que se constitui numa existência real, nos espaços da sala de aula, na vivência do professor com sua prática, de onde consegue não só saber, mas, aprender as maiores e as melhores lições” (LEDOUX; GONÇALVES, 2008, p.51).

Desse modo, o meio escolar ainda parece ser a melhor opção para a aprendizagem e desenvolvimento profissional docente, embora como sinalizado pelos pesquisados, nem sempre o licenciando visualize as atividades de estágio como possibilidade real para compreender a escola, a sala de aula e seus desafios, como espaço para aprender a profissão e articular teoria e prática.

Assim, é oportuno afirmar que no início da formação, possivelmente, os discentes tomem seus professores como referência, se espelhando em suas práticas e atitudes profissionais. Isso pode acontecer na medida em que observam o desenvolvimento de seu fazer, acabam “pegando” para si aquilo que observaram/vivenciaram quando ainda eram aprendizes. Isso pode ser outra mudança de postura em sala de aula, pois conforme os futuros professores vão vendo outros em atividades docentes, podem se inspirar naquele profissional para constituir-se no professor que deseja ser. Além de se formar, esses futuros professores irão se deparar com outras situações e aspectos em seu cotidiano escolar, como por exemplo, questões sociais, familiares, econômicas, tudo isso envolvendo seus alunos.

Na formação inicial o futuro docente enfrenta várias dificuldades, principalmente quando se defronta com problemas e tenta encontrar possíveis soluções. Isso acontece devido

a influência que as atuais mudanças sociais ocasionam na sociedade propriamente dita, na educação, nas escolas e no trabalho dos professores (MARCELO, 2009).

Neste sentido, os processos formativos de professores precisam dar ênfase a esses problemas, possibilitando ao futuro professor, reflexões sobre diferentes contextos sociais. Quando trata sobre a temática da formação docente, Gatti (2014, p.36) destaca que “há um acúmulo de impasses e problemas historicamente construídos e acumulados na formação de professores em nível superior no Brasil que precisa ser enfrentado”. É possível notar que “de modo geral, nas ementas dos currículos das licenciaturas encontram-se, nos fundamentos educacionais, proposições genéricas que passam ao largo de oferecer uma formação mais sólida” Gatti (2014, p.39).

Dessa forma, a prática e a teoria estão interligadas uma vez que, somente o currículo e o que é ensinado através dele, não basta para construir um profissional qualificado. A articulação teoria e prática pode contribuir para a formação de um bom profissional, visto que, a prática pode indicar o que é necessário mudar na formação inicial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sistematização e estudo dos artigos, permitiu verificar que a prática docente do professor de Matemática e seu desenvolvimento profissional passa por inúmeras alterações. Diante dos trabalhos lidos, percebe-se que, de algum modo, a necessidade de formação de um profissional capaz de pensar sobre os problemas do contexto vigente.

Assim sendo, esse profissional pode ser formado a partir de experiências e atividades práticas vivenciadas no processo de formação inicial. É importante ressaltar sobre os estágios e seu significado para formar esse profissional, pois nos estágios o licenciando começa a formar sua identidade, pois se depara com as mais variadas situações e começa a pensar o que faria se ele fosse o professor que estivesse à frente da turma.

A literatura especializada tem acenado para outras perspectivas, indicando a necessidade da formação de um profissional reflexivo, que pensa e reflete sobre suas metodologias e, principalmente, sobre o impacto do seu trabalho na aprendizagem do discente, preocupando-se e com crescimento intelectual do aluno. Diante disso, pode-se notar que o desenvolvimento profissional está ligado as experiências adquiridas ao longo de toda a formação docente.

Desse modo, acredita-se que uma parte fundamental para o desenvolvimento profissional docente é o professor, a formação e o sistema escolar, como vertentes que contribuem com o processo de construção de um profissional capaz de lidar com as demandas contemporâneas. A identidade docente faz parte do seu desenvolvimento, uma vez que, um profissional descobre sua verdadeira identidade quando está atuando em sala de aula, o desenvolvimento e o processo de descoberta identitária, ao que tudo indica, é algo que os professores só vão adquirir na prática.

Como processo contínuo, o desenvolvimento profissional do professor de Matemática constitui-se de experiências vividas em diferentes momentos da formação inicial e no efetivo exercício da prática docente ao longo da vida, além de evidenciar a importância dos estágios para a formação de futuros professores de Matemática. Por fim, observa-se que esse processo de desenvolvimento é contínuo e se fará presente em todo o percurso vivido pelo professor.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. F. T. A (Trans)Formação pelo Estágio Supervisionado Obrigatório em um Curso de Licenciatura em Matemática. **Emp**, São Paulo, v. 15, n. 3, p.630-646, dez. 2013. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17616/pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

FIorentini, Dário; CRECCI, Vanessa. Desenvolvimento Profissional Docente: Um Termo Guarda-Chuva ou um novo sentido à formação? **Rev. Form. Docente**, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/308709252_Desenvolvimento_Profissional_DOCENTE_Um_Termo_Guarda-Chuva_ou_um_novo_sentido_a_formacao_1>. Acesso em: 21 jul. 2018.

GATTI, B. A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Rev Educ. USP**, São Paulo, n.100, p.33-46, 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76164>>. Acesso em: 8 abr. 2018.

LEDOUX, P; GONÇALVES, T. O. Saber ser professor sabendo os saberes de ser professor. **Amazônia**, v.4, n.8, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1726/2128>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

LIMA, Luana Pinheiro et al. Saberes docentes manifestados sobre a prática da educação ambiental (EA): As concepções de duas professoras do ensino fundamental de uma escola pública de Marabá/Pa. **Amazônia**, Marabá, v. 7, n. 13, p.54-65, dez. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1696/2103>>. Acesso em: 06 jul. 2018.

MARCELO, Carlos. “Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro”. Disponível em: <http://www.unitau.br/files/arquivos/category_1/MARCELO___Desenvolvimento_Profissional_Docente_passado_e_futuro_1386180263.pdf>. Acesso em: Julho/ 2018.

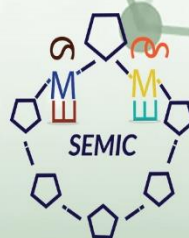
MARTINS, France Fraiha et al. FORMAÇÃO PÓS-GRADUADA: (RE)INVENTANDO IDENTIDADES. **Amazônia**, Paraíba, v. 4, n. 8, p.21-29, dez. 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1723/2125>>. Acesso em: 14 jul. 2018.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion et al. “Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma meta-análise de estudos brasileiros”. 2006. Disponível em: <http://www.apm.pt/files/_09_lq_47fe12e32858f.pdf>. Acesso em: Julho/ 2018.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Cedro

**SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA**



deppi
Departamento de Extensão,
Pesquisa,
Pós-Graduação e
Inovação Tecnológica

AS EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS NO PIBID DE FÍSICA: SALA DE AULA

Letícia Nunes Pedrosa ⁽¹⁾; IFCE; Campus Cedro; letynunes@gmail.com.
Luiz Derlanio Guedes da Silva ⁽²⁾; IFCE; Campus Cedro; derlanioguedes@live.com

RESUMO

O estudo tem como objetivo discutir sobre as experiências vivenciadas em sala de aula e a importância do programa para a formação docente, dando assim oportunidade para os jovens que se iniciam nos cursos de licenciaturas. Os resultados mostram que os estudos teóricos sendo colocados em prática juntamente com o programa favorecem a formação de professores, dando uma preparação para o ambiente de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: PIBID, Práticas e teoria, Experiência.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID),” [...] visa proporcionar aos discentes na primeira metade do curso de licenciatura uma aproximação prática com o cotidiano das escolas públicas de educação básica [...]”, (CAPES, 2018). O objetivo deste trabalho é mostrar as experiências vivenciadas por alunos da Licenciatura em Física do IFCE – Campus-Cedro, atuando como bolsistas, pelo PIBID.

É notável a importância deste programa para o crescimento profissional dos discentes, pois por meio dele, pode-se vivenciar na prática o que vem sendo aprendido pela teoria em sala de aula. Além disso, esse programa busca trazer maior aproximação entre os futuros docentes e os alunos, inserindo o discente no ambiente escolar. As atividades foram incrementadas na Escola Estadual de Ensino Médio, Professora Maria Afonsina Diniz Macedo, na cidade de Várzea Alegre-CE.

Os bolsistas auxiliam em sala de aula, para melhorar o aprendizado dos alunos, os conteúdos são baseados na grade curricular do ensino médio, dando outro ponto de vista no assunto, utilizando dinâmicas para melhorar interação e aprendizagem de todos envolvidos.

METODOLOGIA

As aulas se desenvolvem na cidade de Várzea Alegre, onde os alunos envolvidos são de escola de ensino regular, a turma é do 2º ano ‘D’ e são ministradas duas aulas de 50 minutos cada, nas terças-feiras, na qual há cerca de 35 discentes. O planejamento das aulas acontece de duas formas, o primeiro é no final de cada aula com o professor/supervisor e os bolsistas, onde ele repassa o tema a ser abordada da próxima aula e o segundo é só entre os bolsistas, onde eles estudam os conteúdos antecipadamente, preparando slides com questões e pesquisando experimentos. Em sala, inicialmente, o professor/supervisor explica os conteúdos e logo em seguida os bolsistas resolvem as questões e fazem os experimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi apresentado aos alunos o conteúdo sobre ótica, transmitindo primeiramente uma breve introdução sobre o que é a ótica, onde se aplica, para que serve e como ela pode ser utilizada, em seguida foram apresentadas imagens sobre ilusão de ótica, para melhorar entendimento dos discentes, logo foram passadas questões para praticarem o conteúdo visto. Os discentes mostraram entender o que foi visto em aula, sempre interagindo, tirando dúvidas e resolvendo as atividades propostas. Sempre buscando sanar todas as dúvidas, mostrar o conteúdo da forma mais clara possível, em geral a relação entre os docentes e os alunos foi agradável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios, foi observado uma grande melhoria no comportamento dos estudantes, sendo que agora há uma interação maior, tanto resolvendo as atividades quanto tirando suas dúvidas.

O PIBID possibilita um primeiro contato com uma sala de aula e traz uma visão realista da situação da educação brasileira. Essa vivência proporciona um grande amadurecimento para os discentes de licenciatura em física através da experiência obtida em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, 2018. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. Acesso em: 22 nov. 2018.

NEVES, Abilio, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Programa Institucional de Bolsa De Iniciação à Docência – Pibid chamada Pública Para Apresentação De Propostas Edital Nº 7/2018. Acesso em: 22 nov. 2018.



SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA



**AS EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS NO PIBID DE FÍSICA: PRÁTICAS DE
LABORÁTORIO E SALA DE AULA**

Antonia Silva de Matos ⁽¹⁾; IFCE; Campus Cedro; antoniacemol@hotmail.com.
 Felipe do Nascimento Matias ⁽²⁾; IFCE; Campus Cedro; felipe_malhada_2@outlook.com
 Francisco Filipe Ferreira Barbosa ⁽³⁾; IFCE; Campus Cedro; filiperjc@gmail.com
 Wilame Lima Vieira ⁽⁴⁾; IFCE; Campus Cedro; wilamelimaviera@gmail.com
 Roberta da Silva ⁽¹⁾; IFCE; Campus Cedro; robertasilva@ifce.edu.br

RESUMO: O presente estudo objetiva discutir sobre as experiências e a importância do PIBID na formação de professores, com intenção de analisar aspectos centrais desse momento na formação docente, dada a relevância dessa oportunidade de fortalecimento da formação inicial nos cursos de licenciaturas. Os resultados sugerem que as experiências vivenciadas agregam à formação inicial dos futuros professores, melhores condições de formação de um profissional, preparando-lhes para atuação no mercado de trabalho, favorecendo o diálogo entre teoria e prática durante todo o período do curso.

PALAVRAS-CHAVE: PIBID, Práticas de ensino, Experiências.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à docência (PIBID), segundo a coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES):

[...] É uma ação da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação (MEC) que visa proporcionar aos discentes na primeira metade do curso de licenciatura uma aproximação prática com o cotidiano das escolas públicas de educação básica e com o contexto em que elas estão inseridas. (CAPES, 2018).

O objetivo deste trabalho é expor as experiências vivenciadas por alunos da Licenciatura em Física do IFCE – *Campus-Cedro*, atuando como bolsistas, pelo PIBID, que conforme o processo de nº23038.001433/2018-98 no edital nº7/2018 da Capes, explica desde os objetivos do programa até as disposições finais do processo.

A importância deste programa para a formação do futuro docente possui caráter relevante no papel de crescimento profissional dos mesmos. Onde o principal espaço de exposição dos conhecimentos teóricos a serem postos em prática, estão diretamente ligados ao processo de desenvolvimento do ensino entre futuro docente e o aluno. Assim, podemos destacar que, as atividades foram desenvolvidas na Escola Estadual de Ensino Profissionalizante Lucas Emmanuel Lima Pinheiro, localizada na cidade do Iguatu- CE e na Escola Estadual de Ensino Médio, Professora Maria Afonsina Diniz Macedo, na cidade de V á r z e a A l e g r e - C e .

As atividades práticas realizadas em laboratórios e em sala, pelos bolsistas, são intervenções pedagógicas que contribuem para o melhor aprendizado dos alunos atendidos e são baseadas na grade curricular do ensino médio, de forma que o conteúdo tenha outro ponto de vista e que se possível seja dinamizado para melhor qualidade de aprendizagem dos alunos e Bolsistas envolvidos. Podemos ressaltar que o (PIBID) é um programa desafiador para a prática docente, mas torna o bolsista capacitado e experiente como futuro professor.

METODOLOGIA

As aulas foram realizadas nas duas escolas se desenvolvem da seguinte forma:

Nas turmas de ensino da Escola Estadual de Ensino Profissional Lucas Emmanuel Lima Pinheiro, em Iguatu, o grupo de alunos foram escolhidos antecipadamente, de acordo com os quatros cursos que a escola oferece, com o limite máximo de 20 estudantes, onde o público alvo são os discentes de 1º e 2º ano do ensino médio. Dessa forma, a preparação foi feita de forma antecipada, sendo que uma semana antes os bolsistas já tinham ciência de qual conteúdo e qual turma trabalharão na semana seguinte. As atuações foram realizadas no laboratório de Física nos dias de segunda-feira com duração de 60 minutos, tendo a presença

do professor/supervisor da referida instituição de ensino. O assunto ministrado foi de acordo com o conteúdo visto em sala de aula, com a apresentação de slides e resolução de questões, além da parte prática com experimentos, tendo a participação ativa dos alunos selecionados, sendo orientados pela dupla atuante que além de ensinar, aprenderam também com a turma envolvida, visto que os bolsistas ainda estavam no início da caminhada acadêmica.

Na escola de ensino regular, em várzea alegre, os alunos envolvidos são exclusivamente da turma do 3º ano 'E' e são ministradas duas aulas de 50 minutos cada, nas terças-feiras, na qual há cerca de 30 discentes. O planejamento das aulas aconteceu de duas formas, o primeiro foi no final de cada aula com o professor/supervisor e os bolsistas, onde ele repassaram o tema a ser abordada da próxima aula e o segundo foi somente entre os bolsistas, onde eles estudaram os conteúdos antecipadamente, preparando slides com questões e pesquisando experimentos. Em sala, inicialmente, o professor/supervisor explicou os conteúdos e logo em seguida os bolsistas resolveram as questões e fizeram os experimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Demonstrando experimentalmente aos alunos da Escola Lucas Emmanuel, a primeira lei de Newton, foram utilizados um copo, uma folha de papel e uma mesa. A experiência consistiu em puxar o papel, observando-se que o copo continuará em seu estado inicial de repouso, pois não foi aplicada sobre ele nenhuma força, somente no papel na hora em que é retirado, ou seja, se nos copos não for aplicada força alguma, eles permanecerão em repouso até que algo o tire dele. E se, for exercida uma força sobre qualquer objeto ele continuará em MRU (Movimento Retilíneo Uniforme), desde que nela não seja aplicada força alguma que o faça parar.

Observou-se, a partir do resultado obtido com a prática da experiência, um percentual alto de participação dos alunos envolvidos, e, o mais importante, um bom desempenho na questão de ensino/aprendizagem dos mesmos. Dessa forma, evidencia-se que essas práticas foram importantes meios para os discentes ampliarem seus conhecimentos, visto que, essas aulas fogem da rotina diária e abordam a matéria estudada de maneira diferente. Consequentemente a isso, os discentes mostraram-se interessados e se socializavam com perguntas, dúvidas e questionamentos sobre o conteúdo aplicado, em que os mesmos apresentaram um avanço significativo na aprendizagem.

Em aulas utilizadas para resoluções de questões do Enem, ministradas na Escola Maria Afonsina, foi utilizado slides com questões pré-selecionadas de acordo com os conteúdos mais recorrentes em Física na prova do ENEM. A referida aula foi realizada na sala em conjunto com o Supervisor e os alunos do 3º ano 'E', com 30 alunos em sala, sendo tiradas dúvidas sobre a prova e de como o ENEM aborda cada conteúdo.

Alguns estudantes se mostraram bem entusiasmados com a aula em comparação com as demais, devido ser uma aula diferenciada, havendo assim uma interação maior, com perguntas, de parte da turma. Apesar disso, observou-se ainda uma dificuldade na compreensão dos conteúdos ensinados. Essas aulas tiveram relevância pelo fato de auxiliarem os alunos na compreensão dos conteúdos e fizeram com que os mesmos se interessassem mais pelos conteúdos trabalhados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PIBID tem proporcionado experiências significativas para os bolsistas envolvidos, como, um primeiro contato com uma sala de aula e uma visão realista da situação da condição da educação brasileira. Os estudantes, mediante essas vivências e experiências, criam uma nova perspectiva sobre a futura profissão, fazendo com que esses alunos amadureçam, tendo uma perspectiva de como podem exercer melhor o papel do professor.

As experiências mostraram que teoria e prática se completam, observando-se que os

resultados obtidos foram bastante satisfatórios, pois os estudantes interagiram de forma participativa fazendo as experiências e aprendendo o conteúdo utilizando outros métodos, agregando assim com mais variedades as diversas formas de se aprender determinado assunto.

REFERÊNCIAS

MARTINI, Glória; SPINELLI, Walter; REIS, Hugo Carneiro; SANT'ANNA, **Blaidi de. Conexões com a Física**. 2ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2013.

CAPES, Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, 2018. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. Acesso em: 22 Nov. 2018.

NEVES, Abilio, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Programa Institucional de Bolsa De Iniciação à Docência – Pibid chamada Pública Para Apresentação De Propostas Edital Nº 7/2018. Acesso em: 22 Nov. 2018.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Cedro

**SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA**



deppi
Departamento de Extensão,
Pesquisa,
Pós-Graduação e
Inovação Tecnológica

DESCRIÇÃO DE UMA EXPERIÊNCIA DO PIBID EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE VÁRZEA ALEGRE-CEARÁ

Cicero Danuzio Vieira¹; Jeferson Bernardo Lima¹; Jully Rayssa Macedo¹; Roberta da Silva²

¹Licenciandos em Física IFCE *campus Cedro*

²Professora IFCE *campus Cedro*

RESUMO

O Presente trabalho tem como objetivo descrever uma reflexão acerca de experiências vivenciadas na Escola Professora Maria Afonsina Diniz Macedo por bolsista do Programa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Física do IFCE - *Campus Cedro*. Os resultados da investigação têm o intuito de relatar a prática das atividades do Programa e identificar os impactos da rotina nos bolsistas. O Relato de experiência sucedeu-se através de depoimento dos bolsistas depois de transcrito, sendo realizada uma reflexão discursiva. O desfecho mostra a rotina real dos bolsistas e o quanto às atividades desenvolvidas contribuiu para o amadurecimento pessoal e uma nova visão da prática docente.

PALAVRAS-CHAVES: PIBID, Relato de experiência, Formação Docente, Aprendizado acadêmica.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) decorre transformando vidas acadêmicas e ainda realidades escolares em várias localidades de todas as regiões do Brasil. O intuito do Programa é oferecer bolsas de iniciação à docência aos estudantes que cursam licenciaturas nas universidades públicas no País. O objetivo é inserir, na sala de aula, o discente antes de finalizar a graduação na universidade. O Pibid cria vínculo com o curso superior através das licenciaturas, as instituições das redes municipais e estaduais. Um dos destaques relevantes do programa é o incentivo a pesquisa e produção científica vinculada a Capes. (Capes, 2018)

O PIBID de Licenciatura em Física do IFCE *Campus Cedro* teve suas atividades iniciadas na Escola Prof.^a Maria Afonsina Diniz Macedo, no dia 13 de setembro de 2018. Uma das equipes que atuam na escola é formada de três bolsistas. Após as primeiras reuniões, foram formuladas propostas para implantação das atividades iniciais, sendo instituído um roteiro o para ser executado na escola durante um mês.

Foram estabelecidos horários fixos para o trabalho na escola, esse horário compreendem as primeiras aulas da manhã de duas turmas do terceiro ano. Ao narrar esses fatos supracitados tem-se como objetivo apresentar, por meio de uma descrição, um relato de experiência, identificando impactos na rotina dos participantes e ainda explanar nos relatos acontecimentos comuns e distintos que marcaram de alguma forma, os bolsistas.

Espera-se, de maneira clara e contagiante, despertar e incentivar o contado com a pesquisa do campo na esfera educacional, amparado da vivência acadêmica, sobretudo, a experiência de lecionar em sala de aula, a disciplina de Física. A experiência é o meio pelo qual o discente irá submeter suas próprias concepções da realidade, sobressair da teoria em relação a práxis.

Para alguns estudiosos, esse vínculo é substancial na formação do estudante no percurso do curso e na atuação da profissão, segundo Tardif (2007 *apud* DARROZ; WANNMACHER, 2015) a vivência é o princípio da concepção da realidade.

[...] a prática pode ser vista como um processo de aprendizagem por meio dos professores retraduzem sua formação e a adaptação à profissão, eliminando o que lhes parece inutilmente abstratas ou sem relação com a realidade vivida e conservando o que pode servir-lhes de uma maneira ou outra (TARDIF, 2007, p.53 *apud* DARROZ; WANNMACHER, 2015, p. 730).

Ao ter contado com a realidade da Escola Prof.^a Maria Afonsina Diniz Macedo, notaram-se cenários e circunstâncias desafiadoras. Entende-se a função que temos de desempenhar como fomentadores ativos do processo de formação para a docência, como protagonistas

ativos que transformam o meio em que se inserem os bolsistas, como também são da nossa natureza, ser agente capaz de se transformar diante dos fatos que nos cercam.

O PIBID vem abrindo novas possibilidades de aprendizagem para os bolsistas vinculados ao programa, visto que ao estar inserido dentro da sala de aula podemos tanto ensinar, como também aprender.

METODOLOGIA

O texto aborda a experiência dos membros do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na escola da rede pública estadual Prof.^a Maria Afonsina Diniz Macedo que fica localizada no município de Várzea Alegre. As experiências sucederam-se em uma sala de aula com os alunos do terceiro ano. As abordagens são questões educacionais de iniciação à docência e que instigam a debater e repassar experiências que estão em discussão. O método utilizado neste trabalho foi relato de experiência baseado em um plano de aula que transcorreu no local de trabalho, além de apresentar também, a rotina dos bolsistas em determinadas situações que marcou os discentes que por meio do aprendizado auxiliou nas tomadas de decisões. Considerando-se os objetivos a serem atingidos como colocada em questão à rotina dos componentes do Programa e os efeitos na vida acadêmica e pessoal durante a jornada.

Tabela- Plano de aula elabora pelos discentes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Física do IFCE *campus* Cedro, 2018.

		Formulário para Plano de Aula Escola: Prof.^a Maria Afonsina Diniz Macedo		
1. IDENTIFICAÇÃO				
DISCIPLINA: Física		ASSUNTO: Lei de Ohm (Aula)		
DATA: 20/09/2018	TEMPO ESTIMADO: 45 a 50 minutos	BOLSISTAS: Jully Rayssa de Macedo Rodrigues Jeferson Bernardo Lima Cícero Danuzio Vieira		
2. PLANO				
OBJETIVOS	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO		RECURSOS	
Desenvolver nos alunos o entendimento dos conceitos básicos da lei de Ohm. Bem como capacidade de relacionar as grandezas Física e desenrolar as equações matemáticas. .	• A Lei de Ohm • Resistência • Tensão • Corrente • Potência • Energia elétrica		• Quadro • Apagador para quadro branco e marcador • Listas de exercícios.	
3. METODOLOGIA				
INTRODUÇÃO	DESENVOLVIMENTO		CONCLUSÃO	

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Primeiro contato com a escola foi no dia 13 de setembro, no qual foi realizada a divulgação da implantação do programa na Licenciatura em Física do *Campus* Cedro. Anteriormente, foi feita uma visita de reconhecimento da Instituição de Ensino. Ocorreu uma visita em todas as salas do turno da manhã com a intenção de levar ao conhecimento a inserção do Pibid de Física, bem como, explorar o campo que iria ser trabalhado.

Apesar do Programa não contemplar todas as turmas, foi enigmático poder conhecer os alunos e todas as salas de aula da escola, de preferência as com que viria lidar no dia-a-dia.

Nas primeiras semanas já era exequível reparar o perfil da turma e identificar quais as dificuldades que constava na aprendizagem deles, do mesmo modo, encontraram-se umas limitações nos bolsistas em relação ao domínio do conteúdo e certa resistência em administrar

uma aula nos momentos iniciais. Surgiram indagações que precisaram ser respondidas, conforme com o tempo apareceram as saídas e logo apareceram as motivações para as próximas instigações.

● Abordagem dos Conceitos da Lei de Ohm. Introduzir explicação das contribuições do Físico Alemão Georg Simon Ohm que determinaram a resistência elétricas dos condutores.	● No Segundo momento, Será demonstrado as fórmulas e aplicações com os seguintes objetivos: Primeira Lei determinar a resistência elétrica dos condutores, a corrente elétrica e sua proporcionalidade a diferença de potencial utilizada. Segunda lei, a resistência elétrica do condutor depende da constituição do material, sendo proporcional ao seu tamanho e inversamente proporcional à ao campo de secção transversal. A resistência elétrica e sua relação de capacidade que um condutor deve opor ao caminho da corrente elétrica.	● Resolução de exercícios ● Participação na pro-atividade
--	---	--

4. AVALIAÇÃO

Durante a aula será avaliado o aprendizagem através da participação e resolução de atividades propostos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARTINI, Gloria; SPINELLI, Walter; CARNEIRO REIS, Hugo; SANT'ANNA, Blaidi. **Conexões com a Física: A Lei de Ohm.** Resistência, Tensão, Corrente, Potência, Energia elétrica. São Paulo: Editora Moderna, 2ª edição; 2013.

A chegada à sala de aula, aonde a turma acompanhava o conteúdo programado pela direção de ensino da Instituição. Foi proposto que os bolsistas durante o primeiro mês transpusessem por um estágio de adaptação e observação que se tornou suficiente para impulsionar, o fascínio pelas preleções aprendidas nesse período. O conteúdo estabelecido eram as leis de “OHM” que teve como objetivo submeter aos alunos conceitos das leis de Ohm para demonstrar sua aplicabilidade.

Cumprem-se horas de estudo de conteúdo e planejamento com a finalidade de compor uma aula que se tratava dos seguintes tópicos; Primeira Lei que determinava a resistência elétrica dos condutores, a corrente elétrica e sua proporcionalidade a diferença de potencial utilizada. Segunda lei, a resistência elétrica do condutor depende da constituição do material, sendo proporcional ao seu tamanho e inversamente proporcional à ao campo de secção transversal. A resistência elétrica e sua relação de capacidade que um condutor deve opor ao caminho da corrente elétrica.

Após ministrar as aulas foram disponibilizados alguns exercícios para fixação das fórmulas de cálculos. Foi designada a participação dos membros do Pibid em cada aula na resolução de exercícios no quadro. Desde que foram divididas as equipes e consequentemente estabelecido os seus respectivos horários, houve uma apropriação da rotina individual em relação ao tempo que cada um dispunha com o intuito de manter uma organização, a fim de conciliar o tempo livre com os deveres.

Em meio a essa jornada de aprendizagem foram encontradas algumas dificuldades, uma delas foi a relação ao transporte, devido ao horário a ser cumprido e outro fato da escola, aonde iria acontecer às atividades do Programa, se encontrar em outro município dificultando a pontualidade, e após certo tempo o horário foi alterado para minimizar essa situação.

Outra questão muito importante era a relação de convivência entre a equipe que, por muitas vezes, ao realizarmos certas tarefas, nem tudo era como esperava, mas prevalecia o que deliberava a maioria. Dificuldades como essas são impostas a qualquer um que busque alcançar grandes objetivos, e estes obstáculos valeram positivamente para o desenvolvimento da interação com o meio social que cerca e ainda proporcionou a aquisição de conhecimentos essenciais para a formação inicial e profissionais de qualidade.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) deu a oportunidade de ter o primeiro contado com a sala de aula, fato que era desconhecido até pouco tempo. Observa-se também a oportunidade de trabalhar com colegas, e isso foi muito bom, pois contribui para o compartilhamento das ideias, realização de planejamentos, e até mesmo durante o percurso que foi executado até a escola foi um aprendizado. Aos poucos

começando a lecionar, e juntamente com as orientações do supervisor aprendemos a elaborar um plano de aula. Com o passar do tempo, conhecendo melhor a realidade da escola, assim, identificando suas maiores dificuldades efetuando um planejamento conciso a fim de tornar as aulas mais produtivas, na tentativa de minimizar suas dúvidas referentes aos conteúdos vistos em sala de aula.

A realidade da Escola Maria Afonsina ajudou na formação e entendimento da equipe, refletindo até que ponto pode fazer pela sociedade, acima de tudo, a uma pequena parcela da juventude da cidade de Várzea Alegre. Falando-se de uma pequena parcela, refere-se à quantidade de alunos das duas turmas do 3º ano que no total são 60 alunos dos quais, em sua maioria, vivem na zona rural. Cada um com uma cultura distinta, desde a sua comodidade antes de dormir ao despertar, várias formas diferentes de viver e ao mesmo tempo similares. Tudo isso gera uma enorme diferença na forma de tratar o conhecimento, o processo de aprendizagem, a mediação do colaborador do Pibid e o professor titular.

Como pensar, planejar e elaborar uma aula que será um só conteúdo, mas em diversas linguagens? Como alcançar jovens que estão na sala de aula com o mesmo propósito, porém com dificuldades distintas e tratamentos desiguais em relação ao conhecimento? A Escola é um lugar para se aprender a conviver com o saber e sanar as dificuldades no aprendizado.

Devem-se criar propostas de aulas interativas e que sejam no mínimo prazerosas, quando o professor e a própria organização escolar notarem o quanto isso pode ser vantajoso para o aluno, tornará um completo prazer buscar o conhecimento em qualquer lugar que o aprendiz esteja, sejam nas primeiras horas do dia, ou percursos da ida a escola ou na sua imaginação. Em vista disso, expõe-se a compreensão, o propósito, a revisão do plano de aula, a utilização dos recursos existentes da escola, o saber organizar aulas teóricas e práticas, o usar dos métodos variados, sistematizar a pesquisa, realização das aulas conforme a realidade sociocultural dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apresentação e discussão do trabalho implica uma forma de submeter o estudante a se apropriar da sua própria formação. Contudo, é um processo que se desempenhará de maneira contínua e acumulativa, desde o processo seletivo do programa até a sua finalização. O que será aplicado da questão proporcionada no trabalho se constituiu do acesso ao aprofundamento do integrante no uso da pesquisa e consolidação das propostas.

Depois de desenrolar as atividades no nesse período de estágio do Programa analisando e contextualizando a realidade dos acontecimentos, tornou-se possível apropriar da condição de observador e depoente de forma ativa no processamento de aprendizagem. Relatar e identificar os fatores envolventes nas atividades à docência, através da observação, retratar uma leitura crítica do discente no PIBID no meio escolar, imprimir a responsabilidade, interesse e esforço que cada membro da equipe desempenhou e deixou como legado.

REFERÊNCIAS

DARROZ, Luiz Marcelo; WANNMACHER, Clóvis Milton Duval. Aprendizagem docente no âmbito do PIBID/Física: a visão dos bolsistas de iniciação à docência. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, p. 727-748, sept.-dec. 2015. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/1295/129543768010.pdf>>. Acesso em 19 nov. 2018.

CAPES, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO: **Pibid Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**, publicado: 03, setembro de 2008, 19:48, atualizado: sexta, 20 de

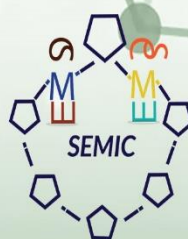
julho,16:59, 2018. Disponível em: < <http://capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/pibid> > .
Acesso em: 21 de Novembro de 2018.

MARTINI, Gloria, SPINELLI, Walter, CARNEIRO REIS, Hugo, SANT'ANNA, Blaidi.
Conexões com a Física. Ed. Moderna, 2ª ed.; SP, 73p; 2013.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Cedro

**SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA**



deppi

Departamento de Extensão,
Pesquisa,
Pós-Graduação e
Inovação Tecnológica

EXPERIMENTO DIDÁTICO DE FÍSICA UTILIZANDO HARDWARE LIVRE

Emerson Oliveira Borges¹ e Dr. Roberto Lima da Costa Cisne Júnior²

¹Bolsista PIBIC/IFCE - Curso de Mecatrônica Industrial, IFCE, Campus Cedro – borges2016.leh@gmail.com

²Orientador – Curso de Licenciatura em Física, IFCE Campus Cedro – roberto.lima@ifce.edu.br

RESUMO

Custos elevados para implementação e manutenção de um laboratório didático de Física nos fizeram pensar em uma possibilidade de baixo custo usando uma tecnologia eletrônica. A utilização de experimentos didáticos antigos, que já vinha sendo utilizados por outros professores, também nos fizeram pensar no uso de novas tecnologias. O surgimento recente de plataformas de prototipagem de baixo custo nos indicou um possível caminho a ser trilhado. Muito se fala nos meios de pesquisa em educação da importância da metodologia "mão na massa". Procuramos então desenvolver um experimento que aborda conceitos de cinemática e energia, utilizando métodos anteriores aliado a novas tecnologias. Fizemos um estudo inicial sobre a viabilidade de plataformas abertas como Arduino e Raspberry Pi, para desenvolvimento dos experimentos. Pesquisamos também sobre os possíveis sensores para nossa aplicação. Nosso trabalho utilizou então a plataforma Arduino na construção do protótipo do experimento devido o baixo custo em comparação com Raspberry Pi, assim como de alguns sensores. Podemos concluir que há uma viabilidade de construção do experimento, assim como perspectiva de outros experimentos. Detectamos alguns problemas relacionados a escolha do sensor, falta de impressora 3D. Nossos próximos passos apontam para a resolução destes problemas, buscando algumas alternativas quanto à construção física dos aparatos.

PALAVRAS-CHAVE: laboratório didático, física, hardware livre, arduino.

INTRODUÇÃO

O ensino de física é um assunto que está na pauta de muitas reuniões pedagógicas devido ao baixo rendimento de aprendizagem dos estudantes. Associado à isso, podemos citar a alta exposição de conteúdos teóricos em sala de aula em detrimento da utilização de laboratórios didáticos. Alguns trabalhos vem sendo desenvolvidos buscando estudar o emprego de tecnologias no processo de ensino aprendizagem. A utilização de recursos digitais como as placas de prototipagem vem sendo estudada nos últimos anos (TRENTIN; PÉREZ; TEIXEIRA, 2013; BRAZ; OLIVEIRA, 2016; CARVALHO, 2017).

Muitas escolas ainda não possuem laboratório didático de Física. Fatores como alto custo de criação e manutenção, além do processo burocrático envolvido neste contexto, dificultam sua implementação. Também podemos citar a falta de estímulo por parte de professores devido à turmas numerosas, o que inviabilizam uma aula prática. Muitas vezes equipamentos são danificados pela sensibilidade em sua manipulação, o que não devia acontecer pois são criados para manipulação por estudantes em processo de aprendizagem. Podemos citar a tal “obsolescência programada” existente no meio comercial.

No nosso trabalho, procuramos desenvolver um experimento didático utilizando a placa Arduino, considerado Hardware Livre. Tal placa é amplamente usada no chamado *Movimento Maker*, o qual segue a tendência do “faça você mesmo”. O processo de ensino aprendizagem chamado mão na massa está intimamente ligado à esta tendência. Assim, buscamos iniciar um processo que busca contribuir para o desenvolvimento de kits de baixo custo para disponibilização em laboratórios de Física, que seja também de fácil implementação, e que funcione como um recurso educacional aberto (REA). Assim, professores e alunos podem fazer as modificações necessárias para adequar o experimento para o determinado assunto abordado em sala de aula.

O trabalho foi desenvolvido tomando como base a teoria ausubeliana, onde objetivamos garantir um ensino de física de qualidade, de forma que os alunos possam participar de forma direta na construção dos experimentos utilizando o processo de ensino aprendizagem chamado mão na massa, e se baseando numa visão cognitivista. A aprendizagem é a organização e integração de material e na estrutura cognitiva do indivíduo envolvido no processo de ensino-aprendizado.

O trabalho tem como objetivo verificar a viabilidade de desenvolver um experimento de Física de baixo custo, e com boa precisão de dados, para o laboratório didático de física. Compreendendo a dificuldade financeira das escolas para construir um laboratório didático de física, buscamos desenvolver um experimento de baixo custo e que possa abranger várias áreas do conhecimento, onde os alunos possam aprender, e até mesmo participar da construção do mesmo. Buscamos iniciar tal processo que objetiva desenvolver kits de baixo custo para a disponibilização em laboratórios didáticos, funcionando como um recurso educacional aberto (REA), que é um movimento de uma comunidade internacional impulsionado pela internet que tem como objetivo promover o acesso, uso e reuso de bens educacionais. Para Fetzner Filho (2015), o uso de tecnologias livres e abertas na educação permite que os estudantes participem de forma ativa do processo educacional, uma vez que fazem parte de um modelo colaborativo de produção intelectual. Assim, o uso de Recursos Educacionais Abertos (REA) no desenvolvimento de projetos educacionais, torna o material produzido, como o produto desta pesquisa, potencialmente significativo, conceito central de Aprendizagem Significativa de David Ausubel, adotado neste trabalho.

Objetivamos desenvolver um código computacional na linguagem de programação C/C++ para a coleta de dado dos sensores e disponibilizar a informação para o usuário, de forma que tenha código fonte disponibilizado e licenciado com uma licença de código aberto no qual o direito autoral fornece o direito de estudar, modificar e distribuir de graça para qualquer um e para qualquer finalidade, de tal maneira que faça parte dos recursos educacionais abertos (REA). Uma vez que parte do código utilizado no experimento foi retirado de uma plataforma de hospedagem de código-fonte chamada GitHub, o objetivo é que depois de aperfeiçoado, o código seja disponibilizado na mesma plataforma. O GitHub permite que programadores, utilitários ou qualquer usuário cadastrado na plataforma contribuam em projetos privados e/ou Open Source de qualquer lugar do mundo.

Uma tarefa que necessita de muita atenção é a escolha dos sensores, prezar pela precisão da coleta de dados e escolher sensores de melhor custo benefício para o experimento não foi tão simples. O mercado atual oferece uma vasta gama de sensores, o que fizemos foi estudar qual sensor melhor se adaptaria ao experimento, atentando-se a requisitos como: custo benefício, precisão na hora de coletar os dados, e facilidade na programação levando em conta as bibliotecas pré-programadas encontradas em sites como o GitHub.

TEORIA DE AUSUBEL

A teoria de David Ausubel baseia-se numa visão cognitivista, a aprendizagem é a organização e integração de material na estrutura cognitiva do indivíduo envolvido no processo de ensino-aprendizado. Segundo Ausubel, a aprendizagem significativa no processo de ensino necessita fazer algum sentido para o aluno e, nesse processo, a informação deverá interagir e encorajar-se nos conceitos relevantes já existentes na estrutura do aluno.

Ausubel, formulou a teoria da aprendizagem significativa, onde nos permite definir como ocorre o processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. O cognitivo é formado por uma estrutura hierárquica de conceitos que são abstrações da experiência do indivíduo. De fato, a aprendizagem significativa acontece quando uma nova informação se completa com outros conceitos relevantes já preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende, essa aprendizagem implica em mudanças, modificações na estrutura cognitiva, e não só apenas acréscimos de informações. Tudo isso, baseia-se na afirmação de que só vale a pena a aprendizagem quando o próprio indivíduo aprende a ampliar e reconfigurar as formas de descobrir para aprender. A programação do material instrucional deve contemplar também a exploração de relações entre ideias. Ausubel dividiu sua teoria em duas bases fundamentais:

“Diferenciação progressiva: é o princípio pelo qual o assunto deve ser programado de forma que as ideias mais gerais e inclusivas da disciplina sejam apresentadas

antes, e progressivamente diferenciadas. (...) Reconciliação integrativa: (...) onde o material instrucional deve ser elaborado para que possa fazer uma relação das ideias, apontar similaridades ou diferenças significativas.” (MOREIRA; MASINI, 1982, p.21)

Com base no estudo da teoria de Ausubel, propusemos um método interdisciplinar que permite com que o aluno possa se envolver na criação do experimento, opinar, e de forma prática participar da construção do aparato.

METODOLOGIA DA PESQUISA

O experimento didático que escolhemos trabalhar, possui a vantagem de poder ser usadas em duas atividades práticas. O mesmo foi utilizado por professores do curso de física, no início da disciplina de Física Experimental 1, para que pudesse ser abordado os conceitos de movimento composto (MRU e MRUV). O experimento também foi utilizado no final da disciplina, quando foi tratado sobre o assunto de conservação de energia mecânica. Além disso é um experimento que utiliza materiais simples: um suporte de madeira, uma esfera de metal, cronômetro e fita métrica.

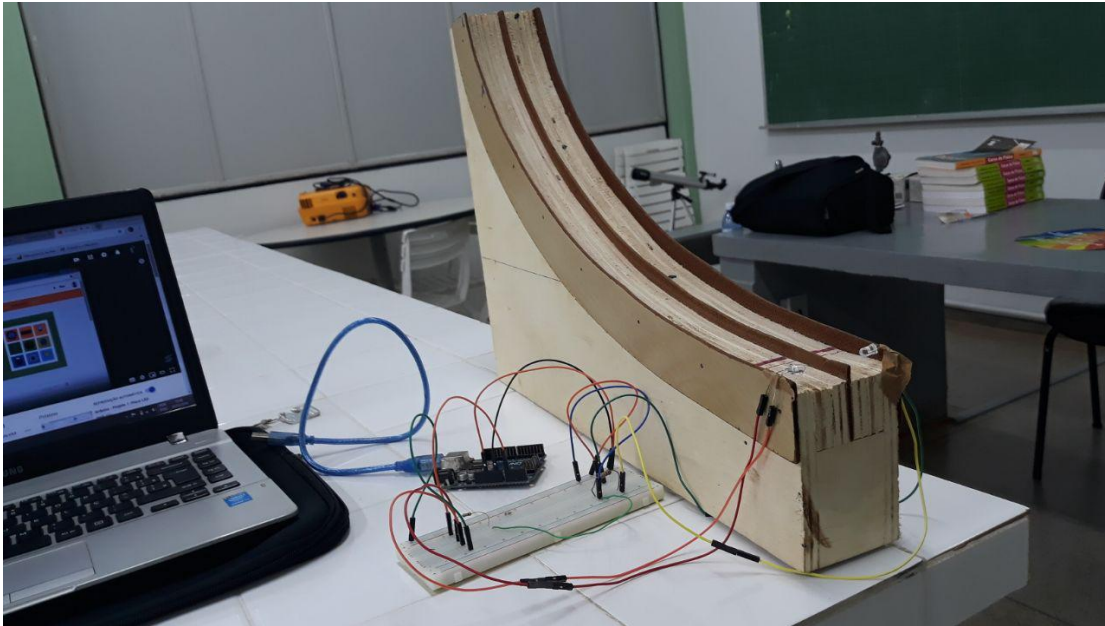
Para montar o aparato, aproveitamos uma “rampa” de madeira, denominada no meio acadêmico como braquistócrona⁵, já disponível no laboratório, construída por estudantes de Física em semestres anteriores. Utilizamos esta rampa como lançador. Uma esfera de metal, de diâmetro $d = 4$ cm e massa $m = 8$ g, é então utilizada como projétil, sendo disposta na porção superior do lançador e liberada do repouso. Quando a esfera atinge o final do lançador ela é liberada em queda livre apresentando um movimento composto: MRU na vertical e MRUV na horizontal. Na parte mais baixa do lançador, um sensor é utilizado para detectar a passagem da esfera. A partir deste momento é iniciado a contagem de tempo. Um outro sensor registra o final do movimento quando a esfera toca o chão.

A escolha dos sensores foi um ponto crucial no desenvolvimento do projeto. Utilizamos sensores já comumente usados na placa Arduino. Temos o sensor ultrassônico, o infravermelho, o de luminosidade, o piezoelétrico, dentre outros. Para a passagem da esfera de metal, utilizamos inicialmente o sensor ultrassônico HC-SR04, e depois utilizamos um LED infravermelho com seu respectivo sensor. Para detectar a chegada da esfera ao solo, utilizamos um sensor piezoelétrico sob uma base de madeira.

Tanto o sensor de passagem quanto o de chegada foram conectados em uma placa de prototipagem (protoboard). Utilizamos também alguns resistores e fios conectores (jumpers) na placa. A protoboard então foi conectada à ao microcontrolador Arduino, em portas seriais, as quais permitem o registro das informações vindas dos sensores. Através de um cabo USB, conectamos o computador à placa Arduino. Esta conexão serve tanto para comunicação de entrada e saída (I/O) com o computador, quanto para a alimentação de energia. Utilizamos um computador pessoal, do tipo notebook. O aparato experimental desenvolvido pode ser visto na Figura 1. Temos o lançador feito de madeira por onde a esfera de metal se desloca, entre limitadores laterais. Observamos também toda a ligação dos dispositivos: lançador, protoboard, e computador do tipo PC.

Figura 1: Aparato experimental desenvolvido

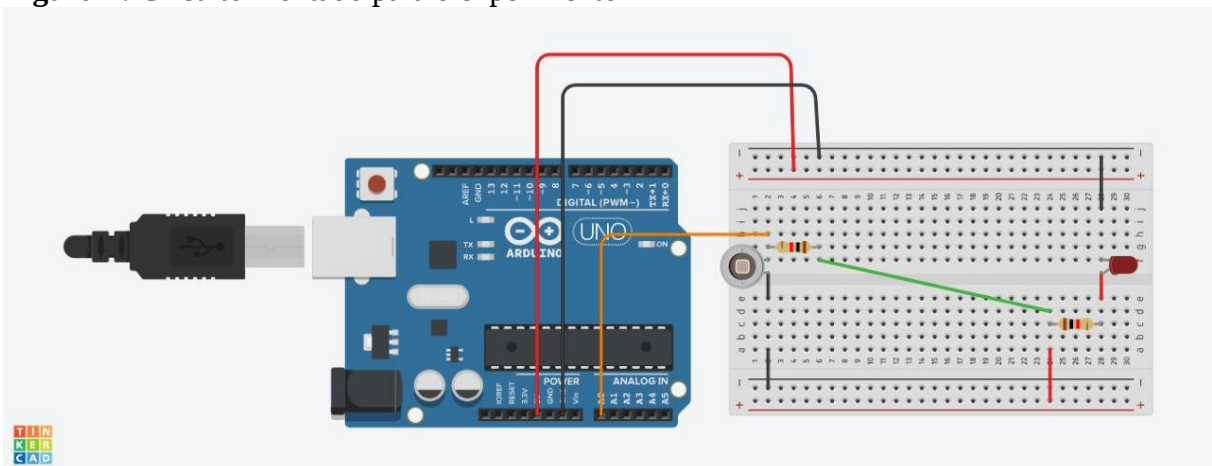
⁵ Denomina-se **braquistócrona** a trajetória de uma partícula que, sujeita a um campo gravitacional constante, sem atrito e com velocidade inicial nula, se desloca entre dois pontos no menor intervalo de tempo.



Fonte: Autores.

Na Figura 2 podemos ver uma versão simplificada do circuito utilizado no experimento. É apresentada as ligações entre os componentes do circuito na protoboard e conexão USB com o computador. O esquemático do circuito elétrico do experimento foi desenvolvido no software *Tinkercad*.

Figura 2: Circuito montado para o experimento



Fonte: Tinkercad.

O código computacional adaptado para fazer a coleta de dados dos sensores através do microcontrolador Arduino, foi retirado de sites como o *GitHub* e *Brincando com Ideias* e posteriormente adaptados para se adequar ao nosso experimento. O resultado da adaptação dos códigos está disponível no site *GitHub*.

RESULTADOS

O sensor ultrassônico embora muito útil para detectar a presença ou passagem de um objeto, não mostrou um resultado bom para a passagem da esfera. Provavelmente devido à velocidade de passagem da esfera, visto que o lançador possui uma altura superior quando comparado à um trabalho feito anteriormente.

Podemos afirmar que o sensor infravermelho demonstrou ser mais adequado para o experimento, tanto pela precisão em detectar a passagem da esfera, quanto pelo baixo custo em relação ao sensor ultrassom. O sensor piezoelétrico demonstrou um bom desempenho para detectar a chegada da esfera, embora a calibração demande uma certa atenção devido ao peso da placa à qual o mesmo fica embaixo. Vibrações locais também podem influenciar na detecção. O código desenvolvido, em linguagem C/C++, utilizou trechos de códigos já disponíveis na web. Esta é uma das vantagens em utilizar o Arduino. Grande parte do código foi desenvolvido em curto tempo, fazendo-se adaptações, porém o detalhe relacionado à calibração demandou um tempo maior.

Um problema importante que devemos ressaltar está relacionado ao posicionamento dos sensores. Como se trata de um experimento que pretende ser usado em um laboratório didático, o mesmo deverá ser manipulado diversas vezes. No entanto, a cada manipulação os sensores mudam de posição devido à ausência de um suporte local fixo para tais sensores. Dessa forma, os dados registrados acabam variando em experimentos realizados em momentos e locais diferentes. O posicionamento de sensores deve então ser tratado em futuros trabalhos.

Por fim, devemos citar um resultado importante relacionado ao custo de criação de um laboratório baseado em recursos educacionais abertos. A esses valores devemos também citar os custos de manutenção e reposição de peças, mais viável quando utilizamos hardware livre.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que é sim possível a viabilidade do desenvolvimento de um experimento de baixo custo para o laboratório didático e com boa precisão na obtenção dos dados coletados. O baixo custo está associado desde a criação quanto na manutenção do laboratório, devido o mesmo se basear em recursos digitais abertos na qual facilita o encontro de novos aparatos que possam ser facilmente adaptados ao experimento, o que também facilita o descarte de outros recursos, ou também reutilização do mesmo em outros projetos posteriores. Outro fator determinante é a praticidade em usar a placa Arduino devido à gama de códigos prontos já disponíveis em vários web sites e tutoriais de como montar as partes eletrônicas do experimento.

Um ponto que merece muita atenção, é a escolha dos sensores à serem utilizados no experimento. Para objeto de pesquisa mostrado nesse trabalho, o sensor infravermelho mostrou vantagens de precisão e custo quando comparado ao sensor ultrassônico. Uma vez que o sensor ultrassônico mostrou falhas em alguns testes, em não conseguir detectar a passagem da esfera devido a sua alta velocidade, o sensor infravermelho se mostrou capaz de fazer essa detecção com maior precisão e menor margem de falhas, reduzindo assim, a margem de erros de dados.

A construção de um suporte para o experimento se mostrou de importância crucial, visto a dificuldade em posicionar os sensores para a obtenção dos dados. A ideia inicial era construir um suporte de madeira e materiais recicláveis e de custo acessível, como palitos de picolé. O suporte é de suma importância para que os sensores permaneçam em equilíbrio de forma que não alterem os valores de posição inicial podendo ocasionar erros nas leituras dos dados.

REFERÊNCIAS

BRAZ, Romário Nunes; OLIVEIRA, LT. **A Robótica no Ensino de Física: Uma Saudável Relação Interdisciplinar**. In: III CONEDU: Congresso Nacional de Educação. [S.I.: s.n], 2016.

CARVALHO, Roberta Vieira. **O emprego de um sensor ultrassônico para medidas de posição versus tempo de um sistema massa-mola**. 2017. Diss. (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Barra do Garças.

CAVALCANTE, Marisa Almeida; TALVOLARO, Cristiane Rodrigues Caetano; MOLISANI, Elion. Física com Arduino para Iniciantes. **Revista Brasileira de Ensino de Física** v. 33, n. 4, 4503 (2011). [Www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br).

[HTTP://PENTA2.UFRGS.BR](http://PENTA2.UFRGS.BR). **Teoria da aprendizagem significativa**: ausubel. Disponível em: <<http://penta2.ufrgs.br/edu/objetivo/ausubel.html>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SANTOS, José Altenis dos. **Instrumentação eletrônica com o arduino aplicada ao ensino de física**. Garanhuns: O Autor, 2016. 69 f.: il.

TRETIN, Marcos A. S.; PÉREZ, Carlos Ariel Samudio; TEIXEIRA, Adriano Canabarro. A robótica livre no auxílio da aprendizagem do movimento retilíneo. **Anais do Workshop de Informática na Escola**, v. 1, n. 1, p. 51, 2013. ISSN 2316-6541. DOI: 10.5753/cbie.wie.2013.%p. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2612>. Acesso em: 10 maio. 2019.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Cedro

**SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA**



deppi

Departamento de Extensão,
Pesquisa,
Pós-Graduação e
Inovação Tecnológica

O PIBID COMO AÇÃO ESTIMULADORA À FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA E AO APROFUNDAMENTO E APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS CURRICULARES

Brenda Maria Vieira Gonçalves¹; IFCE, *campus* Cedro; brendavieira1@outlook.com.
 Prof. Dr. Francisco José de Lima²; IFCE, *campus* Cedro; franciscojose@ifce.edu.br.

RESUMO

Este artigo é um recorte da primeira etapa de um projeto de iniciação científica intitulado “Formação e desenvolvimento profissional docente”, vinculado ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) da Pró-Reitoria de Pesquisa do IFCE. O objetivo deste trabalho é discutir as contribuições do PIBID no processo de iniciação à docência, bem como, as implicações do Programa no estímulo à formação inicial do professor de Matemática e o aprofundamento e aprendizagem de conteúdos curriculares. O interesse por essa temática se justifica pela sua importância no contexto educacional da conjuntura atual, evidenciando estudos sobre experiências formativas na ambiência do PIBID, bem como, discutindo aspectos inerentes a iniciação docente e as experiências metodológicas experimentadas, de forma a permitir o aprofundamento e aprendizagem de conteúdos curriculares. De natureza qualitativa, com abordagem exploratória, a revisão de literatura foi realizada em periódicos da CAPES, Google acadêmico e a Scielo, no período compreendido entre 2014 à 2018. Após o levantamento bibliográfico, os achados foram sistematizados e categorizados em dois eixos: 1. Estímulo à formação inicial; e 2. Aprofundamento e aprendizagem de conteúdos curriculares. Os resultados obtidos da pesquisa permitem perceber que embora o PIBID tenha fragilidades, o mesmo se apresenta como uma estratégia bem sucedida no contexto da formação docente, reduzindo ou reparando falhas na formação inicial do professor de Matemática.

PALAVRAS-CHAVE: PIBID. Matemática. Formação inicial. Conteúdos curriculares.

INTRODUÇÃO

A formação docente é tema recorrente no contexto educacional brasileiro, especialmente, em diferentes debates que abordam educação escolar, bem como a importância de programas e ações capazes de auxiliar o desenvolvimento profissional do futuro professor. O interesse por essa temática se justifica pela sua importância no campo da educação por propor a realização de estudos sobre experiências formativas na ambiência do PIBID, assim como, analisar e discutir aspectos inerentes a iniciação docente e as experiências metodológicas possibilitadas pelo Programa, com o intuito de permitir o aprofundamento e aprendizagem de conteúdos curriculares.

O PIBID como ação vinculada ao Plano Nacional de Formação de Professores para a educação básica visa repensar e reafirmar a qualidade da formação docente, visto que o professor apresenta-se como peça fundamental na construção de um país mais justo e igualitário (ZAQUEU, 2014). O autor observa ainda que elevar a qualidade da Educação Básica não repercute apenas na efetivação da aprendizagem do alunado, mas também contribui para a reconstrução da autoestima da classe docente.

O programa institucional, como ação inicial formativa, enfatiza sobretudo a construção de uma identidade docente, a partir do pressuposto de que busca entender a necessidade do professor, identificando os diferentes contextos sociais experimentados pelos bolsistas, possibilitando que os docentes em formação tracem seus próprios objetivos mediante interesses pessoais e profissionais, através de experiências práticas permitidas pelo PIBID (NASCIMENTO; CASTRO; LIMA, 2017).

Sobre a importância do programa no aprofundamento e aprendizagem de conteúdos curriculares, Alves (2017) destaca esse aperfeiçoamento a partir das novas formas como estes são abordados em sala de aula por bolsistas, sobretudo, com a confecção de materiais didáticos- pedagógicos, como jogos, os quais são previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN's, permitindo que discentes visualizem, conteúdos e conceitos sob novas

ólicas e de uma maneira menos formal e mais lúdica, fazendo do aprendizado algo desafiador e divertido.

Diante disso, esse trabalho tem por objetivo discutir as contribuições do PIBID no processo de iniciação à docência, bem como, as implicações do Programa para o estímulo da formação inicial do professor de Matemática e o aprofundamento e aprendizagem de conteúdos curriculares.

PERCURSO METODOLÓGICO

Com abordagem exploratória, a pesquisa é de natureza qualitativa cujo levantamento de literatura compreendeu o período de 2014 à 2018 e foi realizada em periódicos da CAPES, na ferramenta de busca Google acadêmico e na biblioteca eletrônica Scielo, dada a importância de cada um e respectiva expressividade na comunidade acadêmica, bem como a acessibilidade para se realizar a pesquisa e aquisição do material. Como descritores que nortearam as buscas foram utilizados “PIBID Matemática” e “Iniciação à docência”.

Foram considerados para estudo e discussão, as pesquisas relacionadas a aspectos da formação docente. Assim, como critérios de exclusão, não foram considerados os artigos que estavam fora do tempo determinado, embora tenha sido realizada a filtragem dos períodos de publicação dos artigos. Também foram excluídos os achados que tratavam sobre PIBID de subprojetos distintos da disciplina de Matemática.

Os artigos selecionados tratavam sobretudo das contribuições do PIBID para a iniciação à docência, destacando as experiências proporcionadas pelo Programa como uma forma de constituir-se professor. Além disso, abordavam também as repercussões do programa no aprofundamento e aprendizagem de conteúdo curricular a partir da possibilidade de promoção de novas metodologias de ensino, bem como diversificar as formas de compreensão dos conteúdos matemáticos.

A pesquisa resultou em 7 trabalhos selecionados no portal de periódicos da CAPES, 10 no Google acadêmico e 3 no Scielo, totalizando 20 produções. Em seguida, as informações dos trabalhos foram devidamente organizadas em uma planilha *Microsoft Excel* 2013, constando: Local/Ano, Título, Categoria, Região, Instituição, Financiamento, Palavras-chave, Metodologia, Referenciais Teóricos e Principais Resultados. Estes dados foram colhidos nos resumos dos respectivos trabalhos e também nos corpos dos textos quando houve necessidade.

A partir dos achados organizados na planilha, observou-se as principais recorrências existentes nos trabalhos, possibilitando a construção de dois eixos temáticos: 1. Estímulo à formação inicial; e 2. Aprofundamento e aprendizagem de conteúdos curriculares, os quais serão discutidos no item a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estímulo à formação inicial

Os achados agrupados nesse eixo discutem o PIBID e suas contribuições no processo de iniciação à docência, evidenciando suas implicações neste processo, por meio de comparativos entre o programa e os estágios supervisionados, bem como o aporte pedagógico destes para a construção da prática profissional. Os trabalhos tratam sobretudo, dos subsídios fornecidos pelo Programa na formação inicial do professor de Matemática, possibilitando desenvolvimento profissional a partir de ações formativas que favoreçam a aprendizagem da docência.

Gradativamente, a situação em que a educação e as escolas do país estão imersas se agrava, ambas estão inseridas em contextos cada vez mais complexos, sob esta perspectiva muito se fala sobre a docência e os desafios para exercê-la, fazendo-se necessário um olhar

mais atento a iniciativas que, de alguma forma, contribuem para valorização da docência que possui papel fundamental para a transformação de concepções enraizadas historicamente na sociedade.

Dessa forma, entende-se que este reconhecimento parte de uma reconfiguração dos processos formativos, logo o PIBID ascende como uma manifestação da preocupação crescente do governo com a formação inicial de futuros professores (BASSOI; LANGER, 2015).

O Programa favorece a percepção da relação existente entre a Matemática escolar da Educação Básica e a Matemática Acadêmica apresentada nos cursos de formação docente, por meio de reflexões coletivas, capazes de auxiliar o bolsista na elaboração de um planejamento efetivo, que permita desenvolver práticas visando atender as necessidades do alunado em sala de aula (SILVA, 2014; WIELEWSKI; PALARO, WIELEWSKI, 2014).

Silva (2014) enfatiza que a proximidade entre os licenciandos e os diferentes contextos escolares e sociais proporcionados pelo PIBID, preparam os mesmos para o enfrentamento de questões inerentes às condições de trabalho docente, de modo que a formação inicial que antes parecia apresentar cenários idealizados em torno da ação docente, agora tem a possibilidade de apontar situações concretas e reais, de modo a reduzir o choque de realidade sofrido pelos futuros professores ao ingressarem no mercado de trabalho.

De acordo com Vicente (2016) tende-se a associar os objetivos formativos dos cursos de licenciatura à garantia de aprendizagem de conteúdos, ou seja, uma formação puramente técnica e específica, embora esta seja necessária, não é suficiente. É preciso, também, preparar o licenciando para que consiga enxergar a prática como mecanismo constante de aprendizagem docente. Dessa maneira o PIBID aponta como um meio de percepção dessa possibilidade de formação através da articulação teoria e prática.

Segundo Vicente e Leite (2014), a formação precisa incentivar o futuro professor, sob uma perspectiva crítico-reflexiva, baseada no autoconhecimento, tanto pessoal quanto profissional, de forma a promover uma prática autônoma, a partir da auto formação.

Paniago, Sarmiento e Rocha (2017) fazem algumas ponderações acerca das contribuições do programa institucional para a atuação dos licenciandos nos estágios curriculares supervisionados, embora apontem fragilidades e tensões entre ambos, ressaltam que os bolsistas do PIBID apresentam maior preparo frente às situações da sala de aula no momento de realizarem os estágios, tendo em vista que as experiências proporcionadas pelo programa possibilitam a aprendizagem dos saberes docentes.

Contudo, embora sejam indiscutíveis as contribuições do PIBID para o processo de iniciação à docência, especificamente, para o estímulo à formação inicial dos professores de Matemática, Massena e Cunha (2016) ressaltam que ainda há um descompasso entre o currículo praticado no PIBID e o currículo dos cursos que formam os licenciandos que participam do programa. Com isso, as discussões estabelecidas internamente no PIBID, não conseguem atingir os professores formadores e tampouco aqueles não participam dele. Logo, suas repercussões ainda estão limitadas aqueles que estão ligados diretamente ao programa.

Diante das discussões estabelecidas nos achados, pode-se inferir que ambos, discorrem sobre o PIBID sob uma perspectiva de fortalecimento da formação inicial do professor de Matemática, destacando a importância de políticas educacionais voltadas à implementação de programas que auxiliem o desenvolvimento de futuros docentes e também possibilitem a melhoria da qualidade da Educação Básica mediante as ações desenvolvidas pelos bolsistas nas escolas.

4.2 Aprofundamento e aprendizagem de conteúdos curriculares

Os trabalhos dispostos neste eixo abordam as contribuições do PIBID no processo de iniciação à docência e suas implicações no aprofundamento e aprendizagem de conteúdos

curriculares, destacando ações metodológicas desenvolvidas no âmbito do subprojeto de Matemática pelos bolsistas e como estas podem favorecer a efetivação da aprendizagem dos alunos da Escola Básica, bem como, diversificar a prática pedagógica dos licenciandos. Destacam também que além de desenvolverem as atividades, os bolsistas podem e devem analisar as potencialidades e fragilidades destas, além de aperfeiçoar a capacidade de organização e planejamento de tarefas, tais aspectos repercutem não só na aprendizagem dos discentes, mas também na aprendizagem da docência pelos licenciandos.

O trabalho docente em Matemática está firmado em dois conhecimentos fundamentais para se exercer a profissão, o conhecimento teórico e o prático. Nessa perspectiva o PIBID mostra-se como uma ação eficaz na aproximação destes, aliado a possibilidade de desenvolver no licenciando um indivíduo pesquisador mediante as próprias experiências pedagógicas vivenciadas no subprojeto (ROSA et. al., 2015).

Um dos maiores desafios encontrados pelos professores da Educação Básica, atualmente, parece ser apresentar a Matemática aos alunos de modo que esta faça sentido e que, de fato, possam entendê-la como uma ciência que embora abstrata, está concretamente presente nas mais variadas situações do cotidiano. No que se refere a Matemática escolar, “ao investir prioritariamente no ensino e na realização do cálculo em si, não desafia os alunos a avaliar e significar o resultado final dos problemas” (LUCAS; KAUFMANN; OLIVEIRA, 2014, p.124), o aluno assume então uma postura passiva, como se o conteúdo estudado fosse incontestável.

Todavia, apresentar a Matemática que, sobretudo, é resultado de uma evolução social e histórica da humanidade baseado apenas no ensino tradicional, por meio do pincel e quadro branco, além de insuficiente, parece impossível, principalmente, quando este ensino está condicionado pelo tempo, haja vista, que as diretrizes curriculares ao invés de nortear as ações docentes, acabam limitando a prática e determinando um ensino superficial.

Com isso, o PIBID surge como uma possibilidade que permite aos bolsistas a experimentação de novas propostas metodológicas, visando atender às demandas surgidas no contexto escolar, tendo “como foco o aperfeiçoamento do conhecimento pedagógico-didático desses futuros professores” (ABREU, 2016, p.58). Diante disso, é oportuno salientar que nesta dinâmica, o tempo a ser respeitado, passa a ser o dos alunos e não mais o do cronograma escolar preparado a partir dos currículos.

De acordo com Abreu (2016), fundamentado nas ideias de Tinti (2012), os bolsistas do programa institucional têm a oportunidade de conceitualizar diferentes estratégias e ferramentas metodológicas educacionais, de modo a refletir, investigar, (re)elabora e (re)pensar ações didático- pedagógicas que contribuam para aprendizagem de conteúdos matemáticos, tornando-se autônomos e seguros de suas práticas, quanto aos métodos de ensino utilizados em sala de aula.

Por meio do PIBID, tem-se buscado enfrentar as adversidades e atender as necessidades formativas, promovendo a integração entre os diferentes contextos educativos que compõem as escolas de ensino público e as instituições superiores, de modo que os licenciandos percebam que nem toda teoria estudada no curso é aplicável ao ensino básico, fazendo-se necessário criar estratégias a partir dos conhecimentos adquiridos na formação para lidar com as situações reais do cotidiano profissional (ABREU, 2016).

Diante das discussões estabelecidas no referido eixo, é evidente que as contribuições do PIBID no que tange o aprofundamento dos conteúdos curriculares, está intimamente relacionada a possibilidade de os licenciandos/bolsistas experimentarem e desenvolverem novas propostas metodológicas apoiadas em tendências para o ensino da Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões estabelecidas no presente trabalho foi possível perceber e refletir acerca das contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência– PIBID para o processo de iniciação à docência, com ênfase no estímulo da formação inicial do professor de Matemática e no aprofundamento e aprendizagem de conteúdos curriculares, haja vista suas implicações no que se refere à formação docente e melhoria da qualidade do ensino básico.

Todavia, embora seja importante e necessário pensar em políticas públicas que viabilizem a implementação de programas como o PIBID, é preciso ressaltar que a criação destes, não isenta a responsabilidade dos sistemas de educação em repensar outras questões educacionais, sejam elas na educação básica ou superior, como por exemplo, as condições objetivas de trabalho docente e as matrizes curriculares que norteiam o ensino básico e os cursos superiores.

É preciso entender que todas as experiências formativas proporcionadas pelo Programa e as propostas metodológicas vivenciadas e praticadas durante a atuação dos licenciandos/bolsistas só fazem sentido se puderem tornar-se reais no cotidiano escolar enquanto professores regentes.

Por fim, o estudo sobre a temática possibilitou perceber que, embora o PIBID apresente fragilidades e por si só não consiga solucionar todas as lacunas existentes tanto nas escolas públicas de educação básica, como nos cursos de formação superior, o mesmo mostra-se como ação bem sucedida no intuito de reduzir ou reparar algumas falhas na formação inicial do professor de Matemática, e consequentemente evidenciar a preocupação dos sistemas educacionais quanto a qualidade do ensino básico.

REFERÊNCIAS

ABREU, I. S. M.de. Entre a singularidade e a complexidade da construção de saberes docentes na formação inicial de professores de Matemática no contexto do PIBID. 160f.

Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Goiás, Pró- reitoria de Pós- graduação (PRPG), Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2016.

ALVES, L. L. Implicações do PIBID na formação inicial de professores de Matemática. **Crítica Educativa** (Sorocaba/SP), v. 3, n. 2 - Especial, p. 591-601, jan./jun.2017. Disponível em: <<http://www.criticaeducativa.ufscar.br/index.php/criticaeducativa/article/view/172/315>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

BASSOI, T. S.; LANGER, A. E. S. Articulação universidade e escola: Relações importantes para a formação inicial do professor de matemática. **Revista Eventos Pedagógicos**, v.6, n.2 (15. ed.), número regular, p. 432-441, jun./jul. 2015. Disponível em: <<http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/view/1651>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

LUCAS, G. R.; KAUFMANN, M. B.; OLIVEIRA, C. J. de. A formação docente de professores que ensinam Matemática: Um estudo a partir das narrativas de “pibidianos”. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, v. 4, n. 2, p. 118-129, 2014. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/jovenspesquisadores/article/view/4497/3521>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

MASSENA, E. P.; CUNHA, M. I. da. O potencial formativo do PIBID pela perspectiva dos formadores de professores. **RBPG**, Brasília, v. 13, n. 30, p. 195 - 220, jan./abr. 2016. Disponível em: <<http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/891/pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

NASCIMENTO, F. J. do; CASTRO, E. R.; LIMA, I. P. de. Desenvolvimento profissional de professores de matemática iniciantes: Contribuição do PIBID. **Revista Eletrônica de**

Educação, Fortaleza (CE), v.11, n.2, p. 487-504, jun./ago., 2017. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/1962/609>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

PANIAGO, R. N.; SARMENTO, T. J.; ROCHA, S. A. da. O Estágio Curricular Supervisionado e o Programa Brasileiro de Iniciação à Docência: Convergências, tensões e contributos. **Revista Portuguesa de Educação**, 2017, 30(2), p. 33-58. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v30n2/v30n2a03.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

ROSA, R. C. da et al. Subprojeto de Matemática PIBID/UNISUL: Novas possibilidades de aprendizagem. **C.A**, Tubarão. v.7, n. 2, p. 80-105 jul./dez, 2015. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Cadernos_Academicos/article/view/3267/2325>. Acesso em: 05 nov. 2018.

SILVA, D. F. Processo de iniciação a docência de professores de matemática: Olhares de egressos do PIBID/UFSCar. 159f. **Dissertação (Mestrado)**- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos (SP), 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2724/6044.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

VICENTE, M. F. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID – e a formação inicial de professores. 170f. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente (SP), 2016.

VICENTE, M. F.; LEITE, Y. U. F. O impacto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID – para a formação inicial de professores. II Congresso Nacional de Formação de Professores XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/141768/ISSN2357-7819-2014-2643-2655.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

WIELEWSKI, S. A.; PALARO, L. A.; WIELEWSKI, G. D. O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID/Matemática/ UFMT auxiliando na Formação Inicial. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.10 (20) Jan-Jun 2014. p.29-38. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5893160>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

ZAQUEU, A. C. M. O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na formação de professores de Matemática - Perspectivas de ex-bolsistas. 267f. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2014.



SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA



O USO DO GRAPHMATICA NO ESTUDO DA FUNÇÃO LINEAR NA PERSPECTIVA DA SEQUÊNCIA FEDATHI

Rodrigo Correia Silva¹; Ana Cláudia Mendonça Pinheiro²; Rafael Braz Macedo³
Bolsista PIBID⁽¹⁾; IFCE *campus Cedro*; fdr4626@gmail.com
Orientadora²; IFCE *campus Cedro*; ana.pinheiro@ifce.edu.br.
Orientador³; IFCE *campus Cedro*; rafaelsupermatematica@gmail.com.

RESUMO

A função linear é o primeiro contato com o estudo das funções no início do ensino médio. Mesmo sendo a expressão mais simples para a introdução do conceito de função, apresenta características e propriedades pouco exploradas pelos professores como o estudo gráfico dos coeficientes angular e linear. Esse estudo teve como objetivo conhecer o uso do software Graphmatica para o estudo gráfico dos coeficientes da função linear na perspectiva da Sequência Fedathi. Os procedimentos metodológicos desse estudo consistiram na caracterização dos sujeitos, pesquisa exploratória, seleção e análise do conteúdo, identificação do software, elaboração de uma sequência didática, aplicação, levantamento e análise dos resultados. Os resultados mostraram desconhecimento dos alunos em relação ao conceito de função linear, bem como, do uso do ambiente do software Graphmatica. Uma pequena parcela dos sujeitos evidenciou já ter usado um software para estudo ou simulação de conceitos matemáticos. Consideramos a contribuição da Sequência Fedathi como uma metodologia de ensino que colaborou para a aplicação dessa atividade com o software.

Palavras-chave: Graphmatica. Sequência Fedathi. Função linear.

INTRODUÇÃO

A função linear é o primeiro contato com o estudo das funções no início do ensino médio. Mesmo sendo a expressão mais simples para a introdução do conceito de função, apresenta características e propriedades pouco exploradas pelos professores como o estudo gráfico dos coeficientes angular e linear. O ambiente computacional é favorável a simulação e experimentação por parte dos alunos para inferir as propriedades e compreensão do conceito.

Abegg (2014) destaca que o ensino de funções lineares na escola, apresentado no 1º ano do ensino médio, na maioria das vezes é apresentado de forma “pronta” e desconectada das situações cotidianas, sendo explorado apenas valores numéricos, tais como verificação do coeficiente angular e coeficiente linear e construção de gráficos.

Para Saraiva et.al. (2018) o uso de software para o ensino de funções contribuem para minimizar dificuldades que os alunos apresentam na aprendizagem desses conteúdos trabalhados em aulas tradicionais, as aulas sendo aquelas em que o professor não utiliza recursos computacionais. A partir do momento que os alunos passam a ser submetidos a situações com a utilização do computador através de softwares apropriados, conseguem atingir os objetivos das atividades propostas com mais facilidade. O autor destaca que dessa forma o uso desse recurso nos leva a refletir sobre o papel docente do professor de matemática em conteúdo que necessita abstrações ao mesmo tempo em que exige uma linguagem rebuscada (SARAIVA, 2018).

Souza (2015) destaca que a Sequência Fedathi como uma sequência de ensino organiza o professor nas aulas de matemática para que os alunos vivenciem o processo de construção do conceito assumindo uma postura autônoma em relação ao seu processo de aprendizagem; o conteúdo aprendido foi representado de forma substantiva.

Reconhecemos nas pesquisas acima a importância do uso de software para o ensino do conceito de função linear. Mas essas propostas não apresentam uma metodologia que oriente o professor para o ensino dos coeficientes da função linear.

Nessa perspectiva, esse estudo objetivou conhecer o uso do software Graphmatica para o estudo gráfico dos coeficientes da função linear na perspectiva da Sequência Fedathi. Na seção três descrevemos os fundamentos teóricos desse estudo. Em seguida descrevemos os procedimentos metodológicos, os resultados e a discussão.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para esse estudo é necessário conhecer o conceito de função linear, caracterizar o ensino desse conceito com o uso do software Graphmatica na perspectiva da Sequência Fedathi.

Para definirmos uma função linear, tomamos dois números a e b , números reais, e a diferente de 0. Dizemos que uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é uma Função Polinomial ou uma Função Linear quando está definida pela lei de formação $y = f(x) = ax + b$. Azevedo (2014) destaca que a função linear é um caso específico da função afim, onde se tem $b = 0$. E ainda a define como uma função que estabelece entre x e y uma relação tal que y/x é constante.

Iezzi e Murakami (1977), fazem a seguinte explanação sobre a função linear:

Uma aplicação de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$ recebe o nome de função linear quando a cada elemento $x \in \mathbb{R}$ associa o elemento $ax \in \mathbb{R}$ em que $a \neq 0$ é um número real dado, isto é: $F(x) = ax$ ($a \neq 0$). O gráfico da função linear é uma reta que passa pela origem. A imagem e $\text{Im} = \mathbb{R}$. (IEZZI & MURAKAMI, 1977).

O ensino do conceito de função linear com o auxílio do Software Graphmatica é favorável ao maior número de simulações para verificação do conceito. Para o estudo dos coeficientes linear e angular, o ambiente do Graphmatica agrega cores nos mais diferentes comportamentos da função nos intervalos que a variável pode ser interpretada. Esse recurso das cores favorece a percepção do aluno para visualização dos fatores e comportamento dos coeficientes.

Rico (2012) salienta que o Graphmatica é um aplicativo que permite desenhar diversos gráficos em uma única tela, trabalha em duas dimensões e destaca a sua versatilidade. Embasado nessa tese é válido reforçar que o software, em conjunto com a sequência Fedathi, fornece subsídios capaz de revolucionar o ensino da matemática, uma vez que consegue abstrair os conceitos que ficariam presos na teoria ou imaginação.

Nessa perspectiva, optou-se pelo Graphmatica por ser um software livre, do uso de suas funções bem intuitivo e por favorecer a especificidade desse estudo com os coeficientes.

Para Santos, Lima e Borges Neto (2017), a Sequência Fedathi (SF) é uma metodologia direcionada para a melhoria da prática pedagógica visando à postura adequada do professor em sala de aula, que tem como essência contribuir para o aluno superar os obstáculos epistemológicos e didáticos que ocorrem na abordagem dos conceitos matemáticos em sala de aula.

Dessa forma, a Sequência Fedathi se constitui em uma metodologia de ensino. Foi idealizada pelo Professor Dr. Hermínio Borges Neto, coordenador do Laboratório de Pesquisa Multimeios, e tem como princípio pedagógico e formativo a mudança de postura do docente a partir de ações que coloquem o aluno em situação de aprendizagem (SANTOS, 2017). É direcionada para a melhoria da práxis pedagógica visando à postura adequada do professor, e pode ser utilizada em diversas áreas de conhecimento partindo da premissa de que uma construção deve ser executada, integrando o projeto teórico e prático em ações didáticas concretas. A Sequência Fedathi tem como princípio teórico contribuir para que o professor supere os obstáculos epistemológicos e didáticos que ocorrem durante a abordagem dos conceitos matemáticos em sala de aula.

Na essência da Sequência Fedathi ver-se presente a insatisfação com a postura docente do educador atual. Essa ruptura poderia incorporar a aplicação da informática no ensino, no caso do estudo da função linear, o Graphmatica poderia ser um importante instrumento para romper com o modesto comportamento do educador.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos desse estudo consistiram na caracterização dos sujeitos, pesquisa exploratória, seleção e análise do conteúdo, identificação do software, elaboração de uma sequência didática, aplicação, levantamento e análise dos resultados.

Os sujeitos desse estudo foram alunos de 1º, 2º e 3º ano do ensino médio das Escolas José Correia Lima, Maria Afonsina Diniz Macedo e Dr. José Iran Costa, da rede pública estadual, em Várzea Alegre (CE). A pesquisa foi realizada de forma amostral e participaram 35 (trinta e cinco) alunos, matriculados no período letivo de 10 a 13 de novembro de 2018.

Foi realizado um estudo sobre o conteúdo matemático de funções, e selecionamos o estudo dos coeficientes linear e angular da função linear para aplicar uma sequência didática com os alunos. A escolha pelo Software Graphmatica se deu pelas características e funções que particularizam os gráficos gerados em cada exercício com cores diferentes, bem como, a gratuidade de seu uso e de suas funções de forma bem intuitiva diminuindo a necessidade de aprendizagem de comandos complexos. Como o objetivo era somente o estudo gráfico da função pela compreensão do comportamento dos coeficientes no estudo da função linear percebendo a variação da reta quando o coeficiente angular é alterado, descartamos outros softwares. Nessa perspectiva, conhecer o software, bem como as suas funcionalidades, deu-se ao longo dos exercícios para cada sujeito.

Foi aplicada uma sequência didática com 12 (doze) questões abertas para simulação com o software Graphmatica na perspectiva da Sequência Fedathi.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados em mãos foi possível constatar que dentre os entrevistados 26% disseram conhecer a peculiaridade que é a função linear, enquanto que 31% afirmaram não conhecer e 43% mostraram conhecer superficialmente. A segunda pergunta era referente a raiz da função onde 46% dos entrevistados disseram saber calcular a sua raiz enquanto que 54% disseram não saber.

Já que a função linear é uma especificidade da função afim, foi perguntado se eles saberiam identificar os coeficientes angular e linear da função do 1º grau. Com os resultados já coletados foi possível constatar que 71% tinham habilidade para tal enquanto que 29% dos discentes não conseguem distinguir. De bruços com essas informações já é válido ressaltar que os alunos enfrentam dificuldades no assunto, já que através dessas informações já repassadas é possível inferir que eles de fato não tem afinidade com função linear, uma vez que a mesma é um caso específico em que o coeficiente linear é (0).

No tocante a construção do gráfico 66% dos entrevistados disseram saber construir o mesmo manualmente, enquanto que 34% disseram não saber fazê-lo. Aqui já podemos ver uma entrada para o uso do software Graphmatica como um coadjuvante para esses discentes que não conseguem fazer a construção do gráfico manualmente.

Já que o presente trabalho visa usar softwares como instrumento do ensino da matemática, foi perguntado se eles conheciam o Graphmatica. O resultado surpreendeu, uma vez que 69% dos discentes disseram não conhecer, 20% disseram conhecer superficialmente e 11% disseram não conhecer.

Apesar de termos um percentual de 31% dos discentes que tem afinidade com o software ou pelo menos o conhece superficialmente, apenas 15% disseram que já o utilizaram para construir gráficos.

De face ao exposto, constatamos que o Graphmatica é um recurso pouco utilizado na educação básica e que pode ser explorado como uma ferramenta extra no ensino das funções, no caso mais específico do nosso trabalho, perceber com precisão o comportamento do gráfico da função linear de acordo com a variação do coeficiente angular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo ampliou o conhecimento acerca do tema, uma vez que obteve-se números que realçaram a tese de que é necessário inovar a prática docente, promovendo assim uma difusão do saber. Assim como se mostrou válido a inserção do Graphmatica como um instrumento aliado no ensino da função linear, já que um enorme contingente dos discentes entrevistados disseram não ter tido contato com o mesmo.

REFERÊNCIAS

- ABEGG, Rodrigo Darlan. **Função linear por meio da modelagem matemática: um relato de caso nas séries finais do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/10941/ABEGG%2C%20DARLAN%20RODRIGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 23/11/2018.
- AZEVEDO, Ricardo Santos de. **Resolução de problemas no ensino de função afim**. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://impa.br/wp-content/uploads/2016/12/ricardo_azevedo.pdf>. Acesso em: 23/11/2018.
- BORGES NETO, Hermínio (Org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba, CRV, 2018.
- BORGES NETO, Hermínio (Org.). **Sequência Fedathi no ensino de matemática**. Curitiba, CRV, 2017.
- BORGES NETO, Hermínio (Org.). **Sequência Fedathi além das ciências duras**. Curitiba, CRV, 2017.
- BRAGA, Elisabete Rambo; VIALI, Lori. **A Compreensão do Conceito de Função Linear Mediante a Utilização da Planilha**. Anais do Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática, XII EBRAPEM, UNESP, Rio Claro (SP), 2008.
- CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. Professora de Matemática iniciante: uma visão da docência
- IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de Matemática Elementar**. Conjuntos e funções, Vol.1, São Paulo, Editora Atual, 1977.
- SARAIVA, Gleison Cruz; SANTOS NETO, Graciano dos; TEIXEIRA, Márcio Martins; DELPHIM, Simone de Almeida. **Proposta de ensino para o estudo dos gráficos das funções afins através do software Winplot**. Disponível em: <http://www2.unifap.br/matematicaead/files/2016/03/Artigo-Graciano_Gleison_M%C3%A1rcio.pdf>. Acesso em: 14/11/2018.
- SANTOS, Maria José Costa dos; LIMA, Ivoneide Pinheiro de; BORGES NETO, Hermínio. **A formação do professor de matemática: metodologia Sequência Fedathi**. Lisboa, Revista Lusófona de Educação, 38, 2017.
- SOUZA, Antônio Marcos de. **A Sequência Fedathi para uma aprendizagem significativa da função afim: uma proposta didática com o uso do software Geogebra**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Ceará (UFC), Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2015.

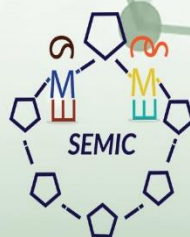
RICO, Elda Tonin Mota. **Tecnologias digitais na sala de aula: o uso do software Graphmatica como ferramenta pedagógica**. 2012. Trabalho de conclusão de curso. Centro interdisciplinar de novas tecnologias na educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul(UFRGS), Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/95846>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **A Prática de Ensino de Matemática e o Impacto de um Novo Campo de Pesquisas: A Educação Matemática**. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.7, n.2, p.179-196, novembro 2014.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Cedro

**SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA**



deppi
Departamento de Extensão,
Pesquisa,
Pós-Graduação e
Inovação Tecnológica

O TRABALHO DE UM MATEMÁTICO E O TRABALHO DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA: PERCEPÇÕES E APROXIMAÇÕES COM A SEQUÊNCIA FEDATHI

Leandra Pessoa Azevedo Silva⁽¹⁾; Ana Cláudia Mendonça Pinheiro⁽²⁾ Rafael Braz Macedo⁽²⁾
Bolsista PIBID⁽¹⁾; IFCE, *campus* Cedro; leehpessoa777@gmail.com.
OrientadorES⁽²⁾; IFCE, *campus* Cedro; ana.pinheiro@ifce.edu.br; rafaelsupermatematica@gmail.com.

RESUMO

A importância do trabalho de um professor de matemática está para além do ensino de conteúdos abstratos e do desenvolvimento do raciocínio lógico matemático que se apóiam em uma linguagem algébrica. O objetivo desse estudo foi conhecer as percepções e aproximações do trabalho de um matemático e de um professor de matemática com a Sequência Fedathi. Os procedimentos metodológicos consistiram na leitura de um texto teórico, discussão, categorização dos dados, escolha e edição de filmes temáticos, produção de material digital, apresentação, avaliação e análise dos resultados. Os resultados apontaram que a maior dificuldade apresentada na produção dessa atividade foi a utilização de ferramenta de edição do filme. O reconhecimento das características desses dois profissionais foi bem intuitivo, mas o recurso tecnológico se constituiu no desafio de aprender a utilização de uma ferramenta.

Palavras-chave: Sequência Fedathi. Trabalho docente. Ensino de matemática.

INTRODUÇÃO

Nos cursos de licenciatura é comum o aluno ter uma dedicação maior com as disciplinas específicas. Isso acontece que na escolha do curso prevalece a afinidade com a linguagem matemática.

Segundo Dos Santos (2013), a Sequência Fedathi se apresenta como uma postura pedagógica adequada no desafio de cada professor, na forma pela qual conduz suas aulas e leva o educando a ter uma visão diferente sobre os conceitos matemáticos, despertando os seus interesses. Afirma ainda que a Sequência Fedathi vem contribuindo com a sua metodologia de ensino podendo ser adequada a vários âmbitos de estudo. Foca em que o educando tenha melhor compreensão a cada etapa de pensamento e construção de maturação até que se chegue a solução do problema. O seu objetivo é quebrar paradigmas como por exemplo no ensino da matemática que é muito comum vê-la como “bicho de sete cabeças”. Tornando assim um ensino de qualidade no meio escolar entre professor-aluno e aluno-professor (DOS SANTOS, 2013).

Para Carneiro (1997), o trabalho docente tem sofrido uma certa desvalorização por parte da visão dominante da educação no ambiente escolar, pois a mesma tem se voltado para a produção dos educandos para a mão-de-obra, dirige o que ensinar e privilegiar na docência visando habilidades e competências, tendo os docentes como competências mínimas. São tratados como treinadores e preparadores para o mercado de trabalho. Os professores devem ter o direito de autonomia, trabalhando pelos seus próprios meios identificando as necessidades dos alunos, sendo capazes de se adaptar e que também sejam portadores de mudanças, levando assim aos professores a realização e satisfação na sua vida profissional (CARNEIRO, 1997).

Na concepção de Cury (2017), o ensino de matemática por outro lado vai muito além do que somente decorar definições e teoremas para repassá-las, o conhecimento pedagógico do conteúdo exige muito mais é preciso compreensão diferenciando um conteúdo fácil ou difícil, para que através disso os educadores busquem métodos para auxiliar os alunos a verem a matemática de outra forma desconstruindo velhas concepções sobre ela. A discussão sobre os conteúdos é uma necessidade para gerar mudanças (CURY, 2017).

A partir do exposto, percebemos a importância do trabalho de um professor de matemática para além do ensino de conteúdos abstratos e do desenvolvimento do raciocínio lógico matemático que se apóiam em uma linguagem algébrica. Tendo em vista a valorização que um licenciando em matemática coloca nas disciplinas específicas e relegando ao segundo plano as disciplinas didáticas, pensamos em explorar a diferenças entre o trabalho de um

matemático e de um professor de matemática de forma prática e reflexiva pautada na metodologia da Sequência Fedathi.

Para contribuir com a formação dos licenciandos sobre o trabalho docente, este estudo teve como objetivo conhecer as percepções e aproximações do trabalho de um matemático e de um professor de matemática com a Sequência Fedathi. Os fundamentos teóricos do trabalho estão descritos na Seção dois, e os procedimentos metodológicos e resultados do estudo estão apresentados na Seção três.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse estudo pautou-se em aspectos teóricos da Sequência Fedathi de Borges Neto (2008), do trabalho docente e dos aspectos metodológicos do ensino de matemática de Valente (2014).

Segundo Borges Neto (2018), a Sequência Fedathi é uma metodologia de ensino de matemática baseada no processo de ensino-aprendizagem, despertando o interesse entre os alunos através de pesquisas e reflexões que colaboram na construção do conhecimento matemático. Essa metodologia se organiza em quatro etapas, atribuindo novos significados de mudanças a postura do professor na sua conduta docente e do aluno que busca a sua aprendizagem através dos seus próprios meios. É pela valorização da intervenção programada que o professor permite com que o aluno pense, tente, erre e busque soluções de problemas matemáticos, também coletivamente com seus colegas. É preciso um apoio na hora de pensar, contextualizar e compreender.

As quatro etapas se caracterizam em: (1) *tomada de posição*, onde o aluno se posicione manifestando a sua opinião; (2) *maturação* é o processo de crescimento e evolução dos conhecimentos que foram repassados; (3) *solução*, quando o educando consegue chegar a resolução do problema e daí vem a (4) *prova*, que é a oportunidade do aluno demonstrar e comprovar que aprendeu tudo que foi repassado ao mesmo. Assim promovendo a importância do modo de ensino dos educadores para a melhoria da aprendizagem, utilizando novas ferramentas e modos de avaliar, podendo ser através do uso do computador, jogos, atividades orais ou escritas, entre outros meios para avançar no conhecimento (BORGES NETO, 2018).

Segundo Valente (2014), a disciplina Prática de Ensino sofreu impactos que promoveram grandes mudanças em sua estruturação, rumo à formação do educador matemático. O ensino de matemática está ligado à didática matemática, ou seja, o modo pelo qual o professor ensina a matemática é a forma pela qual ele repassa maior clareza nos conteúdos programáticos. É preciso uma transformação na cultura escolar por meio da espontaneidade ao dar conteúdos, pois não basta somente transmitir informações, o ensino matemático vai muito, além disso, é também uma construção de conhecimentos através de processos como a investigação e participação dos alunos através da sua própria autonomia no âmbito educacional.

O trabalho docente do professor de matemática deve-se voltar à atenção a cada aluno ao ensinar, pois sabemos que o modo com que eles aprendem é diferente, ou seja, uns entendem de forma mais rápida, já outros de forma mais lenta e cabe ao professor dar uma atenção maior. A exclusão escolar tem causado desigualdades no ensino, o que faz com que o número de alunos desinteressados aumente nas escolas. Com isso o educador por meio de uma mudança de não só se preocupar com o que dar em uma aula de matemática, mas se importar com a necessidade que com cada aluno aprende respeitando o tempo de raciocínio de cada um.

METODOLOGIA

Esse estudo foi realizado na disciplina de Informática Aplicada ao Ensino (IAE) do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

do Ceará (IFCE), Campus Cedro no semestre letivo de 2018.1. Os sujeitos da pesquisa foram 7 (sete) alunos do curso diurno, com seis participantes do PIBID.

Os procedimentos metodológicos consistiram na leitura de um texto teórico, discussão, categorização dos dados, escolha e edição de filmes temáticos, produção de material digital, apresentação, avaliação e análise dos resultados.

Os filmes selecionados foram: (1) O último teorema de Fermat, (2) O jogo da imitação e (3) O homem que viu o infinito. Esses filmes apresentam histórias e contexto onde se pode observar o trabalho de um matemático e o trabalho de um professor de matemática.

O filme *O último Teorema de Fermat*, resumidamente, trata-se da história de um professor de matemática na busca épica para resolver o maior problema de matemática de todos os tempos. Na categoria documentário, o filme apresenta um drama humano de grandes sonhos, brilho intelectual e extraordinária determinação desse professor para apresentar a resolução do teorema. A escolha desse filme foi por apresentar cenas desse drama que representa ora o trabalho de um matemático ora o trabalho de um professor de matemático.

O filme *O homem que viu o infinito* é baseado em fatos reais, conta a história de um homem chamado Ramanujan que enfrenta dificuldades ao encarar o mundo acadêmico e a lidar com o preconceito. Havia um talento para matemática, enviou a qualidade dos seus trabalhos para Godfrey o grande matemático inglês, em busca da publicação dos seus trabalhos com muito esforço e em meio a tuberculose que contraiu, ao provar suas concepções conseguiu se tornar-se membro da academia e publicar seus trabalhos. O filme também mostra as diferenças entre ser um professor de matemática e ser um matemático.

O filme *O jogo da imitação* conta a história de um brilhante matemático chamado Alan Turing, buscando sempre novos desafios, foi chamado para trabalhar em um projeto que envolvia descobrir mensagens criptografadas é só se confusa através de códigos, através de sua genialidade conseguiu. Esse filme foi escolhido, pois mostra a postura do matemático e seus desafios.

As ferramentas de edição foram, editor de vídeo que já vem instalado no Windows 10 e um aplicativo de celular Screen Record.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A edição dos filmes e produção de material formou um par de cenas que representaram o trabalho de um matemático e o trabalho de um professor de matemática. O material editado e produzido foi apresentado como seminário na disciplina de Informática Educativa e na II EXPOPRÁTICA com o tema do desenvolvimento profissional na perspectiva da teoria e prática, evento promovido durante a semana da integração do IFCE Campus Cedro no período de 19 a 23 de novembro de 2018.

Nas cenas onde se destaca o trabalho de um matemático teve como característica o debruçamento de um profissional na resolução de um problema com a linguagem algébrica com o uso do recurso do papel e lápis. Isso acontece porque para um matemático não basta somente saber deduzir fórmulas, é preciso saber de onde elas vêm, elaborar a prova. Isso acontece também, porque a percepção construída das características desse profissional é bem superficial pela falta de aproximação com esses profissionais.

Para o trabalho de um professor de matemática, as cenas editadas dos filmes foram caracterizadas pela a resolução de um problema com a linguagem algébrica no quadro verde. Essa identificação é bem mais intuitiva pelo fato de passar toda a vida escolar aprendendo matemática com aulas expositivas. Percebemos uma reflexão no papel do educador com o ensino tradicional, onde só o professor tem o direito de transmitir conhecimento e o aluno somente de receber informações sem ter o direito de transmitir-las. Para um ensino de maior qualidade é preciso que o professor deixe para trás o tradicionalismo no ensino deixando de ser o detentor do saber e se tornando o mediador da sabedoria, sendo assim tendo um maior

cuidado com o aprendizado dos educandos. Reconhecemos que o uso da Sequência Fedathi de Borges Neto (2014) pode auxiliar o professor de matemática na construção dos conceitos matemáticos de forma mais direcionada ao processo ativo de aprendizagem do aluno.

Percebemos que a maior dificuldade apresentada na produção dessa atividade foi a utilização de ferramenta de edição do filme. O reconhecimento das características desses dois profissionais foi bem intuitivo, mas o recurso tecnológico se constituiu no desafio de aprender a utilização de uma ferramenta. Os alunos reconheceram a importância de conhecer softwares gratuitos para edição, e a potencialidade de levar esses filmes para a sala de aula da educação básica. Valente (2014) reforça que o ensino matemático vai muito do conteúdo, é também uma construção de conhecimentos através de processos como a investigação e participação dos alunos através da sua própria autonomia no âmbito educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, podemos afirmar que as diferenças entre o trabalho de um professor de matemática e o trabalho de um matemático existem, tendo em comum o ensino de matemática. Seus desafios são os mesmos ao repassar conhecimentos, através desse trabalho podemos enxergar o quanto é essencial a metodologia de ensino entre os docentes e é com isso que a sequência Fedathi vem, para contribuir no meio pelo qual transmitir conhecimentos através de pesquisas, ferramentas de ensino, jogos, entre outros. Ganhando a atenção do aluno de forma participativa para uma aprendizagem de qualidade, com isso vêm a satisfação ao exercerem suas profissões.

Nosso objetivo de conhecer as percepções e aproximações do trabalho de um matemático e de um professor de matemática com a Sequência Fedathi foi atingido em parte. Os alunos conseguiram compreender o trabalho de cada profissional, a proposta de Sequência Fedathi, mas a prática desses profissionais com a sequência não foi atingida.

Como perspectiva para trabalhos futuros, pensamos em mais aprofundamento com a Sequência Fedathi e mais atividade que explorem o trabalho docente do professor de matemática em outras disciplinas.

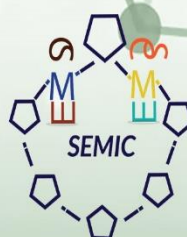
REFERÊNCIAS

- BORGES NETO, Hermínio (Org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba, CRV, 2018.
- BORGES NETO, Hermínio (Org.). **Sequência Fedathi no ensino de matemática**. Curitiba, CRV, 2017.
- BORGES NETO, Hermínio (Org.). **Sequência Fedathi além das ciências duras**. Curitiba, CRV, 2017.
- CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. **Professora de Matemática iniciante: uma visão da docência como profissão**. Revista Zetetike, Campinas, v. 5, n. 7, p. 7-23, 1997.
- CURY, Helena Noronha; BOSSOGNIN, Eleni. **Conhecimento matemático para o ensino: um estudo com professores em formação inicial e continuada**. Revista Thema, vol.14, no.3, Pelotas (RS), Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Sul-rio-grandense, 2017.
- DOS SANTOS, Maria José Costa; DE LIMA, Ivoneide Pinheiro; BORGES NETO, Hermínio. **A Sequência Fedathi: Concepções e Princípios para o uso no ensino de matemática**. Anais do Congresso Iberoamericano de Educação Matemática, VII CIBEM. Montevideo, Uruguai, 2013.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **A Prática de Ensino de Matemática e o Impacto de um Novo Campo de Pesquisas: A Educação Matemática.** Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.7, n.2, p.179-196, novembro 2014



SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA



POSSIBILIDADES NO ENSINO DE FÍSICA: CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE A PARTIR DE UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Patricia Alves da Silva⁽¹⁾; Antony Gleydson Lima Bastos⁽²⁾

Bolsista⁽¹⁾; IFCE *campus* Cedro; patricia.cedro22@hotmail.com.

Orientador⁽²⁾; IFCE, *campus* Cedro; antonygleydson@gmail.com.

RESUMO

O presente trabalho faz parte de um projeto em andamento, intitulado "O desempenho dos alunos de ensino médio em Física durante o processo de ensino-aprendizagem" do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), que tem por objetivo discutir sobre a utilização de estratégias metodológicas no ensino de Física e suas implicações para o processo de ensino-aprendizagem. O estudo surge da necessidade de entender sobre algumas possibilidades do Ensino de Física, evidenciando a importância da utilização de estratégias metodológicas no desenvolvimento da autonomia do discente. O estudo recorre a uma pesquisa de cunho bibliográfico. O levantamento, tomou por base o período compreendido entre 2014 e 2018. Para seleção dos periódicos, utilizou-se o portal de periódicos CAPES e a biblioteca eletrônica SCIELO. De acordo com as leituras especializadas, o uso de estratégias metodológicas poderá proporcionar uma melhoria na aprendizagem dos alunos, uma vez que, possibilita aproximar os conceitos de Física da realidade dos discentes, facilitando dessa forma, o entendimento de conceitos abstratos. Conclui-se, que o ensino de Física deve ser pensado ativamente, se tornando insuficiente apenas a aula expositiva. Vale salientar, que o estudo não propõe retirar a importância das aulas teóricas, mas busca uma complementação com estratégias que possam atingir o aluno, de modo que o ensino de Física não seja ultrapassado e ineficiente para o desenvolvimento da autonomia dos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Física. Estratégias Metodológicas. Processo de ensino-aprendizagem

INTRODUÇÃO

Nos contornos da literatura educacional, as pesquisas sobre o ensino de Física têm despertado atenção especial dos pesquisadores, uma vez que, essa disciplina apresenta dados preocupantes com relação ao elevado índice de reprovação escolar no ensino médio (COSTA JUNIOR, 2017). Nesse contexto, o ensino de Física se apresenta predominantemente teórico, apenas com aulas expositivas, exercícios repetitivos, sem atratividade, o que torna o estudo cansativo e desestimulante para os discentes, impulsionando a um ensino estático da disciplina (SILVA, OLIVEIRA, CRUZ, 2016; FERNANDES, 2008).

Nestes termos, os alunos não conseguem assimilar os conteúdos curriculares da disciplina, já que estão envolvidos no processo de mera aplicação de fórmulas, totalmente desvinculado das situações reais do contexto escolar. Vale salientar, que não existe somente uma perspectiva para ensinar, ao contrário, pode ser usado diversos recursos que tente facilitar o entendimento dos alunos diante de conceitos abstratos (NASCIMENTO, 2010). Dessa forma, ao que tudo indica, atualmente esse ensino não dá mais conta de atingir as necessidades da demanda da contemporaneidade

Nesse contexto, esse ensino aponta para uma necessidade de discussão e reflexão, de modo, a possibilitar aos discentes uma efetiva aprendizagem da Física, aproximando a disciplina do cotidiano dos discentes. É preciso observar a Física além das aulas expositivas, entendendo que essa disciplina possui vários recursos metodológicos a serem usados, o que implicaria na melhoria do desempenho dos alunos em sala de aula. Atualmente, essas metodologias não são usadas com frequência nas escolas. Assim, a pesquisa se justifica pela necessidade de entender sobre algumas possibilidades do Ensino de Física, evidenciando a importância da utilização de estratégias metodológicas no desenvolvimento da autonomia do discente.

Neste sentido, o presente trabalho tem como finalidade discutir sobre a utilização de estratégias metodológica no ensino de Física e suas implicações para o processo de ensino-aprendizagem.

METODOLOGIA

O estudo recorre a uma pesquisa de cunho bibliográfico, permitindo ao pesquisador contato com aquilo que foi escrito sobre o assunto (MARCONI; LAKATOS, 2011). A pesquisa se embasa em pressupostos de natureza qualitativa e abordagem exploratória. O levantamento bibliográfico, tomou por base o período compreendido entre 2014 e 2018 (últimos 5 anos), ou seja, as publicações recentes sobre o ensino de Física. Para seleção dos periódicos, utilizou-se o portal de periódicos da CAPES e a biblioteca eletrônica do SCIELO.

Para o levantamento das produções em ambos periódicos, utilizaram-se, como descritores de busca, simultaneamente, “dificuldades de aprendizagem” e “ensino de Física” no campo pesquisa. Sendo utilizado como critério de exclusão, os artigos que abordavam ensino de Física nos anos iniciais, bem como aqueles que abordavam a disciplina de Educação Física.

O levantamento resultou em 24 publicações no portal da CAPES e 2 publicações na SCIELO, totalizando 26 publicações. Após esse processo, dedicou-se a leitura cuidadosa do resumo de cada artigo selecionado, com vistas a preencher uma planilha da *Microsoft Excel 2013*, especificando: título, região, instituição, palavras-chaves, procedimento metodológicos, referencial teórico e principais resultados. As publicações que o resumo foi insuficiente para o preenchimento, foi necessário a leitura na íntegra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as leituras especializadas, entre os fatores que pode facilitar na aprendizagem dos discentes, destacam-se a inserção da iniciação científica no ensino de Física, as atividades experimentais, as tecnologias e os grupos de estudos, o que pode colaborar com o processo de ensino e aprendizagem dos discentes.

As atividades experimentais são estratégias que poderão proporcionar uma melhoria na aprendizagem dos alunos, uma vez que possibilitam aproximar os conceitos de Física da realidade do discentes, facilitando dessa forma, o entendimento de conceitos abstratos.

O desenvolvimento dessas atividades, pode ser feito de diversas maneiras, sobressaindo da sala de aula e estendendo o campo do conhecimento para outras atividades, tais como: uso de laboratórios, filmes, visitas técnicas, pesquisa orientada, projetos científicos, internet, de maneira a tentar adaptar esses recursos com a realidade da escola. Assim, “as atividades práticas com experimento, manipulação, simulação ou observação, tornam-se instrumentos de mediação entre as teorias apresentadas e a realidade demonstrada” (MICHELS, 2017, p.18).

Com o advento das tecnologias, uma outra alternativa que pode contribuir para o processo de aprendizagem dos alunos é a utilização de mídias e softwares na demonstração de fenômenos, possibilitando, dessa forma, uma maior interação entre docente e discentes, oportunizando um diálogo efetivo.

É evidente que a era da tecnologia se tornou um importante espaço de conhecimento, atingindo os alunos em quase toda a totalidade. Nesse aspecto, a escola, a sala de aula, passaram a ser um pequeno espaço de aprendizagem, considerando-se as possibilidades e infinitudes de conhecimento que a internet disponibiliza.

No entanto, os professores que utilizam as TIC's em sala de aula fazem isso apenas para desenvolver algumas atividades, de tal forma que essa ferramenta se torna desvinculada do processo de ensino (OLIVEIRA, 2014). Dessa forma, a tecnologia passa a ser um grande desafio para os docentes. Entretanto, sua utilização pode agregar em possibilidades para o

fazer profissional e, conseqüentemente, pode facilitar no desenvolvimento da aprendizagem do discente.

Uma outra possibilidade para diminuir as dificuldades no ensino de Física é a inserção da iniciação científica. Ao que parece, esse aspecto pode implicar em melhorias do desempenho dos discentes em sala de aula.

Assim, a iniciação científica pode ser entendida,

[...] como constituidora da formação dos estudantes, com princípio científico e educativo, e instigadora de atitudes, de questionamento, de criatividade, de tomada de decisão e de reflexão crítica a respeito dos pactos e impactos sociais decorrentes da ciência e da tecnologia. Além disso, possibilita o estudo de temas contemporâneos e contraditórios e a reflexão sobre eles (OLIVEIRA; BAZZO, p.1-2, 2016).

Nesse contexto, a iniciação científica, pode desempenhar um importante papel educativo, de modo a auxiliar no desenvolvimento acadêmico dos alunos. Somadas a essa ferramenta, as atividades práticas e os momentos teóricos em sala de aula, podem contribuir para uma efetiva aprendizagem, uma vez que, as junções dessas estratégias podem ter um grande poder de alcance para o alunado, já que os discentes saem apenas de um método tradicional para uma aula mais dinâmica, com interatividade, buscando instigar a pesquisa em Física.

Para Bazin (1983), a possibilidade da iniciação científica pode ser vista como um percurso ao qual o aluno busca sua autonomia intelectual. Dessa forma, este passa a tomar suas próprias decisões, de modo que, esse processo científico lhe dá possibilidade de discutir sobre os conhecimentos repassados na sala de aula. Ou seja, o aluno passa a ter uma atitude de não aceitação de uma verdade absoluta, pronta e acabada.

Oliveira e Bazzo (2016) complementam essa ideia, de modo a mencionar que a formação científica do alunado se dá por meio da reelaboração de conceitos pré-estabelecidos, considerando, para tal estudo, as características da sociedade. Os autores, mencionam que a escola deve ter um papel mais ativo de transformação da sociedade e não apenas como complementação do espaço social.

Outro ponto elencado nas leituras, evidencia a importância dos grupos de estudos, na tentativa de minimizar as dificuldades apresentadas na disciplina de Física. Essa integração por parte dos alunos, poderão acarretar na diminuição da carência na aprendizagem em Física. Como afirma Ferreira et.al (2013), as atividades desenvolvidas na instituição pesquisada complementaram em dois pontos necessários para o efetivo desempenho em sala de aula

Uma tentativa de minimizar essa carência por parte dos alunos tem sido desenvolvida através de atividades de monitoria e incentivo para formação de grupos de estudo, onde eles podem revisar o conteúdo do ensino fundamental e o conteúdo de Física que está sendo estudado (FERREIRA et.al, p.356, 2013).

Vale salientar, que alguns autores destacam outras atividades fora do espaço da sala de aula como extremamente relevantes na obtenção de conhecimentos, desvinculando, dessa forma, apenas das “paredes” da sala de aula, oportunizando a assimilação de conceitos, como a monitoria, a extensão de pesquisa, etc (FERREIRA et.al, 2013).

Dessa forma, essas ferramentas podem ser consideradas uma possibilidade para o auxílio do ensino de Física, já que esses espaços de diálogos e questionamentos permitem refletir sobre a maneira de como o conteúdo é visto nas escolas, deixando de lado uma compreensão limitada dos conceitos.

Essas tomadas de decisão e discussões propiciadas são de suma importância para o desenvolvimento pleno dos discentes em relação a Física. Já que a mesma, por si só, já é uma disciplina muito investigativa, que assimila diversos fatores da percepção humana e, como tal,

é necessário um espaço amplo de discussão sobre tais fatores. E a utilização desses recursos oportuniza esse panorama, haja vista, a implicação desses fatores no desempenho dos alunos em sala de aula e nos resultados das avaliações internas e externas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o ensino de Física se desvincula do cotidiano escolar e da experimentação, não proporcionando o efetivo desenvolvimento da aprendizagem dos discentes. Os alunos possuem aversão pela disciplina de Física. Esse fato ocorre devido a transmissão de conhecimentos, sem conexão com a realidade. Os discentes passam a ter um ensino voltado a mecanicidade, com enxurradas de fórmulas, o que impulsiona um ensino estático.

As estratégias metodológicas, a partir das leituras é um dos pontos chave para o sucesso dos alunos na disciplina. Nesse contexto, o professor é de extrema relevância, já que sua prática docente influencia diretamente na aprendizagem dos alunos. Assim sendo, a disciplina possui uma enorme necessidade de interligação de conceitos da Física com as situações do cotidiano e a utilização de recursos didáticos podem viabilizar esse processo de aprendizagem.

Dessa forma, o ensino de Física deve ser pensado ativamente, se tornando insuficiente apenas a aula expositiva. Vale salientar, que o estudo não propõe retirar a importância das aulas teóricas, mas busca uma complementação com estratégias que possam atingir o aluno, de modo que o ensino de Física não seja ultrapassado e ineficiente para o desenvolvimento da autonomia dos alunos.

REFERÊNCIAS

- BAZIN, M.J. O que é Iniciação Científica. **Revista do Ensino de Física**. v. 5, n.1, p. 81-88, 1983. Disponível em: < <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol05a07.pdf>>. Acesso em: 28 de out. 2018.
- COSTA JUNIOR, E. et al. Um estudo estatístico sobre o aproveitamento em Física de alunos de ensino médio e seus desempenhos em outras disciplinas. **Rev. Bras. Ensino Fís.** 2017, vol.39, n.1.
- FERNANDES, R. J. Atividades práticas: possibilidades de modificações no ensino de física, **Perquirere-Revista Eletrônica da Pesquisa**, junho, 2008. Disponível em: < <http://loos.prof.ufsc.br/files/2016/03/ATIVIDADES-PR%C3%81TICAS-POSSIBILIDADES-DE-MODIFICA%C3%87%C3%95ES-NO-ENSINO-DE-F%C3%8DSICA.pdf>>. Acesso em: 16 novembro. 2018.
- FERREIRA, M.F; COSTA, M.S; OLIVEIRA, L.N. Investigação sobre fatores de sucesso e insucesso na disciplina de física no ensino médio técnico integrado na percepção de alunos e professores do instituto federal de goiás – campus inhumas, **HOLOS**, Ano 29, Vol. 5, 2013. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1377>>. Acesso em: 22 agosto.2018.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório publicações e trabalhos científicos. São Paulo: Atlas: 2011.
- MICHELS. L. **Metodologias no ensino da física: discutindo possibilidades**, 2017. Disponível em: <<https://riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/2715/TCC%20Luana%20sem%20as%20marca%C3%A7%C3%B5es%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 16 novembro.2018.

NASCIMENTO, T. L. **Repensando o ensino da Física no ensino médio**, Fortaleza, 2010. Disponível em: <www.uece.br/fisica/index.php/.../75-repensando-o-ensino-da-fisica-no-ensino-medio>. Acesso em: 27 de agosto. 2018

OLIVEIRA, F.P.Z; BAZZO, W. A iniciação científica no ensino médio: por quê? Para quê? Para quem? **ESOCITE**. Disponível em: <http://www.esocite2016.esocite.net/resources/anais/9/1472819053_ARQUIVO_FatimaPeresZagodeOliveira.pdf>. Acesso em: 28 de out.2018.

SILVA, F.K.M; OLIVEIRA, F.G; CRUZ, T.G.S. “Qual física se aprende? Qual física se observa? Qual física se ensina? E, afinal, qual professor de física se forma?” Reflexões sobre a potencialidade do estágio supervisionado num cenário controverso, **Laplage em Revista** (Sorocaba), vol.2, n.2, p.51-62, maio-agosto, 2016. Disponível em: <<http://www.laplageemrevista.ufscar.br/index.php/lpg/article/view/160/417>>. Acesso em: 27 agosto. 2018.



PRÁTICA EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DA PRIMEIRA LEI DE OHM

Luís Gustavo Belarmino de Sousa ⁽¹⁾; Savio Oliveira Fernandes ⁽¹⁾ Dra. Roberta da Silva ⁽²⁾

Bolsista PIBID ⁽¹⁾ IFCE *campus Cedro*

Orientadora ⁽²⁾ IFCE, *campus Cedro*: robertasilva@ifce.edu.br.

RESUMO

Este trabalho é fruto de uma experiência realizada no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia-IFCE *Campus Cedro*, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), tendo como objetivo associar o conteúdo estudado em sala de aula com aulas práticas, utilizando materiais de fácil acesso, afim de tornar as aulas mais prazerosas, instigando o discente a despertar o seu lado científico e desenvolvendo sua aprendizagem, além de estimular suas habilidades manuais e cognitivas, refletindo e elaborando ideias com mais propriedades sobre o conhecimento adquirido. Durante a experiência, foram utilizados conceitos como resistência elétrica, tensão e corrente elétrica, trabalhado através da primeira lei de ohm. Os resultados mostram que a aprendizagem dos alunos ocorreu de maneira significativa, já os mesmos conseguiram conciliar o conteúdo abordado em sala de aula, com o que visto diariamente em suas vidas, ainda proporcionou aos bolsistas a quebra da barreira de entrada em sala de aula, proporcionando o momento de crescimento profissional e do crescimento da autoconfiança.

Palavras-chave: Ensino, Laboratório de Física, PIBID.

INTRODUÇÃO

A primeira lei de Ohm, criada pelo físico Georg Simon Ohm, nascido em 16 de março de 1789 em Erlanger, na Alemanha, tem como princípio determinar a resistência elétrica dos condutores. A resistência refere-se à capacidade que um condutor tem de opor à passagem de corrente elétrica. Esse trabalho tem como objetivo melhorar a compreensão da primeira lei de ohm envolvendo uma pratica experimental que possa ser usado para mostrar a primeira lei de Ohm e suas propriedades em cada associação de resistores.

A aula pratica tem como finalidade, além de facilitar a aprendizagem, despertar o pensamento científico do aluno, pois Costa (2010), a prática possibilita ao estudante pensar “fora da caixa”, sobre o mundo de forma científica, desenvolvendo o seu aprendizado e estimulando suas habilidades manuais e cognitivas, além de começar a observação, a obter a organização de dados, bem como a reflexão e a discussão elaborada do conhecimento adquirido.

Para Ronqui (2009) as práticas têm uma maior aceitação dos estudantes, já que estimulam a curiosidade e o interesse de alunos, pois permitem que ocorra a investigações científicas, alimentando a capacidade de resolução de problemas, compreensão de conceitos básicos e desenvolvimento de habilidades. Além disso, quando os alunos se deparam com resultados não previstos, para Peruzzi e Fofonka (2015), isso desafia sua imaginação e seu raciocínio. Já que as atividades experimentais, quando são bem elaboradas e planejadas, são recursos importantíssimos no ensino de Física.

METODOLOGIA

Esse trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia-IFCE *Campus Cedro*, com as turmas do S2, S4, S5 e S6 dos cursos Integrados em Eletrotécnica, Mecânica e Informática, no mês de setembro e outubro de 2018. Para a realização dessa prática, utilizaram-se os seguintes materiais: multímetros, resistores ôhmicos, conectores com (garra de jacaré) e baterias. Para as montagens dos circuitos, utilizaram-se os seguintes métodos. 1º) montou-se um circuito simples, que ligava um resistor por dois

conectores a uma bateria. 2º) utilizaram-se dois multímetros, sendo que um estava configurado como amperímetro e o outro configurado como voltímetro para medir a corrente elétrica e a tensão, e 3º) repetiu-se o procedimento utilizando associação de circuitos em série e paralelo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira lei de Ohm é dada pela seguinte equação:

(1)

Onde:

V= Tensão em volts (v)

R= Resistencia (Ω)

I = Corrente elétrica (A)

Com o circuito simples, obteve-se os dados a seguir:

Resistor	Tensão V	Corrente elétrica mA
1	11,83	7,66

Fonte: dados obtidos através de pratica, 2018.

Para descobrir a resistência, utilizou-se a primeira lei de Ohm, dado pela equação 1. Sendo que:

$$R=11,83/7,66 \cdot 10^{-3}, \text{ portanto, } R=1544 \, \Omega.$$

Com a associação em série, obtemos que:

Resistor	Tensão V	Corrente elétrica mA
2	5,91	7,63
3	5,89	7,61

Fonte: dados obtidos através de pratica, 2018.

Para descobrir a resistência dos resistores 2 e 3, usamos novamente a equação 1, obtendo o valor dos resistores de $774,5 \, \Omega$ e $771,9 \, \Omega$. A associação de resistores em série, possui as seguintes propriedades:

- A tensão total do sistema, é a somatória das tensões em todos os resistores.
- A corrente elétrica que passa no resistor 2 é igual a corrente que passa no resistor 3.

Com a associação em paralelo, obtemos os dados abaixo:

Resistor	Tensão V	Corrente elétrica mA
4	11,92	3,81
5	11,9	3,78

Fonte: dados obtidos através de prática, 2018.

O resistor 4 possui resistência de $3128 \, \Omega$ e o resistor 5 de $3148 \, \Omega$. A associação em paralelo, possui propriedades diferentes, sendo que:

- A tensão que passa no resistor 4 é igual a tensão que passa no resistor 5.
- A corrente elétrica total do sistema, é a somatória de todas as correntes elétricas em todos os resistores.

O processo de avaliação da aprendizagem dos alunos, ocorreu através de perguntas envolvendo os conteúdos abordados na prática, momento em que os mesmos tiveram uma grande participação, já que para alguns, aquele conteúdo era algo novo, que não tinham

estudado em seus respectivos cursos. Os alunos realizaram várias perguntas e tentaram assimilar o conteúdo abordado na prática realizada, com o que é visto diariamente em suas casas.

Vários citaram exemplos, entre eles, foram citados o funcionamento de ferro de passar, com a conversão de energia elétrica para energia térmica, o computador, com os fios de metálicos entre outros, podendo ver que os discentes conseguiram similar o conteúdo abordado no laboratório com o que é visto diariamente.

Com essa experiência, pode-se perceber que a capacidade de comunicação dos bolsistas melhorou significativamente, já que quebrou a barreira de entrada em sala de aula, proporcionando autoconfiança, clareza na explicação do conteúdo, além de poder proporcionar a relação entre professor x aluno, relação que ainda não tinha ocorrido na vida acadêmica dos futuros professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Física envolvendo práticas experimentais é de grande importância para o desenvolvimento dos alunos em sala de aula, pois com elas, os mesmos podem aprender conceitos físicos, além de poderem despertar a curiosidade científica, já que a aula deixa de ser tão cansativa e monótona e começa a proporcionar práticas em que eles estavam habituados na sua vida mas não sabia o seu funcionamento, como o acendimento de um LED até assuntos mais elaborados, como a instalação de uma casa. Esse trabalho recebeu apoio financeiro através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

REFERÊNCIAS

PERUZZI, Sarah Luchese; FOFONKA, Luciana. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. Porto Alegre: Revistaea, 2015. 12 p. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=1754>>. Acesso em: 20 novembro 2018.

COSTA, Arlindo. Práticas de Ensino de Ciências Biológicas. Centro Universitário Leonardo da Vinci – Indaial, Grupo UNIASSELVI, 2010

RONQUI, Ludimilla; SOUZA, Marco Rodrigo de; FREITAS, Fernando Jorge Coreia de. A importância das atividades práticas na área de biologia. Revista científica da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal – FACIMED. 2009. Cacoal – RO.



SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA



PROCESSO FORMATIVO INICIAL E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O FAZER PROFISSIONAL DOCENTE NO CONTEXTO DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Patricia Alves da Silva⁽¹⁾; Francisco José de Lima⁽²⁾
Estudante PEVPI⁽¹⁾; IFCE *campus Cedro*; patricia.cedro22@hotmail.com¹.
Orientador⁽²⁾; IFCE *campus Cedro*; franciscojose@ifce.edu.br².

RESUMO

O objetivo deste trabalho é socializar parte dos resultados de uma pesquisa de iniciação científica vinculado a um projeto voluntário, que tem como finalidade refletir sobre a complexidade da formação inicial do professor de matemática, destacando aspectos da formação específica e da formação pedagógica. O estudo se justifica pela possibilidade de discutir a formação inicial mediante as experiências adquiridas no exercício da profissão, salientando a importância da prática nesse processo, de modo a evidenciar as múltiplas interlocuções formativas presentes no Curso de Licenciatura em Matemática. Trata-se de um estudo bibliográfico de cunho exploratório. O levantamento bibliográfico se deu a partir de periódicos reconhecido pela comunidade específica, no período compreendido entre 2013 a 2017. Adotou-se, ainda análise do Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - Campus Cedro e das prescrições contidas nas Resoluções CNE/CP 01 e 02/2002. A análise dos trabalhos permitiu refletir sobre a formação inicial, mostrando que poderia ser necessário um redimensionamento dessa formação para que conceitos estabelecidos sejam superados e os processos formativos sejam validados. Conclui-se que a formação de professores de Matemática no contexto geral, é algo complexo, haja vista, as implicações desse processo na prática do docente no âmbito escolar.

Palavras-chave: Formação Inicial. Formação específica e pedagógica. Prática profissional docente.

INTRODUÇÃO

Nos contornos da literatura educacional a temática da formação inicial de professores tem atraído a atenção de vários estudiosos. Ao que tudo indica, isso tem ocorrido, provavelmente, pela democratização do ensino que, invariavelmente, acarreta a necessidade de professores qualificados para atuar no âmbito escolar. Nessa perspectiva, o estudo sobre o processo de formação docente evidencia a presença de várias lacunas que acabam tornando esse processo formativo inicial complexo (ARAMAN E BATISTA, 2013; FIORENTINI E OLIVEIRA, 2013; RODRIGUES E SCHWARTZ, 2016).

Nesse contexto temos como foco as licenciaturas, uma vez que, a formação ofertada nesses cursos, poderá se tornar insuficiente para preparar o professor para o exercício da profissão na atual conjuntura, indicando que isso ocorre, pelo fato de que, nas graduações o ensino é centrado apenas nos conhecimentos específicos, de modo que as estratégias metodológicas de ensino se encontram “congeladas” no tempo. Ao que parece, esse aspecto se mostra como um dos fatores que tem contribuído para a fragilização dos cursos de formação docente, pouco auxiliando no desenvolvimento profissional do professor e na sua atuação no magistério.

Nestes termos, realça-se a necessidade de se intensificar análises e reflexões sobre os cursos de licenciaturas, que parecem estagnados em modelos formativos obsoletos que pouco atendem as demandas do contexto atual. Assim, esse estudo se justifica pela possibilidade de discutir a formação inicial mediante as experiências adquiridas no exercício da profissão, salientando a importância da prática nesse processo, de modo a evidenciar as múltiplas interlocuções formativas presente no Curso de Licenciatura em Matemática.

Com vistas a preencher essa lacuna, o objetivo desta proposta de estudo, vinculado ao Programa Estudante Voluntário em Iniciação Científica – 2017 da Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PRPI) do Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia do Ceará (IFCE), intitulada Formação Inicial docente e interlocuções formativas no contexto da licenciatura em Matemática: implicações para prática profissional do professor, é refletir sobre a complexidade da formação inicial do professor de matemática, destacando aspectos da formação específica e da formação pedagógica.

METODOLOGIA

A pesquisa está ancorada em pressupostos de natureza qualitativa. Recorreu-se ao estudo bibliográfico, cujo objetivo é trazer “subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica” (BOCCATO, 2006, p.266).

Para o levantamento das publicações sobre a temática, recorreu-se às revistas⁶ Boletim de Educação Matemática (Bolema) e a Educação Matemática Pesquisa (EMP), no período compreendido entre 2013 a 2017. A escolha dos periódicos se deu por conta do seu impacto científico na comunidade acadêmica nos campos da Educação Matemática e da Formação de Professores para o ensino de Matemática. Em ambos os periódicos, utilizou-se, como descritor de busca, “formação inicial”.

Na busca foram levantados 50 trabalhos dos quais 20 foram excluídos. Pesquisas que se caracterizaram como ensaios e resenhas foram desconsideradas, bem como, os artigos que abordaram a formação inicial na perspectiva de uma disciplina específica ou de um determinado conteúdo que não dialogasse com a Matemática.

Neste sentido, o estudo aqui apresentado é de cunho bibliográfico com abordagem exploratória, ou seja, uma discussão teórica, com intuito de buscar aportes que discutam a formação específica e formação pedagógica na formação de professores de Matemática.

A pesquisa se encontra em andamento, sendo feito no momento uma análise documental do Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *campus* Cedro e das prescrições contidas nas Resoluções CNE/CP 01 e 02/2002 para a problematização das dimensões teóricas e práticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos limites dos dados analisados até o momento, é possível socializar que a literatura mostra que a formação inicial é extremamente importante, no entanto, existem diversos fatores que torna esse processo complexo, tais como: o lugar do conhecimento matemático, a dicotomia entre teoria e prática, “rivalidade” entre as disciplinas pedagógicas e específicas (FIORENTINI E OLIVEIRA, 2013; MOREIRA E FERREIRA, 2013).

Nesse contexto, é na licenciatura que o futuro professor começa a desenvolver a aprendizagem da docência, precisando estudar e analisar seu futuro campo de atuação profissional, a fim de problematizar e buscar uma formação que atenda os anseios das demandas da contemporaneidade.

Assim, para se propor uma formação efetiva, o empenho de todos os envolvidos na graduação, se mostra como aspecto indispensável. Infelizmente, parece recorrente que durante

⁶ Revistas *Qualis* A1 e A2, com melhor avaliação pela Capes e indexadas como revistas sobre Educação e/ou Ensino.

a formação inicial, os licenciandos não recebem uma formação que contemple situações reais do processo de ensino e de aprendizagem (ARAMAN; BATISTA, 2014).

Muitas vezes, o conhecimento específico é privilegiando ao longo de toda a graduação, se distanciando da realidade escolar. Entretanto, apenas esses saberes específicos não são suficientes para o desenvolvimento da sua prática pedagógica, sendo necessário compreender a Matemática desenvolvida no âmbito escolar, que deve estar intimamente ligada à realidade do grupo discente.

Nestes termos, é inegável a necessidade de o professor saber ensinar determinado conteúdo específico, porém, devem aprender também, a fazer interlocuções com o cotidiano. Dessa maneira, um dos grandes desafios para formação inicial do professor, ao que parece, é articular teoria e prática de forma que os futuros professores possam participar de forma ativa na (re)elaboração e na construção do conhecimento matemático.

Como se sabe, o professor precisa dominar os conteúdos da disciplina que se propõe ensinar, sendo ao mesmo tempo capaz de contribuir para modificar a realidade do meio em que os alunos se encontram inseridos, tornando a prática em sala de aula um instrumento facilitador da aprendizagem. Nesse sentido, se faz necessário, na formação inicial, “superar a histórica dicotomia entre teoria e prática e o divórcio entre a formação pedagógica e a formação no campo dos conhecimentos específicos que serão trabalhados na sala de aula” (BRASIL, 2001).

O que se percebe é pouca ou nenhuma interlocução entre a formação pedagógica e a formação específica, sendo necessário notar que, não estamos na busca de estabelecer pesos ou medidas. Acredita-se que essa formação, necessita de ambos os saberes, cujo diálogo pode implicar em melhores estratégias de formação docente, se apresentando de suma importância para a atuação do futuro professor de Matemática.

Na literatura especializada, evidencia que essa desarticulação entre formação específica e pedagógica, mostra-se como fator recorrente nos cursos de formação docente e se apresenta de diferentes formas dentro das instituições. Esses aspectos, ao que tudo indica, contribuem para o panorama estático das licenciaturas, o que de certa forma, fragiliza os cursos de formação de professores deixando lacunas ao longo do processo formativo inicial.

Acredita-se que o diálogo entre os formadores de professores que atuam no campo específico e pedagógico das licenciaturas, mostra-se como caminho para articular os múltiplos saberes trabalhados na formação inicial, pois “tais rivalidades e hierarquizações exemplificam bem as relações de poder-saber existentes entre as disciplinas e comunidades epistêmicas dentro de um projeto curricular” (RAMOS; ROSA, 2013, p.213).

Ao serem lançados olhares para a Matemática no âmbito das disciplinas específicas e pedagógicas, percebe-se, a existência de um vácuo entre esses campos de conhecimentos caracterizado por certa hierarquização que tem revelado embates e relações de poder no âmbito da licenciatura. Assim, a formação docente, nesse contexto, continua sendo considerada central, porém, ainda fortemente distanciada das práticas escolares que deveriam nortear o exercício da profissão (FIORENTINI, 2005).

O saber matemático que o licenciando precisa conhecer para ser um bom professor de Matemática não é o mesmo que requer o bacharel para ser um matemático bem-sucedido” (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013, p.924). Em outras palavras, isso significa que a Matemática abordada em sala de aula, precisa ser referida como prática social, não apenas como conteúdo pronto e acabado. O que remete tornar os saberes matemáticos presentes no dia a dia dos alunos, como conhecimentos necessários à vida, cujas práticas de ensino poderão apoiar-se em diferentes alternativas metodológicas sendo capazes de auxiliar no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Contudo, se observa a necessidade de mudanças nas licenciaturas, visto que, os modelos formativos vigentes, ao que parece, não estão dando conta da formação para

demandas da atualidade. Assim, essa discussão não propõe retirar a legitimidade dos conteúdos específicos, no entanto, faz-se necessário propor interlocuções entre múltiplos saberes tendo em vista a melhoria da prática pedagógica. Nesta perspectiva, é possível compreender o quão importante é utilizar estratégias para melhorar o ensino da Matemática e o quanto o olhar do professor é importante nessa caminhada.

Ao observar o projeto político pedagógico da instituição formadora, verifica-se clareza quanto aos objetivos das disciplinas e as metodologias que, possivelmente, possam ser empregadas para melhor articulação dos componentes teóricos e práticos. Embora o curso, por meio de sua proposta pedagógica atenda às determinações legais, em determinados aspectos, especialmente na prática, persistem fortes características de um bacharelado, sendo necessário (re)pensar num curso de licenciatura cada vez mais voltado à formação de professor, depreendendo que, quanto mais a teoria se aproximar da prática, mais a formação de professores de Matemática agregará possibilidades ao fazer docente, implicando em possíveis melhorias para o trabalho e o desenvolvimento profissional docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as discussões estabelecidas neste trabalho, a formação de professores de Matemática no contexto geral, é algo complexo, haja vista, as implicações desse processo na prática docente no âmbito escolar. Ao que tudo indica, poderia ser necessário pensar num redimensionamento de modelos formativos, visto que os mesmos parecem já não serem suficientes para atender a realidade escolar na atualidade, sendo fundamental trazer situações reais, para que a aprendizagem possa ser efetivada.

No contexto da licenciatura, o saber primordial continua sendo o específico e, o saber pedagógico, ao que parece, é algo supérfluo. Foi possível evidenciar, diante das leituras que muitas propostas dos cursos de formação foram atualizadas, no entanto, com as discussões ficou evidente que os moldes tradicionais permanecem congelados no tempo.

De certa forma, atualmente esse modelo descaracteriza a formação voltada para a educação básica, o que conseqüentemente, irá impulsionar uma grande “bola de neve” na educação, isso decorre, pelo fato dos cursos de licenciaturas, não conseguirem atingir seus objetivos em desenvolver nos licenciandos certa autonomia, implicando que isso pode acontecer, devido à falta de identidade que inflige os cursos de formação.

Por mais que atualmente já exista certa interlocução dentro das universidades, ainda está longe de ser suficiente para contemplar toda a dinâmica que envolve formar um professor, ainda existe um grande caminho a ser percorrido e, para isso, é necessário a atenção de todos os colaboradores, formadores e formandos.

Parte dessa visão, decorre do distanciamento da formação específica e pedagógica, que outrora era vista como rivais no processo formativo, no entanto, para que se possa pensar numa efetiva formação é necessário que ambas sejam interligadas, com vistas a trazer subsídios para prática educativa.

Portanto, faz-se necessário compreender qual o profissional estamos querendo formar para atuação em sala de aula. Da maneira que acontece hoje em dia, a sensação que se tem, é que os licenciandos estão envolvidos em processos que não auxiliam no desenvolvimento da autonomia, já que, os graduandos saem sem o preparo adequado para lidar com as situações do cenário educacional.

REFERÊNCIAS

ARAMAN, E. M. O.; BATISTA, I. L. Contribuições da História da Matemática para a Construção dos Saberes do Professor de Matemática. **Bolema**, vol.27, nº45, Rio Claro, SP, p. 1-30, 2013. Disponível em:<<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/inde>

x.php/bolema/article/view/5839/5495>. Acesso em: 08 jan. 2018.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ.** Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação**. Apresentado por Ivan Valente. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

FIORENTINI, D. “A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática” **Revista de Educação**, n 18, p. 107-115, 2005. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/reveducacao/article/view/266/249>>. Acesso em: Janeiro/2018.

FIORENTINI, D. OLIVEIRA, A. T. C. C. O lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que Matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, vol.27, nº47, Rio Claro, SP, pp. 917-938, 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/8286/5867>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

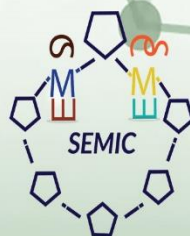
MOREIRA, P. C.; FERREIRA, A. C. O Lugar da Matemática Escolar na Licenciatura em Matemática. **Bolema**, v. 27, n. 47, Rio Claro (SP), p. 981-1005, dez. 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/8289/5870>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

RAMOS, T.A; ROSA, M.I.P. Entre disciplinas pedagógicas e disciplinas específicas: a formação de professores e a questão do estágio supervisionado em um curso de licenciatura integrada. **Revista Olh@res**, v. 1, n1, Guarulhos, p. 207-238, mai. 2013.. Disponível em: <<http://www.olhares.unifesp.br/index.php/olhares/article/view/16/24>>. Acesso em: 17 maio 2018.

RODRIGUES, C. G.; SCHWANTZ, J. W. Buracos Negros na Formação Inicial de Professores de Matemática. **Bolema**, v. 30, n. 56, p. 939 - 953, Rio Claro, SP 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/9901/7946>>. Acesso em: 10 jan. 2016.



SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA



PROJETO REFAZENDO A BASE DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS

Diego Alexandre Ferreira¹; Antônio Sinval Bezerra Junior²

¹Bolsista; IFCE, *campus Cedro*; ²Orientador IFCE, *campus Cedro*; antoniosival@ifce.edu.br

RESUMO

O objetivo desse projeto é relatar as atividades desenvolvidas nas práticas adjuntas do auxílio formação do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), na perspectiva das ações coletivas votadas a alunos dos semestres iniciais do curso de

Licenciatura em Matemática, assim como conduzir trabalhos sociais interligados ao Laboratório de Matemática nas escolas de Ensino Fundamental da região, tendo em vista que se possa revisar conceitos matemáticos assim como ampliar/fornecer as competências relacionadas à leitura e à escrita que estimulem uma aprendizagem dinâmica e participativa no curso de Licenciatura e nas escolhas profissionais as quais essa disciplina é tão necessária. O impacto social e no conhecimento aos alunos envolvidos serão capazes de diminuir os índices de evasão e reprovação, assim como melhorar os rendimentos, e a nota do ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes). O projeto é um relato de experiência realizado no IFCE campus Cedro mediante aos altos índices de reprovação nas disciplinas de Matemática, sobretudo nos semestres iniciais do curso de Licenciatura, torna-se imprescindível ações voltadas à minimização dessa problemática. Dessa forma, o projeto “Refazendo a Base dos Conceitos Matemáticos”, busca diminuir as lacunas conceituais dos futuros professores que ingressam, muitas vezes, com dificuldades advindas da sua formação básica, vindo assim influenciar na sua trajetória acadêmica, assim como possibilita aos envolvidos o contato com práticas nas escolas de ensino fundamental. Nesse sentido, pretende-se intervir com o projeto supracitado de modo que os discentes possam ultrapassar as barreiras conceituais e assim possam aprofundar seus conhecimentos matemáticos, dando continuidade com sucesso a sua formação.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto Social. Matemática. Interdisciplinaridade. Evasão Escolar.

INTRODUÇÃO

Em uma abordagem construtivista e prática o projeto visa estimular aos discentes o gosto pela matemática através de novas possibilidades de se compreender a matemática, contendo uma equipe técnica Professores do Curso de Licenciatura em Matemática e Monitores do IFCE – Campus Cedro o mesmo visa desde a interpretação de problemas, até a escrita, o que viabiliza uma nova caracterização para os alunos envolvidos.

METODOLOGIA

Com a aplicação de uma avaliação diagnóstica composta de 30 questões objetivas tendo como base os descritores do ENEM e duração de duas horas. Em seguida foram analisados os resultados para definição dos conteúdos que serão trabalhados. Na fase seguinte foi realizado as aulas teóricas e práticas, em dias de terça-feira e quinta-feira das 13h às 15h no laboratório de Matemática do IFCE - Cedro. Os discentes participantes terão apoio da Coordenação da Matemática e de bolsistas do laboratório de Matemática para tirarem dúvidas quanto à teoria de conteúdo, correlacionando os mesmos com atividades que contribuam na aprendizagem individual e coletiva.

Os conteúdos que foram diagnosticados resultaram na criação de descritores que totalizam 23 no total. Cada descritor gera a criação de um gráfico de desempenho e o mesmo nos dá a noção do rendimento dos alunos envolvidos. Só que não podemos negar o que ressalta Libânio (2006, p. 55) “Aprender a fazer é, portando, captar o espírito da estratégia e da reflexividade que permitem um refazimento contínuo do agir”, ou seja os métodos atribuídos serão capazes de conduzir uma aprendizagem significativa e prática. Para isso, poderemos dizer que “é importante reconhecer que a aprendizagem pode ser mais ou menos estruturada, mas não pode ser descontextualizada e compartimentalizada em disciplinas estanques” (MELLO, 2000, p. 103).

Cada encontro ao debater um descritor se conduziu uma prática, um exemplo dela foi o descritor número 4 que tinha como objetivo identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressos em um problema, onde foi usado uma sequência didática na qual tinha uma prática eficaz de visualização pelo uso da realidade virtual aumentada.

Nessa sequência didática foi dado ao aluno uma situação problema a qual o uso da Realidade Aumentada lhe deu uma visão de faces e arestas dos mesmos, usando o aplicativo móvel Polyèdres Augmentés - Mirage que vem a exemplificar a aplicação desse recurso no ensino de Sólidos Geométricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação ao final do projeto será realizada por meio de um questionário, no qual os alunos irão responder, acerca da metodologia utilizada, se as dificuldades foram diminuídas e quais as sugestões e opiniões dos participantes ao longo do processo.

Contudo a cada aula é feito um gráfico de desempenho, e como citamos a sequência didática 4, na qual retrata a teoria das situações didáticas foi feito uma análise sobre a eficiência da metodologia como ferramenta de apoio.

Ao instalarmos aplicativo móvel Polyèdres augmentés - Mirage em um smartphone, conduzimos o estudo por meio dos marcadores.

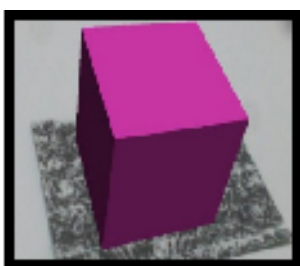
Figura 1 – Marcador.



Fonte: Arquivo dos autores.

Os marcadores servem como códigos de identificação para o aplicativo reconhecer e apresentar a imagem dos Sólidos Geométricos na tela do smartphone, isso faz com que os discentes possam visualizar a partir da situação problema dada a discussão sobre os polígonos ao qual são projetados.

Figura 1 – Marcador



Fonte: Arquivo dos autores

Figura 3 – Sólidos Geométricos



Fonte: Arquivo dos autores

O uso da ferramenta redobrou a atenção dos alunos, além disso, podemos destacar diversas vantagens no âmbito escolar ao qual destaca-se: a melhoria da capacidade de visualização em 3 dimensões dos alunos; simulação das capacidades cognitivas e motoras; eficácia e eficiência devido a motivação por se tratar de uma ferramenta tecnológica inovadora (NOVAL, 2013).

A relação custo/benefício deste projeto não pode ser mensurada a curto prazo. Entretanto, sob a ótica social, pode-se vislumbrar um ensino de matemática consciente, isto é, o discente saberá o porquê de se ensinar certos conteúdos, não obstante, também terá condições de seguir o curso com êxito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação custo/benefício deste projeto não pode ser mensurada a curto prazo. Entretanto, sob a ótica social, pode-se vislumbrar um ensino de matemática consciente, isto é,

o discente saberá o porquê de se ensinar certos conteúdos, não obstante, também terá condições de seguir o curso com êxito.

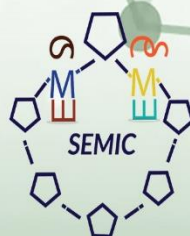
REFERÊNCIAS

MELLO, Guiomar Namo de. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. São Paulo em Perspectiva, [s.l.], v. 14, n. 1, p.98-110, mar. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-88392000000100012>. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392000000100012>>. Acesso em: 04 jul. 2017

NOVAL, Marta Daniela Mendes. Realidade Aumentada no ensino da Matemática: um caso de estudo. 2013. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro, Vila Real, 2013. Disponível em: <https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/3029/1/msc_mdmnoval.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2017.



SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA



RELATO DE EXPERIÊNCIAS DOS BOLSISTAS DO PIBID NA PRÁTICA E EM SALA DE AULA

Felipe Silva de Oliveira; Nicholas Michel Silva; Isaque Oliveira de Souza;
Francisco Adalmir da Silva Júnior
Bolsistas do PIBID Física IFCE *campus* Cedro

RESUMO

O presente artigo caracteriza-se como um relato de experiência vivenciado no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). O mesmo apresenta uma reflexão das vivências durante o auxílio e desenvolvimento de atividades na escola Lucas Emmanuel Lima pinheiro e o Instituto Federal *Campus* Cedro. O PIBID tem como objetivo principal a elevação da qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica.

Palavras-chave: PIBID, Experiências, Formação docente.

INTRODUÇÃO

O Programa PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) realizado nas escolas possibilita que novos saberes passem a ser gerados e, quando necessários, reestruturados. Segundo Vygotsky (1996), psicólogo russo precursor da psicologia histórico-cultural, mediação é o processo que caracteriza a relação do homem com o mundo e com os outros homens. A mediação entendida como processo que promove o acesso à produção da cultura, cuja apropriação transforma o modo de funcionamento do psiquismo humano, é, necessariamente, realizada pelo outro, representado, por sua vez, pelas pessoas de nossas relações. Nesse sentido, é possível pensar a mediação como intervenção, no intuito de promover a transformação de dadas funções psicológicas. É papel do supervisor, mediar o trabalho dos professores, bolsistas e alunos. Essa atividade mediadora se dá na direção da transformação, quando o supervisor considera o saber, as experiências, os interesses e o modo de trabalhar do professor, bem como cria condições de interagir com as ideias inovadoras do bolsista. Essa mediação pedagógica objetiva auxiliar o professor na visão das dimensões de sua ação, para a manutenção ou transformação das suas práticas.

O PIBID é um leque de conhecimento, de aprendizagem e oportunidade, tendo a função de contribuir para nossa formação quanto docente, oportunizando a participação e contribuindo de forma significativa nos nossos estágios durante a graduação e fortalecendo a relação entre a universidade e a educação básica.

Quando se vai à escola, no início teve a preocupação de como levar o programa para sala de aula, mas pela dedicação, organização e planejamento, a equipe conseguiu realizar um bom trabalho. Juntamente com a supervisor, os professores daquelas escolas sugeriram algumas ideias que poderiam ser trabalhadas na sala de aula e no laboratório; algo que envolvesse muitos alunos e as propostas foram: apresentar o programa (PIBID) na escola para os alunos e seus objetivos e planejamos futuras aulas que seriam dadas no laboratório e em sala de aula.

O Programa antecipa a experiência formativa em sala de aula para os futuros professores de física contribuindo assim para o processo de formação docente. Para nós, bolsistas de iniciação à docência (ID) e futuras docentes a experiência foi e continua sendo de muita valia pois, ao mesmo tempo em que estudamos questões específicas que emergem em sala de aula e no laboratório, junto com o supervisor desenvolvemos atividades e, aprendemos juntos com os alunos e professores.

O objetivo central desse estudo é analisar a ação do programa na formação docente, bem como as práticas em laboratório e em sala de aula realizadas pelos bolsistas para entender um pouco mais de como se encontra a situação atual dos alunos nas escolas e quais métodos de ensino seriam adequados. De fato a prática é importante na formação inicial dos professores e investigar se o PIBID pode ser utilizado como estratégia pedagógica na formação inicial docente.

METODOLOGIA

As atividades relatadas foram desenvolvidas nas Escolas de Educação Profissional Lucas Emmanuel Lima pinheiro, na cidade de Iguatu Ceará e no IFCE *Campus* de Cedro

Ceará. Semanalmente, os bolsistas se reúnem com os supervisores nas escolas para realizar as atividades propostas e em outro momento com a coordenadora para discussão acerca das experiências vivenciadas nas escolas.

As atividades aplicadas foram pautadas em estudos práticos no laboratório e em sala de aula. As práticas educativas vivenciadas têm possibilitado uma formação de melhor qualidade para os participantes do PIBID, visto que este programa proporciona estudar a docência. Nesse sentido o PIBID busca contribuir de maneira significativa no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos em todos os sentidos, tanto na formação social, como cognitiva. Estamos alcançando os nossos objetivos e com os projetos, conseguimos levar uma nova proposta para sala de aula e para o laboratório.

Em sala, foram ministradas aulas nas turmas de 1º e 3º anos do curso de eletrotécnica e 1º e 2º de moveis. Essas aulas auxiliariam o professor em cada matéria que o mesmo sugeriu. Esta atividade seguia alguns padrões os quais são: duração de até 40 minutos de aula; requerimento do plano de aula antes de serem ministradas. Foram disponibilizadas lista de exercícios para que os mesmos possam tirar dúvidas e realizamos também planos de aula para que tenha melhor organização do conteúdo. No laboratório estão sendo realizadas experiências físicas como *Dilatação de uma haste de ferro* que os alunos podem observar o crescimento do volume de um corpo ocasionado pelo aumento de sua temperatura, o que causa a ampliação no grau de agitação de suas moléculas e conseqüentemente a elevação na distância média entre as mesmas;

Também pode ser observado na pratica um *relógio comparador*, um Instrumento de grande precisão de sensibilidade utilizado na centragem de peças na usinagem, verificações de excentricidade e empeno, alinhamento de máquinas, verificação de medidas por comparação. Assim eles podem observar de fato na prática como funcionam as “coisas” que eles só aprenderam na teoria, tivemos um apoio imenso da escola e dos alunos, com os resultados alcançados, até agora.

A valorização das experiências pode proporcionar momentos ricos de reflexão e de debate dos bolsistas sobre as ações educativas que realizam junto aos alunos, e levar a vislumbrar alternativas para redimensionar, quando necessário, sua atuação em sala de aula e os métodos e estratégias sob uma nova dinâmica que represente, por meio da adaptação e da adequação das experiências relatadas, uma reestruturação das atividades desenvolvidas.

[...] uma experiência de prática pedagógica é uma ação (ou conjunto de ações) desenvolvida no cotidiano escolar que merece reflexão, justamente por sua possibilidade de apropriação em outros contextos em que ela foi originalmente gerada. Tal reflexão, por certo, deve contextualizar a experiência e [...] a possibilidade de apropriação, pois é o que dá sentido à troca (VALENTE 1996, p.10).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Carvalho (2001) o professor deve fazer um trabalho de intencional sensibilidade a fim de construir um aprendizado. Como bolsistas e futuras educadoras, vemos por meio de nossas vivências do PIBID, o papel fundamental que o professor exerce sobre seus alunos, pois o aprendizado deve estar pautado na formação de um cidadão crítico, reflexivo e atuante na sociedade em que está inserido.

Os resultados adquiridos durante os projetos foram o desenvolvimento dos alunos no decorrer das atividades propostas pelas bolsistas, a rotina da escola que adaptou aos projetos, o respeito aos projetos inovadores e interdisciplinares que promoveram a participação de toda a comunidade escolar, o interesse e a participação dos alunos, bem como, a ampliação de conhecimentos que nos leva buscarmos novos caminhos e o estreitamento de relações entre bolsistas e professores da educação básica e escola e universidade. Vale ressaltar que o PIBID

surgiu como uma ponte que nos leva a pesquisar e buscar soluções para os desafios presentes na educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID tem um papel fundamental diante dessa situação. A presença dos bolsistas acadêmicos na escola possibilita que, juntamente com os professores regentes, planejem e adotem múltiplas metodologias para atender às diferenças presentes na sala de aula. Gomes e Silva (2002) afirmam que é necessário formar professores “que saibam lidar pedagogicamente com a diversidade”. Tal afirmação implica que se devem inserir nos processos de formação de professores reflexões sobre o “reconhecimento, a aceitação do outro, os preconceitos, a ética, os valores, a igualdade de direitos e a diversidade”. Cabe ainda criar uma competência político-pedagógica que possibilite a construção de uma postura ética entre os professores.

Por fim deve levar em consideração as diversidades, mediando e preparando os bolsistas, futuros professores, para os desafios e problemas concretos de seu trabalho diário na escola, conduzindo-os no sentido de uma inovação permanente da sua prática como professor.

REFERÊNCIAS

CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID**. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. Acesso em: 29/ de Outubro de 2018.

RIANI, D. C. Formação do Professor: a contribuição dos estágios supervisionados. São Paulo: Lúmen, 1996. Acesso em: 02 de Dezembro de 2018.

SARMENTO, M. O coordenador pedagógico e o desafio das novas tecnologias. In: BRUNO, e.; ALMEIDA, L.R.; CHRISTOV, L. (orgs). O coordenador pedagógico e a formação docente. São Paulo, Loyola, 2000. Acesso em: 10/ de Novembro de 2018.

FLEURI, R.M. Multiculturalismo e interculturalismo nos processos educacionais. Disponível em: WWW.ced.ufsc.br. Acesso em: 20 de Novembro de 2018.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

CAPES. **Entenda o que é PIBID e sua importância para a pesquisa brasileira**: Objetivos do Programa PIBID. 1. 2017. Disponível em: <<https://blog.even3.com.br/o-que-e-pibid/>>. Acesso em: 20 out. 2018.

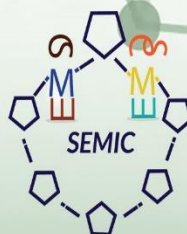
SOUZA, Vera L.T.(org). Aprendizagem do adulto professor. São Paulo, Loyola, 2006. Acesso em: 20 Nov. 2018.

VALENTE, Wagner R. A formação em serviço do professor coordenador pedagógico a partir da troca de experiências e como possibilidade de produção de conhecimento. Caderno de formação, Apeoesp, Sindicato dos Professores do Ensino Oficial do Estado de São Paulo, n.2 (1990). Acesso em: 22 nov. 2018.

GOMES, N., SILVA, P.B.G. O desafio da diversidade. In: GOMES, N., SILVA, P.B.G. Experiências étnico-culturais para a formação de professores. Belo Horizonte, Autentica 2002. Acesso em: 22 nov. 2018.



SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA



REPERCUSSÕES DAS CONDIÇÕES OBJETIVAS DE TRABALHO DOCENTE NA ORGANIZAÇÃO DO FAZER PEDAGÓGICO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Brenda Maria Vieira Gonçalves¹; IFCE *campus* Cedro; brendavieira1@outlook.com.
Prof. Francisco José de Lima²; IFCE *campus* Cedro; franciscojose@ifce.edu.br.

RESUMO

O presente trabalho apresenta o desdobramento de um Projeto de Iniciação Científica, intitulado “O exercício da docência, as condições de trabalho pedagógico e suas repercussões na prática profissional do professor”, vinculado ao Programa Voluntário em Iniciação Científica da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – PRPI do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *campus* Cedro. O mesmo tem por objetivo discutir as condições objetivas de trabalho docente em Matemática enfatizando suas repercussões no fazer pedagógico docente, de modo a compreender como professores de Matemática efetivam sua prática diante das adversidades presentes na escola, bem como as implicações da jornada de trabalho na organização da sua prática profissional. O estudo mostra-se relevante por possibilitar reflexões sobre o fazer profissional docente, situando o contexto de trabalho de professores, com vistas a favorecer a promoção do diálogo sobre a docência em Matemática e contribuir para a formação de profissionais capazes de reconhecer a prática como caminho para continuar aprendendo docência. Com abordagem qualitativa, o percurso metodológico constituiu-se por revisão bibliográfica seguida de discussão teórica e entrevistas semiestruturadas com três professores de Matemática da educação básica. Até o momento os resultados permitem uma reflexão acerca da complexidade da docência, permitindo concluir ainda que as condições em que se exerce a docência e o interesse pela profissão estão diretamente relacionadas.

PALAVRAS-CHAVE: Condições de trabalho. Fazer pedagógico. Conflitos escolares. Jornada de trabalho. Docência em Matemática.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho, em andamento, apresenta o desdobramento de um Projeto de Iniciação Científica, intitulado “O exercício da docência, as condições de trabalho pedagógico e suas repercussões na prática profissional do professor”, vinculado ao Programa Voluntário em Iniciação Científica da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – PRPI do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *campus* Cedro.

O interesse por esta temática se justifica pela possibilidade de discutir sobre o trabalho do professor, suas condições objetivas de trabalho e suas repercussões na prática profissional docente, situando o cotidiano profissional professores, com vistas a favorecer a promoção do diálogo sobre a docência em Matemática e contribuir para a formação de profissionais capazes de reconhecer a prática como caminho para continuar aprendendo docência.

Ao que tudo indica, é preciso entender como as condições de trabalho docente, muitas vezes silenciadas pela comunidade escolar e desconhecidas pela sociedade externa a ela, podem afetar o desenvolvimento das práticas pedagógicas do professor, e como estas condições podem contribuir para a degradação da profissão docente, diminuindo a atratividade da docência ou até mesmo inviabilizando a permanência de professores no exercício do magistério. De modo a destacar aspectos relacionados a jornada de trabalho e suas implicações na prática do professor.

A escolha da profissão e a inserção no mercado de trabalho estão cada vez mais complexos e cercados de conflitos, tais escolhas não estão associadas exclusivamente a aspectos pessoais, mas também ao contexto histórico social e cultural em que o futuro profissional está inserido (GATTI, et. al, 2009), na busca pela independência e a necessidade de uma formação, a docência apresenta-se como uma das alternativas mais acessíveis, de modo que a profissão torna-se um refúgio para ingressar no mundo do trabalho.

O que se vê são propostas de ensino desordenadas, as quais alguns profissionais aderem por compreender que não existe uma autonomia efetiva do professor em sala de aula, outros resistem na tentativa de libertarem-se das gaiolas profissionais, e tantos outros, apenas deixam-se usar para pôr em prática propostas que em quase nada contribuem para melhorar a educação (KUENZER, 1999).

As novas funções atribuídas ao professor fazem com que esse profissional se sinta inseguro e incapaz de corresponder às expectativas e exigências que depositam sob o seu trabalho e junto a essas questões internas de cada profissional as condições de trabalho, as quais estão submetidos, podem limitar ou impedir o fazer docente. Os principais desafios giram em torno do “grande número de alunos em sala de aula, precariedade da infraestrutura física das escolas e condições de vida miserável da clientela escolar” (NOGUEIRA, 2012, p.1242). Esse ambiente em que o docente está inserido, profissionalmente, o torna vulnerável emocionalmente a partir do momento em que ele se ver incapaz de transformar efetivamente tal situação.

Nunes e Oliveira (2016) a partir das concepções de Esteve (2009) mostram que há “um movimento de desenvolvimento mais acelerado em outros setores da sociedade do que no setor educacional”. Essas transformações sociais, de algum modo, impõem mudanças também ao trabalho do professor, alterações estas que não representam apenas características progressistas para o docente, mas competências necessárias para que ele desenvolva mutuamente o papel de educador escolar, e também educador social.

A complexidade do fazer docente e a insatisfação quanto às condições em que a docência é exercida, fazem com que a profissão não seja atrativa. Para Gatti (2012), se as condições da carreira e a remuneração dos docentes não forem repensadas, o crescimento econômico das regiões brasileiras podem apontar novas oportunidades de trabalho, de modo que diminuirá ainda mais o prestígio da docência. Neste contexto, a sociedade “espera mais do que a escola é capaz de produzir e que as consequências disso são a decepção e o desencanto social em relação à escola e uma profunda sensação de mal estar no corpo docente, que se percebe como não estando à altura das exigências”. (SOUTO; PAIVA, 2013, p.204)

Diante de novas demandas surgidas na escola, a intensificação do trabalho docente é um aspecto que merece destaque, pois as condições de trabalho do professor, de acordo com Cação (2001), são silenciadas sendo necessária uma (re)organização das ações pedagógicas e perspectivas para o trabalho docente, principalmente, no que se refere a jornada de trabalho a qual está exposto. Esta jornada não implica apenas na intensificação do seu trabalho, mas também nas relações estabelecidas entre o profissional e sua carreira, de modo que a profissão passa a ser exercida de maneira excessiva fora do ambiente escolar. Situado em contextos caracterizados por mudanças acentuadas, o professor se encontra em cenários que retratam, cada vez mais, desprestígio e desvalorização profissional.

Acrescenta-se ainda dois fatores que podem ser considerados no que tange a extensa jornada de trabalho do professor – a escassez de profissionais em determinadas regiões e, sobretudo, a omissão de vagas de emprego em alguns casos, tais fatores implicam no aumento de trabalho para os profissionais que estão na ativa, de modo que intensifica-se as horas e atividades a serem desempenhadas, porém mantém-se o mesmo salário. Em virtude disso, a organização das ações docente é comprometida e os docentes passam por um processo de desarticulação que afeta a classe profissional (BARBOSA, 2009).

Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo discutir as condições objetivas de trabalho docente em Matemática enfatizando suas repercussões no fazer pedagógico docente, de modo a compreender como professores de matemática efetivam sua prática diante das adversidades presentes na escola, bem como as implicações da jornada de trabalho na organização da sua prática profissional.

METODOLOGIA

Com abordagem qualitativa, o percurso metodológico constituiu-se, inicialmente, por um levantamento de literatura, compreendendo o período de 2007 a 2017, que permitiu observar estudos que abordavam as condições de trabalho do professor, enfatizando os efeitos

dos conflitos existentes no ambiente escolar, bem como, suas implicações na realização profissional e na saúde emocional do professor.

As buscas foram realizadas nas revistas: Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), Educação Matemática e Pesquisa e Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, sendo a primeira classificada em *Qualis A1* e as demais em *Qualis A2*. As revistas foram escolhidas pela expressividade e reconhecimento da comunidade acadêmica em relação às suas publicações como contribuições para a difusão do conhecimento científico. Como expressões que nortearam a busca foram utilizadas: “Dilemas do professor”, “Condições de trabalho”, “Cotidiano profissional” e “Adoecimento do professor”.

Durante o levantamento de literatura, utilizou-se como critérios de exclusão, os artigos que estavam fora do período determinado e também aqueles que tratavam sobre o assunto em questão a partir de uma abordagem mais específica, no que se refere a disciplinas ou conteúdo inerentes à Matemática. Os artigos escolhidos tratavam sobre aspectos mais subjetivos da profissão, bem como dilemas, vivências e práticas docentes, objetivando refletir como esse conjunto de fatores podem afetar a saúde emocional do professor de Matemática e a qualidade do seu desempenho profissional.

A busca resultou em 14 artigos encontrados na BOLEMA, 2 artigos na Educação Matemática Pesquisa e apenas 1 foi encontrado na revista Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, totalizando 17 produções. Posteriormente, foi realizada a sistematização e discussão teórica dos trabalhos inventariados com o intuito de discutir sobre as repercussões das condições de trabalho na organização do trabalho do professor de Matemática e suas implicações na atratividade da carreira docente.

A pesquisa encontra-se em andamento e foram realizadas entrevistas semiestruturadas⁷ com três professores de Matemática da escola básica, todas previamente agendadas. As entrevistas foram audiogravadas para transcrição e análise posterior. Com a conclusão das transcrições, serão observadas, cuidadosamente, as principais recorrências, a fim de organizar eixos de discussão tendo em vista o alcance dos objetivos da pesquisa.

As entrevistas permitiram observar que os sujeitos da pesquisa são professores experientes com uma média de dez a vinte anos no exercício da profissão, trabalham 200 horas mensais e atuam na educação básica. Dos pesquisados, dois exercem a docência em duas redes municipais de ensino, tendo que se deslocar diariamente e o outro atua escola da rede estadual de ensino, todas situadas em cidades do interior cearense. As transcrições realizadas até o momento, apontam para o pressuposto de que a escola básica parece apresentar uma realidade cada vez mais conflituosa, que impede a efetivação das ações docentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento profissional mostra-se como um processo contínuo, que acompanha o professor desde o início da carreira e não cessa, mesmo que o passar dos anos faça com que a experiência tão almejada não seja mais um dilema a ser vencido. Este pode ser entendido também como uma reflexão sobre o fazer docente a partir das experiências vivenciadas nortearando futuras ações docentes, principalmente no que se refere a metodologias de ensino (ZUFFI et al., 2014).

É importante ressaltar que durante esse processo vários desafios dificultam a caminhada em busca da realização e estabilidade profissional, a realidade antes apresentada na teoria parece não condizer com a realidade propriamente dita. Nesse sentido, observa-se que um dos principais desafios enfrentados pelos professores, além da jornada de trabalho, a atuação em municípios distintos, como observamos claramente nos enunciados a seguir:

⁷ O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do IFCE e aprovado sob o Protocolo nº 2.899.287

[...] hoje eu trabalho 200 horas, além de ser duas escolas, são dois municípios diferentes, Várzea Alegre e Cedro. E assim, é uma dificuldade... a maior dificuldade que encontro é a questão do horário, as escolas deixam sempre para fazer o horário na última semana, aí uma fica cobrando da outra... E aí é a maior complicação que eu encontro é a questão de lecionar em dois municípios diferentes. (TR01)

Há 20 anos sou professor do município de Cedro. Em Lavras da Mangabeira também sou professor... lá [Lavras da Mangabeira] vai fazer 5 anos. Sou concursado nas duas redes municipais. (TR02)

[...] a nossa carga horária teve uma mudança nos últimos anos, mas eu sou lotada com 40 horas semanais, dessas 40 horas eu tenho 27 em sala de aula e 13 horas destinadas a planejamento. Essa hora de planejamento ela é recente que é o que a gente chama de 1/3, antigamente essa carga horária do planejamento era bem reduzida, né, você tinha mais horas em sala e menos horas de planejamentos (TR03)

Conforme observamos nos excertos acima, a necessidade de trabalhar duzentas horas mensais tendo que se desdobrar, muitas vezes, em mais de uma rede de ensino, mostra-se como um aspecto que pode dificultar o fazer profissional docente. É provável que essa tomada de decisão seja motivada pela questão salarial, sendo a busca por estabilidade financeira, uma das questões que obrigam o professor a ampliar sua jornada de trabalho, porém é importante observar que a atuação em diferentes redes de ensino exige a conciliação de tensões e a administração de certos desgastes.

Neste cenário, a cultura docente parece passar por momentos delicados, tendo em vista as transformações significativas que ocorrem na sociedade, tornando o trabalho docente desafiador e complexo. Ao se depararem com a desvalorização do trabalho, a rotina do cotidiano, os problemas sócio-familiares dos alunos, a superlotação nas salas, dentre outros problemas evidencia-se que a sala de aula, muitas vezes, idealizada durante a formação em quase nada assemelha-se com a realidade propriamente dita (SOUZA; LEITE, 2011).

Barbosa (2014) indica alguns fatores que complicam a comparação dos salários dos professores com os de outras categorias profissionais. O primeiro fator refere-se às exigências quanto à formação docente e dos demais profissionais, já o segundo corresponde a complexidade de especificar as horas efetivas trabalhadas pelos docentes, haja vista, que seu trabalho não acaba ao final de cada aula. Concluiu que a remuneração dos professores no Brasil é baixa quando comparada aos salários dos docentes de outros países.

Esses fatores evidenciam não somente a inconsistência das condições objetivas de trabalho, mas principalmente, a precarização da docência. Logo, quando se fala em reconhecer o trabalho do professor, faz-se necessário analisar as questões relacionadas a remuneração dos mesmos. Tratar de tal assunto implica discutir sobre o financiamento da educação e, conseqüentemente, viabilizar a sua melhoria (BARBOSA, 2014).

As mudanças sociais evidenciam outra situação recorrente – o julgamento sobre a formação e o preparo do profissional para o exercício da profissão – questiona-se a todo instante a capacidade do professor em dar aulas. A verdade é que a formação oferecida ao docente o habilita de fato para ministrar conteúdo específicos da disciplina, nesta perspectiva o trabalho do docente é em sua essência prático e tradicional, cabendo a ele o domínio dos conteúdos, ou seja apresentar uma matemática resumida em cálculos, fórmulas e demonstrações (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013).

A precarização das condições objetivas de trabalho docente evidencia-se também a partir de um enfoque social, econômico e financeiro, tendo em vista a desvalorização social da profissão, a má remuneração pelo serviço prestado que, conseqüentemente, afeta também sua participação econômica, principalmente no que se refere ao consumo de produtos e serviços.

Diante desse cenário, a profissão docente passa por um momento de desvalorização social e salarial, ainda que o discurso geral não omita as cobranças feitas pelo professor, na

busca por maior reconhecimento e equidade em relação a outras ocupações, a prática das políticas educacionais mostra um descompasso quase generalizado com a profissão docente, (SANTANA; FERREIRA, 2016). Na realidade os profissionais reivindicam por direitos e as autoridades fingem ouvir e apontar soluções ou justificativas, na intenção de amenizar as tensões entre eles e a classe docente.

A transformação da educação, no sentido amplo, deve partir de um enfoque singular de cada componente que a constitui, desde a gestão, alunos, professores e demais envolvidos, de forma a ampliar as condições de ensino e aprendizagem, nas quais professores e alunos possam se desenvolver adequadamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões estabelecidas a partir da sistematização e revisão dos trabalhos, foi possível compreender a complexidade que envolve a docência em Matemática, desde a sua escolha como profissão até o exercício da mesma. As transformações sociais impõem desafios à ação docente, de modo que por vezes, os professores parecem fragilizados diante da impossibilidade de efetivar a aprendizagem dos alunos, haja vista as condições objetivas de trabalho.

O docente exerce a profissão em meio a um turbilhão de problemas, tanto externos, quanto internos à escola e, muitas vezes, seu trabalho é analisado apenas sob um enfoque técnico e formativo, cujas condições em que se desenvolve, profissionalmente, são muitas vezes entendidas de forma superficial.

Embora estes problemas afetem a classe docente em geral, o professor de Matemática pode se deparar com outras questões que dificultam, ainda mais, o exercício da profissão, como por exemplo, o desprestígio da disciplina entre os alunos. Tal fato, impõe desafios ao professor, os quais transcendem a capacidade que o mesmo possui de dominar os conteúdos matemáticos, em pleno século XXI ser professor de Matemática parece muito mais importante problematizar os conteúdos, do que simplesmente cumprir o currículo.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, S. J. A intensificação do trabalho docente na escola pública. **Dissertação (mestrado)**, 2009. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4208/1/2009_SandraJacquelineBarbosa.pdf. Acesso em: 15 nov. 2018.
- BARBOSA, A. Salários Docentes, Financiamento e Qualidade da Educação no Brasil. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 39, n. 2, p. 511-532, abr./jun. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/edreal/v39n2/v39n2a09.pdf>. Acesso em: 18 maio 2018.
- CAÇÃO, M. I. Jornada de trabalho docente: Delineamento histórico da organização do trabalho do magistério público estadual paulista. **Tese (doutorado)** - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP: [s.n.], 2001. Disponível em: http://taurus.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251012/1/Cacao_Marialzaura_D.pdf. Acesso em: 15 nov. 2018.
- FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A. T. de C. C. de. O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 27, n. 47, p. 917-938, dez. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v27n47/11.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2018.
- GATTI, B. A. et al. A atratividade da carreira docente no Brasil. **Estudos e pesquisas educacionais**- n. 1, maio 2009- Fundação Vitor Civita, São Paulo, 2009 Disponível em: <http://www.clickideia.com.br/sg/uploads/uploads/estudos/estudos-pesquisas-computadores-e-internet-nas-escolas-publicas.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2018.

GATTI, B. A. Reconhecimento social e as políticas de carreira docente na educação básica. **Cadernos de pesquisa**, v.42 n.145 p.88-111 jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/v42n145/07.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2018.

KUENZER, A. Z. As políticas de formação: A constituição da identidade do professor sobrando. **Educação & Sociedade**, ano XX, nº 68, Dezembro/99. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a09v2068.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

NOGUEIRA, A. L. H. Concepções de “trabalho docente”: As condições concretas e os discursos das prescrições oficiais. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 33, n. 121, p. 1237-1254, out.-dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v33n121/a17v33n121.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

NUNES, C. P.; OLIVEIRA, D. A. Trabalho, carreira, desenvolvimento docente e mudança na prática educativa. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, Ahead of print, abr. 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/2016nahead/1517-9702-ep-S1517-9702201604145487.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2018

SANTANA, G.; FERREIRA, A. C. O professor de Matemática em início de carreira: Desafios e enfrentamentos. 2016. Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências e Biológicas, Departamento de Matemática, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Ouro Preto, 2016 Disponível em: <[http://www.ppgedmat.ufop.br/Produto Gislaine Santana.pdf](http://www.ppgedmat.ufop.br/Produto%20Gislaine%20Santana.pdf)>. Acesso em: 18 maio 2018.

SOUTO, R. M. A.; PAIVA, P. H. A. A. A pouca atratividade da carreira docente: um estudo sobre o exercício da profissão entre egressos de uma Licenciatura em Matemática. **Pro-Posições**, São João Del- Rei (MG), v. 24, n. 1 (70), p. 201-224, jan./abr. 2013 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pp/v24n1/v24n1a13.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2018.

SOUZA, A. N. de; LEITE, M. P. Condições de trabalho e suas repercussões na saúde dos professores da educação básica no Brasil. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 32, n. 117, p. 1105-1121, out.-dez. 2011 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v32n117/v32n117a12.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

ZUFFI, E. M. et al. Narrativas na Formação do Professor de Matemática: o caso da professora Atíria. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 28, n. 49, p. 799-819, ago. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v28n49/1980-4415-bolema-28-49-0799.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2018.



INSTITUTO

Ceará
Campus Cedro

DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA

SEMIC

Departamento de Extensão,
Pesquisa,
Pós-Graduação e
Inovação Tecnológica

SALA DE AULA INVERTIDA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Celestina Barros de Souza⁽¹⁾; celestinabarro11@gmail.com
Larissa de Oliveira Bezerra⁽²⁾; larissa05ifce@gmail.com
Maria Laísse Bezerra de Souza⁽³⁾; laissesouza42@gmail.com
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- Campus-Cedro
Roberta da Silva⁽¹⁾; robertasilva@ifce.edu.br.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar os primeiros resultados da experiência realizada no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus-Cedro* utilizando o conceito de sala de aula invertida (ou *flipped classroom*) na disciplina de matemática com duas turmas de nono ano. A sala de aula invertida (SAI) é uma metodologia ativa que traz uma nova forma de ver a função do aluno, do professor e da aprendizagem, na qual o aluno é adicionado no centro do processo de ensino aprendizagem e o professor vem a ser um mediador para o conhecimento. Este trabalho, portanto, apresenta às potencialidades, alguns dos desafios enfrentados e a descrição de como a metodologia foi aplicada.

PALAVRAS-CHAVE: Sala de aula invertida. Relato de experiência. Metodologia de Ensino.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da internet e o avanço tecnológico disseminaram um novo panorama educacional, no qual o acesso à informação é progressivamente mais fácil e rápido. Esse fato vem estimulando as discussões sobre novos jeitos de ensinar e de aprender, novos recursos que possam ser aplicáveis no processo de ensino-aprendizagem. Um possível cenário de inovação na educação é o uso de metodologias mais ativas, citando caso análogo os modelos híbridos de ensino, como é o caso da sala de aula invertida.

A sala de aula invertida (SAI) é uma metodologia ativa que traz uma nova forma de ver a função do aluno, do professor e da aprendizagem, na qual o aluno é adicionado no centro do processo ensino aprendizagem e o professor vem a ser um mediador para o conhecimento. As metodologias ativas são recentes no meio acadêmico e por este motivo ainda são pouco conhecidas e, portanto não muito aplicadas.

A SAI foi descrita por Salman Khan e aplicada por Bergmann e Sams em 2007 com a finalidade de ajudar seus alunos do ensino médio que não estavam frequentando as aulas e por isso estavam perdendo o conteúdo estudado em classe. Nessa abordagem o modelo de ensino inverte a lógica tradicional e ele requer que o aluno estude o conteúdo em um horário extraclasse antes da aula presencial, para que assim possa seguir as discussões propostas e, consequentemente, atingir um melhor aproveitamento. Com isso, levando em consideração que os estudantes que decidem seus horários de estudos fora da sala de aula, Aranha (2015, p. 15) ressalva que a partir disso que é possível atribuir ao estudante mais autonomia, além de oportunizar ao mesmo o desenvolvimento de um maior senso de responsabilidade em relação ao seu processo de aprendizagem individual, possibilitando assim que o estudante tenha um papel mais ativo no processo ensino aprendizagem ficando mais envolvido com o assunto de estudo.

Analisando, é notório que a SAI é uma metodologia pouco difundida no Brasil, mas bastante conhecida em outros países, tanto nas escolas como nas universidades e são muitos benefícios ocasionados por essa abordagem invertida, porém como toda metodologia, existem desafios na sua inserção. As críticas existem, sendo uma destas a incerteza de que os discentes iram administrar seu tempo fora da escola para dedicar-se aos materiais disponibilizados pelo professor. Oliveira (2016, p.12), diz que muitos professores quando se deparam com a sala de aula invertida, deduzem que seus discentes não leriam o material sugerido ou mesmo assistiriam aos vídeos indicados para o estudo em casa.

Como metodologia ativa, a SAI implica que eles sejam os responsáveis pelo seu processo de aprendizagem e isso pode ser um fator de rejeição, pois os mesmos não têm o hábito de estudar em casa e é mais fácil ouvir o professor, independente do aluno está interessado ou não na aula, do que organizar horários de estudos fora da escola, Oliveira (2016) argumenta que é necessário prepará-los primeiro para adquirir o hábito gradualmente e isto é tarefa do professor.

Portanto, o presente trabalho tem por objetivo estudar a SAI enquanto metodologia de ensino destacando suas potencialidades assim como os desafios e possibilidades de sua implantação, tendo como base para essa produção científica a experiência que foi iniciada no final do mês de setembro 2018 e com encerramento previsto para o final de novembro com duas turmas de nono ano, sendo exposta apenas parte dos resultados.

METODOLOGIA

O relato de experiência refere-se à utilização da Sala de Aula invertida, como Metodologia Ativa, com duas turmas de nono ano, tendo como base de estudo os conteúdos básicos de matemática. A experiência está sendo desenvolvida no IFCE (Instituto Federal de Ciência e tecnologia do Ceará) *Campus Cedro*. E contou inicialmente com a participação de 23 alunos.

Inicialmente foi apresentado à ideia de aulas no formato “Sala de Aula Invertida”. Assim, a turma passaria a ver o conteúdo teórico das aulas de matemática, como conceitos, definições e propriedades, antes da aula presencial, inicialmente utilizando materiais impressos. Os materiais utilizados no desenvolvimento dessa experiência foram selecionados por meio de livros didáticos da disciplina. Em sala de aula, os alunos concentraram seus esforços na resolução de listas de exercícios em grupos propostos pelo professor responsável.

A resolução desse material foi realizada em sala de aula a partir de grupos de quatro e cinco alunos, e o papel do professor durante todo o tempo da aula foi o de orientador, apoiador dessa resolução, auxiliando nas dúvidas do grupo em relação aos conceitos teóricos estudados em casa e na interpretação dos problemas propostos.

Nessa primeira experiência, a aula presencial foi realizada em sala de aula tradicional, com as carteiras justapostas em grupo e sem a obrigatoriedade do uso de quaisquer recursos computacionais. Em média, os alunos tinham 30 minutos para a resolução de uma lista. Esse tempo poderia variar, para mais ou para menos, dependendo da complexidade do conteúdo estudado ou da lista proposta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A disciplina de Matemática, de maneira geral, é desenvolvida a partir de uma metodologia tradicional, com aulas expositivas, de exercícios e avaliações presenciais. Sabendo disso optou pelo uso da SAI que é uma metodologia que inverte o modelo tradicional de ensino transformando o aluno no responsável ativo pelo seu processo de ensino aprendizagem.

No primeiro encontro foi aplicado um questionário impresso aos alunos sem a necessidade de identificação. Este questionário foi elaborado com o objetivo de coletar informações sobre a turma, possuindo perguntas objetivas e abertas acerca do uso da internet, hábito de estudo e opiniões sobre a disciplina de matemática.

O uso de questionário deu-se, pois se entendeu que era a ferramenta melhor apta no momento do trabalho para a coleta de dados. O mesmo foi respondido por 23 alunos.

As primeiras perguntas foram de cunho objetivo sendo elas: (01)-*Você possui internet em casa?* () sim () não; questão (02)-*Você possui computador?* () sim () não; questão (03)-*Você possui tablet?* () sim () não; questão (04)-*Você possui celular?* () sim () não; questão (05)-*Você possui aparelho DVD?* () sim () não.

Apesar dos estudos pré-aula desta pesquisa serem feitos com auxílio de material impresso, estas perguntas foram feitas para uma possível utilização das mídias. A partir dessas informações pode-se pensar em outras formas de aplicar a metodologia, além do material impresso

o, que possam somar resultados positivos nesta experiência.

A questão (06)–*Você possui o habito de estudar em casa? () sim () não*, foi posta pois na SAI o habito de estudar é suma importância para seu sucesso. E em decorrência da questão (06) e somadas as 5 questões anteriores sobre mídias, a questão (07) apresenta a seguinte dúvida: *Você possui o habito de estudar usando o auxílio da internet? () sim () não*. E para fechar este arco mídias e estudo, a questão (08) os relaciona a matemática trazendo o seguinte enfoque: *Você costuma usar a internet para tirar dúvidas de matemática? () sim () não*.

Os resultados obtidos encontram-se a seguir, relacionados às questões de (01) à (08):

Tabela 1

Questões	Sim	Não	Total de Respostas
Questão (01)	12	11	23
Questão (02)	5	18	23
Questão (03)	1	22	23
Questão (04)	19	4	23
Questão (05)	20	3	23
Questão (06)	17	6	23
Questão (07)	16	7	23
Questão (08)	14	9	23

Após esse primeiro momento, decorreram-se os encontros presenciais que ao todo foram 30 aulas em que toda semana era distribuído o material impresso com o conteúdo teórico das aulas de matemática, como conceitos, definições e propriedades, para a semana seguinte.

Os alunos levavam o material para casa com a missão de estudá-lo. Na semana seguinte, em sala, era proposta uma lista de exercício sobre o conteúdo pré-estudado. Os alunos se reúnem em grupos para resolvê-la com a orientação do professor.

Eles podiam recorrer ao material com o conteúdo teórico para auxiliá-los e com o termino do tempo que era estabelecido para resolução da lista, cerca de 30 minutos ou mais, o professor fazia a correção no quadro sempre partindo da fala dos alunos. Por exemplo, no cálculo do perímetro de um triângulo equilátero de lado 2 cm, o professor perguntava como se calcula o perímetro, os alunos respondiam que basta somar a medida dos 3 lados do triângulo e ao serem questionados como saber a medida dos 3 lados se sabíamos apenas de 1, então os mesmo teriam que lembrar que triângulo equilátero tem as medidas de seus 3 lados iguais, ou seja, se tínhamos a medida de 1 lado, tínhamos de todos.

Após o termino das 30 aulas previstas, será aplicado uma atividade diagnóstica aos alunos a fim de coletar informações acerca dos pontos contribuintes da SAI para o processo de ensino e aprendizagem, bem como os desafios que eles encontraram com a utilização da metodologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo a experiência em andamento identificou-se que a Sala de Aula Invertida, como Metodologia Ativa, propicia ao estudante o protagonismo na aprendizagem. Por meio dela, o professor passa a mediar o processo de aprendizagem com orientações, intervenções e contribuições. As necessidades e interesses do aluno se evidenciam e tornam-se foco no processo. A preocupação centra-se na aprendizagem e não no ensino, como nas metodologias tradicionais.

Mesmo com os desafios enfrentados ao longo da experiência, são necessárias ações renovadoras nas salas de aula, e que estas transpareçam de modo direto na conduta dos

discentes e no desenvolvimento de seus estudos a favor de uma melhor significação dos assuntos envolvidos, além de uma formação mais qualificada.

Com a pesquisa e atividades em andamento foi possível ainda ver alguns dos pontos negativos da sala de aula invertida, como o caso do aluno ter o compromisso de estudar em casa, mas esse não é motivo suficiente para que a metodologia não seja implantada, uma vez que, quando essa abordagem for adequada a cada realidade, essas dificuldades podem ser resolvidas. Vale ressaltar ainda que embora a metodologia esteja centrada no aluno é preciso muita dedicação do professor que muitas das vezes acaba optando pelo modo tradicional de ensino.

REFERÊNCIAS

ARANHA, Francisco. **Sala de aula invertida**. *Ei! Ensino Inovativo*, São Paulo, v. 1, n. 1, p.14-17, 2015.

OLIVEIRA, T. Espinosa; ARAUJO, I. Solano; VEIT, E. Angela. **Sala de aula invertida (flipped classroom)**: Inovando as aulas de Física. *Física na Escola*, v. 14, n. 2, 2016.



UMA REVISÃO SOBRE A PEDAGOGIA SOVIÉTICA E A PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL

Bruna Maria Vieira Gonçalves¹; IFCE, *campus Cedro*; brunavieira1@outlookcom.
 Maria Cleidiane Cavalcante Freitas²; IFCE, *campus Cedro*; cleidinhacavalcantef@gmail.com.

RESUMO

O presente trabalho compõe a primeira etapa do projeto de pesquisa intitulado “Concepção de Ensino e Aprendizagem a partir da Pedagogia Soviética e da Psicologia Histórico-Cultural”, do Edital Nº 1/2018, publicado pela Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (PRPI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), vinculado ao

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, financiado pelo IFCE. A pesquisa propõe desenvolver um estudo sobre a concepção de ensino e aprendizagem a partir da Pedagogia Soviética e da Psicologia Histórico-Cultural, por serem teorias que trazem grandes contribuições para a educação escolar. O estudo se destina a ampliar os conhecimentos dos licenciandos do campus, contribuindo assim, com a formação docente dos mesmos. Objetiva, de maneira específica, identificar os princípios do ensino através dos estudos dos principais pedagogos soviéticos; verificar as contribuições sobre a aprendizagem dos teóricos da chamada *troika*; analisar possíveis influências dessas teorias no Brasil e prospectar possibilidades de inovação pedagógica a partir dessas teorias. Aponta-se como possibilidade metodológica a ontologia marxiano-lukacsiana, por entender que essas teorias não podem ser desvinculadas de sua base marxista. Para tanto, realizou-se um levantamento bibliográfico dessas produções, de modo que posteriormente será formulado o Estado da Questão. Para início de conversa, destaca-se, sob a perspectiva da Pedagogia Soviética, o caráter revolucionário dado a escola aliada ao trabalho, entendido como princípio educativo, através do processo de ensino e aprendizagem voltado para a consolidação do sistema socialista, no combate à desigualdade e opressão, oriundas da sociedade capitalista.

PALAVRAS-CHAVE: Educação escolar. Ensino-aprendizagem. Pedagogia e psicologia soviética.

INTRODUÇÃO

A sociedade russa, no início do século XX, vivia sobre o jugo do sistema czarista. O traço mais constante da história desse país é a lentidão de seu desenvolvimento resultando em uma economia atrasada, “uma estrutura social primitiva e baixo nível cultural” (TROTSKY, 1977, P.23). Em um cenário de crise, movimentos e revoluções acontecem, até que em 1917, eclode a Revolução de Fevereiro, destronando o czar Nicolau II. Em outubro do mesmo ano, experiencia-se a também chamada Revolução de Outubro, a qual traz inúmeras consequências para todos os setores sociais no sentido de estruturar a “nova” sociedade que se prospectava forjar: a sociedade socialista.

Nessa linha a revolução social operou uma revolução cultural em seu interior “sua essência consistia na criação de uma cultura socialista e na democratização de toda vida espiritual da sociedade” (CAPRILES, 1989, p. 28), assim, os demais complexos sociais são impelidos a atuar nesta finalidade.

Tão logo a Revolução Bolchevique triunfa, inicia-se o processo de reorganização do ensino, é desse contexto que a pedagogia soviética é tributária. Nessa esteira, pôde-se sentir as transformações nas mais diversas áreas do conhecimento, a exemplo das ciências e das artes, particularizando, a psicologia histórico-cultural também emerge desse contexto de desenvolvimento cultural.

Todavia, diante das contribuições da pedagogia soviética, bem como, da teoria histórico-cultural para a educação escolar, o conhecimento sobre as mesmas, não são amplamente estudados nos cursos de formação de professores, conforme constatações de pesquisa anterior. Analisando, brevemente, as ementas das chamadas disciplinas pedagógicas constante nas propostas pedagógicas dos cursos de licenciaturas oferecidos pelo campus, constatou-se que não há menção a essas teorias nos programas dessas disciplinas. Tal situação é sintomática, uma vez, que essas teorias desenvolveram uma particular concepção de desenvolvimento cognitivo, organização escolar e formação humana.

Diante do exposto, considerando as contribuições desses teóricos para a educação escolar, é que o presente intento investigativo se justifica na intenção de oferecer aos licenciandos do campus as ferramentas necessárias para o exercício da docência, como assegura a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), n. 9.394/96, que dispõe em

seu artigo 3º sobre os princípios que devem guiar o ensino no Brasil, dos quais admite no inciso III, o “pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas”.

Nos limites desse trabalho nos propomos a apresentar o estudo da concepção de ensino e aprendizagem a partir da Pedagogia Soviética, de modo a identificar as contribuições dos seus principais representantes para a educação escolar.

METODOLOGIA

O presente trabalho classifica-se com uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa. Para tanto foi realizado um levantamento bibliográfico em portais, bases de dados e revistas eletrônicas, a saber: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Revista Germinal, Scielo, Revista Histedbr on-line e Google Acadêmico.

A Tabela 1 apresenta o número de trabalhos encontrados e selecionados, considerando-se as fontes de pesquisa e as expressões norteadoras da busca, que deveriam estar contidas no título, no que tange a Psicologia Histórico-Cultural.

Tabela 1 – Levantamento Bibliográfico: Psicologia Histórico-Cultural

Fonte de Pesquisa	Expressão Norteadora	Nº Total de Trabalhos	Nº Trabalhos Selecionados	Nº de Artigos
ANPEd	Psicologia Histórico-Cultural	15	3	3
BDTD	Psicologia Histórico-Cultural	33	14	0
BDTD	Psicologia Histórico-Cultural; ensino; aprendizagem	15	3	0
Germinal	Psicologia Histórico-Cultural	30	10	5
Histedbr on-line	Psicologia Histórico-Cultural	18	7	7
Scielo	Psicologia Histórico-Cultural	32	8	8

Fonte: Elaboração Própria, 2018.

Considerou-se as produções que forneciam subsídios para o estudo objetivado, de modo a abordarem as contribuições da Psicologia Histórico-Cultural para a educação escolar, pautando-se nos seus principais representantes, como Vigotski, Leontiev, Davídov e Luria. Dessa forma, foram excluídas as obras que voltavam-se para a Educação Inclusiva, que especificavam o ensino de uma determinada disciplina ou área do conhecimento, as resenhas e relatos. Vale ressaltar que alguns trabalhos apareceram mais de uma vez, na mesma busca.

A Tabela 2, por sua vez, apresenta o número de trabalhos encontrados e selecionados, considerando-se as fontes de pesquisa e as expressões norteadoras da busca, que também deveriam estar contidas no título, referentes a Pedagogia Soviética.

Tabela 2 – Levantamento Bibliográfico: Pedagogia Soviética

Fonte de Pesquisa	Expressão Norteadora	Nº Total de Trabalhos	Nº Trabalhos Selecionados	Nº Artigos
ANPEd	Pedagogia Social	2	1	1
BDTD	Pedagogia Social	20	9	0
Germinal	Krupskaya	1	1	1
Germinal	Pistrak	2	2	1
Germinal	Makarenko	1	1	1

Google Acadêmico	Pedagogia Soviética	2	2	2
Google Acadêmico	Pedagogia Social	1	1	1

Fonte: Elaboração Própria.

Em virtude do pouco material obtido, ampliou-se as fontes de busca, de modo a utilizar o Google Acadêmico. Diante do número expressivo de artigos encontrados na referida ferramenta, foi realizada a filtragem, excluindo citações e classificando por relevância, a qualquer momento. Ampliou-se também as expressões norteadoras, utilizando o nome de três representantes dessa teoria, a saber: Krupskaya, Pistrak e Makarenko.

No levantamento realizado na Histedbr on-line e na Scielo não foram encontrados resultados para as buscas. Quando encontrados, consistiam em resenhas ou trabalhos já selecionados anteriormente. Foram excluídos aqueles estudos destinados a uma realidade em específico, como por exemplo: a Pedagogia Social aplicada ao Projeto Axé. Assim, foram selecionados os que apresentavam uma visão geral sobre o tema e as ideias defendidas pelos principais pedagogos soviéticos, já mencionados acima.

Feita a coleta do material, foram organizadas em uma planilha, criada no *Microsoft Excel* 2013, informações referentes ao local, título do trabalho, categoria, região, instituição, financiamento, palavras-chave, metodologia, referenciais teóricos e principais resultados de cada trabalho selecionado, a fim de facilitar a filtragem dos dados e condensar melhor as ideias. Nos limites dessa pesquisa, em ambos os levantamentos, considerou-se apenas os artigos, para posterior formulação do Estado da Questão, partindo de três categorias pré-estabelecidas: 1) Concepção de Educação e Escola, 2) Concepção de Ensino e Aprendizagem e 3) O Papel do Aluno e do Professor no Processo de Construção do Conhecimento.

Considerando-se que a leitura do material referente a Psicologia Histórico-cultural ainda está em andamento, será apresentada a seguir uma síntese dos trabalhos sobre a Pedagogia Soviética, seus principais teóricos e suas contribuições para a educação escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil vive um momento de crise, não apenas econômica, mas também social. Contudo, a sociedade segue acreditando em dias melhores. Mas, seria possível que um país se reestabeleça sem que a educação seja prioridade? Muito se fala sobre corrupção, desemprego, segurança pública e, embora, esses sejam fatores importantes e que mereçam ser debatidos, pouco é discutido acerca dos rumos que a educação tomará. Parece cada dia mais evidente que, libertar o homem pelo conhecimento representa uma ameaça aos planos de dominação da elite, sobre aqueles que compõem a base da pirâmide social brasileira.

Marx como assinala Lessa e Tonet (2011), propõe uma sociedade sem classes e acredita na superação da exploração do homem pelo homem, uma vez que, para ele, a possibilidade de mudança está nos indivíduos, enquanto possuidores da história e através do trabalho, que se dá mediante a transformação da natureza. Vislumbrando a superação do capitalismo e transformações sociais, a educação torna-se o caminho para a libertação do povo. Nessa perspectiva, a escola assume um papel essencial na formação de seres revolucionários, capazes de transformar a realidade a qual estão inseridos.

Tão logo triunfa a Revolução Bolchevique (em outubro de 1917 ou novembro pelo calendário gregoriano), inicia-se o processo de reorganização do ensino e é nessa conjuntura que a Pedagogia Soviética surge. Vale ressaltar que se entende por “pedagogia soviética”, o conjunto de elaborações teórico-práticas, sobre o fenômeno educativo, sendo este o objeto da pedagogia. Configurou-se em uma pedagogia de base marxista que tenta desenvolver o conceito de politecnia, na busca de superar a histórica dicotomia entre trabalho manual e

trabalho intelectual, acrescentando a formação cultural, considera o desenvolvimento omnilateral humano, numa e para uma sociedade emancipada.

Pautados nas ideias de Marx, os pedagogos soviéticos destacam o trabalho como princípio educativo e chamam atenção para a necessidade de construção de uma prática escolar revolucionária, que formem indivíduos autônomos, capazes de libertarem-se da opressão capitalista, através do conhecimento, construído pela execução de atividades produtivas.

Krupskaya, pedagoga soviética, foi um grande nome para a consolidação dos ideais socialistas no âmbito educacional e também no combate ao analfabetismo na Rússia. Em suas convicções, ressalta-se a defesa da educação cívica, a escola unitária, politécnica e laica e a formação de uma juventude democrática. Segundo ela “um projeto de educação da juventude deve visar a formação de um homem social [...], desejoso de que todos os homens vivam bem, sejam felizes, com instintos de pertencimento a uma classe solidamente consolidados” (PEIXOTO, 2017, p.288). Evidencia-se, uma visão coletiva, que se preocupa com o bem-estar de todos, visão essa que se faz presente nos ideais dos demais representantes dessa teoria. A pedagoga defende ainda, a necessidade de uma educação gratuita e para todos (PEIXOTO, 2018). Compreende-se que a escola, o conhecimento e a oportunidade de desenvolvimento, seja ele pessoal ou profissional, não pode ser um privilégio da elite.

A respeito de Pistrak, esse foi um dos líderes na implantação dessa nova escola. Destaca-se pelo trabalho desenvolvido na Escola-Comuna, que tinha como objetivo, “elaborar a nova pedagogia da escola do trabalho e provocar inovações a serem generalizadas para as escolas regulares” (QUARESMA, 2018, p.14). Ainda segundo essa autora, seu estudo “além do trabalho como princípio educativo, as categorias atualidade, autogestão⁸ e coletivismo”, concretizam a proposta de educação socialista (QUARESMA, 2018, p. 24). Pistrak ressalta ainda, a necessidade de formar professores que sejam multiplicadores dessa revolução, possuidores do conhecimento e conhecedores da prática socialista, de modo que só assim será possível educar os alunos nessa perspectiva (SOARES; HENN, 2012). O docente, dessa forma, assume um papel de extrema importância para a consolidação dessa nova sociedade, de modo a construir uma visão renovadora, coletiva e consciente, junto aos educandos.

No que tange as contribuições de Makarenko, enquanto diretor da Colônia de trabalho Gorki, destinou-se a trabalhar com jovens infratores e marginalizados, pois acreditava que não bastava puni-los, era necessário reabilitá-los para o convívio em sociedade, através dessa educação aliada ao trabalho. Dessa forma a concepção a qual baseava sua pedagogia era a de “escola-reformatório-prisão como um espaço de coletividade tendo, na práxis da afetividade e disciplina, pilares da convivência e educação coletiva” (PINEL; RESES, 2017, p. 319). Makarenko defendia ainda, “a importância e a centralidade de uma ação pedagógica intencional e planejada” (PINEL; RESES, 2017, p. 320). O trabalho desenvolvido por ele, chama atenção pelo fato de dedicar-se a atender um público excluído e que poucos, ou talvez ninguém, tivesse a ousadia de perceber e resgatar. A oportunidade dada aqueles jovens, para que pudessem se reestabelecer, parece reafirmar o poder da educação para os dias atuais.

Embora existam particularidades nas ideias defendidas por cada um dos pedagogos soviéticos, de uma maneira geral, existe uma preocupação de formar indivíduos participativos e revolucionários, partindo de uma educação capaz de aliar teoria à prática. A concepção de trabalho por eles adotada, não se refere a ambição pelo lucro e pelo poder, que aprisiona e

⁸ Entende-se por atualidade “tudo o que está no entorno da base de sustentação da sociedade e que se constitui em conflito, disputa, confronto, contradição [...]”. Quanto a autogestão, esta “compreende a coletividade e a auto-organização, que se dão no viver e organizar-se coletivamente” (QUARESMA, 2018, p. 15).

oprime, mas à atividade produtiva que proporciona experiências positivas e gera conhecimento e dignidade. Os resultados e discussões aqui propostos, fazem-se atuais e necessários. Representa um resgate ao caráter transformador que a escola precisa exercer na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo dos artigos levantados a partir da revisão bibliográfica, referente a Pedagogia Soviética, podemos compreender um pouco sobre sua concepção de ensino e aprendizagem, de modo a identificar os princípios do ensino através dos estudos dos principais pedagogos soviéticos.

A referida teoria chama atenção para o papel desempenhado pela escola e a importância de formar estudantes críticos e conscientes da realidade a qual estão inseridos. O professor dessa forma, não se resume a um mero transmissor do conhecimento, mas assume uma condição de multiplicador do pensamento revolucionário, que impulsiona as transformações sociais necessárias.

Enfim, a Pedagogia Soviética chama atenção para uma escola que forma não só profissionais para o mercado de trabalho, mas se preocupa com a formação do “homem novo” que podem e devem fazer a diferença no seu meio, capazes de questionar e se inquietarem diante das indiferenças. Evidencia-se assim, que não existe espaço para mordanças nas escolas, desenvolver o pensamento crítico nos estudantes, exige diálogo e posicionamento frente aos problemas sociais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes da educação nacional. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/sef/fundef/pdf/lei9394.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2014.
- CAPRILES, René. **Makarenko: o nascimento da pedagogia socialista**. São Paulo: Scipione, 1989.
- LESSA, Sérgio; TONET, Ivo. **Introdução à Filosofia de Marx**. 2. ed. São Paulo: Ed. Expressão Popular, 2011. Disponível em: <http://sergiolessa.com.br/uploads/7/1/3/3/71338853/introdufilomarx.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2018.
- PEIXOTO, E. M. M. 100 Anos da Revolução Russa: as lições da política para a Educação – notas de estudos de obras de Lenin e Krupskaya. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, vol. 9, n. 3, p. 276-291, 2017. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/24729/15313>. Acesso em: 02 nov. 2018.
- PINEL, W. R. RESES, E. S. A Pedagogia de Makarenko: aproximações de um modelo socioeducativo na Revolução Russa. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, vol. 9, n. 3, p.317-324, 2017. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/24656/15299>. Acesso em: 05 nov. 2018.
- QUARESMA, A. G. Trabalho e Educação na Perspectiva Socialista: a experiência de Pistrak na Escola Comuna. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, vol. 10, n. 2, p. 12-25, 2018. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/24443/16651>. Acesso em: 06 nov. 2018.
- SOARES, E. S. HENN, L. G. Pedagogias Anarquistas e a Pedagogia Marxista Socialista Soviética: um olhar comparativo. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências Humanas, Santa Maria, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 43-53, 2012. Disponível em: <https://www.periodicos.unifra.br/index.php/disciplinarumCH/article/download/1726/1630>. Acesso em: 06 nov. 2018.

TROTSKY, Leon. **A história da revolução russa: a queda do tzarismo**. 2. ed. Rio de Janeiro: paz e Terra, 1977.

Controle e Processos Industriais; Engenharia de Software e Tecnologias da Informação e Comunicação - TICs



SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA



CONSTRUÇÃO DE UMA BANCADA EXPERIMENTAL PARA O ESTUDO DE ELETRÔNICA DE POTÊNCIA

Jhonatas Pereira da Silva¹; José Henrique Batista de Freitas¹; Lucas Sales Denoni¹;
Nustenil Segundo de Moraes Lima Marinus²

¹Bolsista; IFCE *campus* Cedro;

¹Orientador; IFCE, *campus* Cedro; nustenil.segundo@ifce.edu.br

RESUMO

Este trabalho diz respeito à construção de uma bancada experimental para validação de topologias de conversores de potência, bem como o estudo de estratégias de controle e modulação PWM (*Pulse Width Modulation*). Os conversores são os elos entre a fonte

geradora de energia e a carga, sendo seu estudo de grande importância, pois é sempre almejado configurações eficientes, robustas e de baixo custo, de tal forma a processar a energia da melhor maneira possível. A bancada experimental será de grande utilidade para o estudo de energias alternativas (solar e eólica), veículos elétricos, fontes chaveadas, inversores de frequência, acionamentos de máquinas e etc.

Palavras-chave: Energia; Eletrônica; Renováveis; Conversores.

INTRODUÇÃO

Com os passar dos séculos, podemos notar como raça humana vem evoluindo cada vez mais no quesito de desenvolver maneiras de tornar seu trabalho cada vez mais fácil. Isso fica claro quando vemos o domínio do fogo como nossa primeira fonte de energia, a criação da roda, e com pequenos passos e grandes avanços passamos pela revolução industrial e chegamos na era da informação, período esse marcado por novas tecnologias e sistemas digitais na qual se encaixa o desenvolvimento do nosso projeto que trata-se do desenvolvimento de uma bancada experimental para o estudo de eletrônica de potência que irá visar no estudo de conversores em geral (multinível, conexão em paralelo, em série, etc), estudo de estratégias de controle, modulação PWM, e suas diversas aplicações (ALVARENGA, 2013).

Como a energia elétrica é um símbolo da era da informação, através dela buscamos desenvolver esse trabalho com foco principal na eletrônica de potência, definida como uma ciência dedicada ao estudo e desenvolvimento dos conversores estáticos de energia elétrica, como os inversores de frequência, retificadores e conversores CA e CC (PETRY 2010), visando à máxima eficiência e qualidade nos processos de transformação da energia elétrica, ou seja, diminuindo o número de perdas e interferências nos processos de conversão de energia, além de tecnologias ligadas às fontes de energia limpa em termos de impacto ambiental, como fotovoltaica e eólica.

Toda a tecnologia do mundo moderno de hoje baseia-se a eletrônica de potência e sem ela teríamos um grande desperdício de energia, começando pelo fato de não ser possível conectar energia de fontes renováveis ao sistema de rede elétrica ou processar a energia gerada por diversos tipos de fontes (térmica, hidroelétrica, etc). Citando exemplos de algumas de suas aplicações, pode-se relatar sobre os sistemas motrizes, data centers, veículos elétricos, energias renováveis, dentre outras formas. Em Sistemas Motrizes e Data Centers a eletrônica de potência permite variar a velocidade, tornando os processos mais eficientes, reduzindo a quantidade de energia consumida e sem os inversores de frequência, os motores desses sistemas funcionariam com potência máxima, desperdiçando grandes quantidades de energia. Em Veículos elétricos é utilizada para armazenar a energia de frenagem e fornecê-la para a bateria (ABB 2013).

Na área de energia renovável, como a energia solar, inversores tornam possível transformar a energia de corrente contínua produzida por um painel solar em energia de corrente alternada, podendo assim ser fornecida para uma rede elétrica (COGERA 2018).

Os objetivos podem ser divididos em dois grupos: os objetivos gerais, que é a construção de uma bancada experimental para o estudo de eletrônica de potência, e os específicos, na qual seguiremos os passos de realizar um estudo geral sobre eletrônica de potência (conversores, inversores, etc); realizar projetos de conversores, como projetos de controle e estratégias PWM; fazer simulações com cada conversor e ver seu funcionamento; analisar diversos tipos de microcontroladores para a realização de controle e chaveamento dos semicondutores, especificação de comunicação entre o micro e as chaves de potência, projeto de estrutura, dimensionamento dos componentes (capacitores e indutores) da bancada, especificação e estudos de chaves de potência (IGBT e MOSFET); construir a bancada experimental para testes e estudos de conversores estáticos de potência aplicados a análise e

teste de conversores e inversores, testes de eficiência na conversão de energia na qual for aplicada e análise de potência; e finalizar o trabalho e obter os resultados.

METODOLOGIA

Com as orientações do supervisor seguiremos cada passo do objetivo específico. Realizando estudos sobre os conversores, como o *Buck*, *Boost*, *Buck-Boost*, *Flyback*, entre outros. Estudando também sobre inversores, como *Half-Bridge* e *Full Bridge* controlados e retificadores de meia onda e onda completa com carga RL e com filtro capacitivo, retificadores de meia onda e onda completa controlado e com derivação central.

Após isso, será desenvolvido os projetos de conversores utilizando técnicas de controle e estratégia de modulação PWM, que permite ter o controle da saída desses conversores, com base nos cálculos e realizações de simulação em softwares especializados, analisando cada resultado e vendo seu funcionamento e suas aplicabilidades. Também será analisado diversos tipos de microcontroladores para a realização de controle e chaveamento dos semicondutores, especificação de comunicação entre o micro e as chaves de potência (fibra ótica), projeto de estrutura, dimensionamento dos componentes (capacitores e indutores) da bancada, especificação e estudos de chaves de potência (IGBT e MOSFET).

Após os estudos iniciais sobre os conversores, serão estudados e avaliados os aspectos construtivos de cada componente da bancada (microprocessador, chaves de potências, dimensionamento etc.). Dando continuidade, será iniciado o processo de construção da bancada experimental, especificando suas dimensões, material a ser utilizado, posicionamento dos conversores e inversores selecionados, garantir a segurança da estrutura e de seus operadores. Lembrando que ela deve atender cada pré-requisitos para que venha a ser utilizada, com funcionalidade, eficiência e segurança. Com isso, se encerra o processo de construção, finaliza-se o trabalho e obtém-se os resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto ainda se encontra em fase de estudos e análises de conversores e inversores. Tendo como exemplo, pode-se observar a simulação de um conversor de dois braços controlados convencional com modulação PWM. Na Figura 1, pode-se observar o conversor montado no simulador. Na Figura 2 é mostrada a tensão contínua de entrada do inversor (V_{cc}) e a tensão de rede (V_p) do conversor. Na Figura 3 é mostrada a tensão modulada pelo conversor (V_o) juntamente com a tensão de rede (V_p) por fim, na Figura 4 pode-se observar a corrente (I_g) do conversor. Nota-se que ela é controlada e possui formato senoidal.

Figura 1 – Conversor convencional de dois braços controlado por modulação PWM.

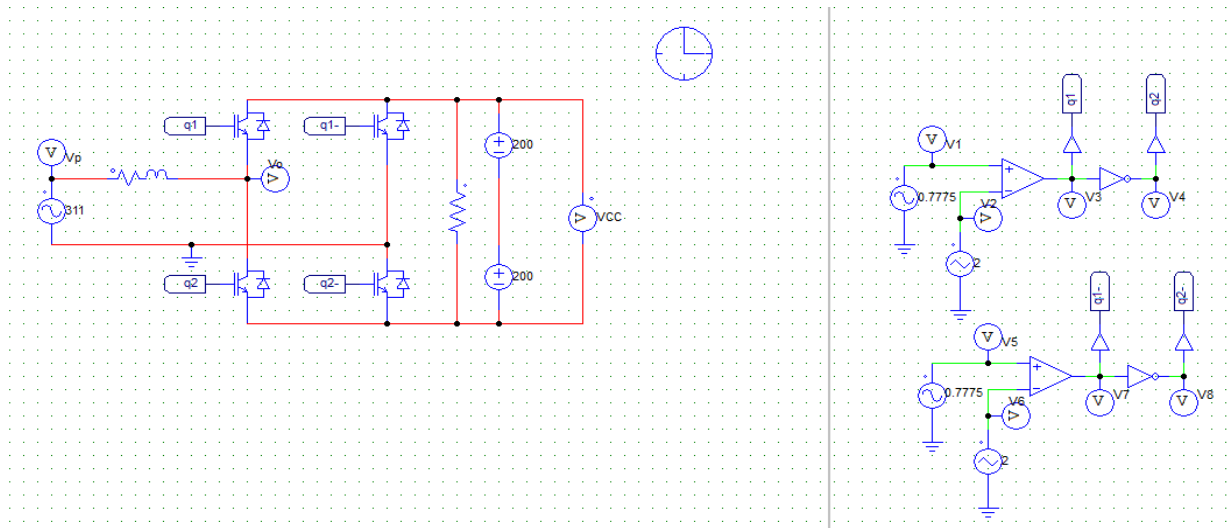


Figura 2 – Gráfico da tensão da rede (V_p) e entrada do conversor (V_{cc}).

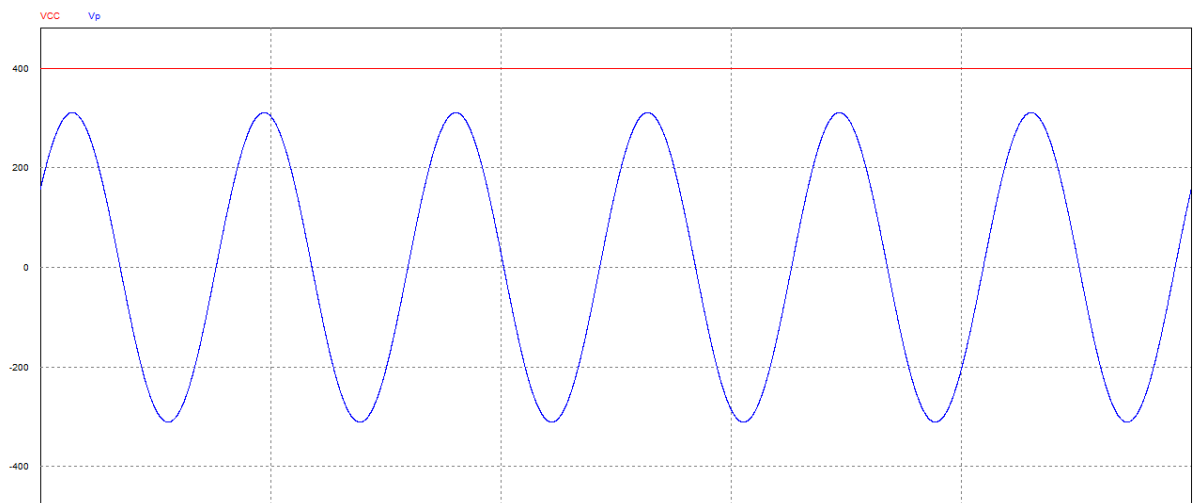


Figura 3 – Gráfico da tensão de saída e da rede.

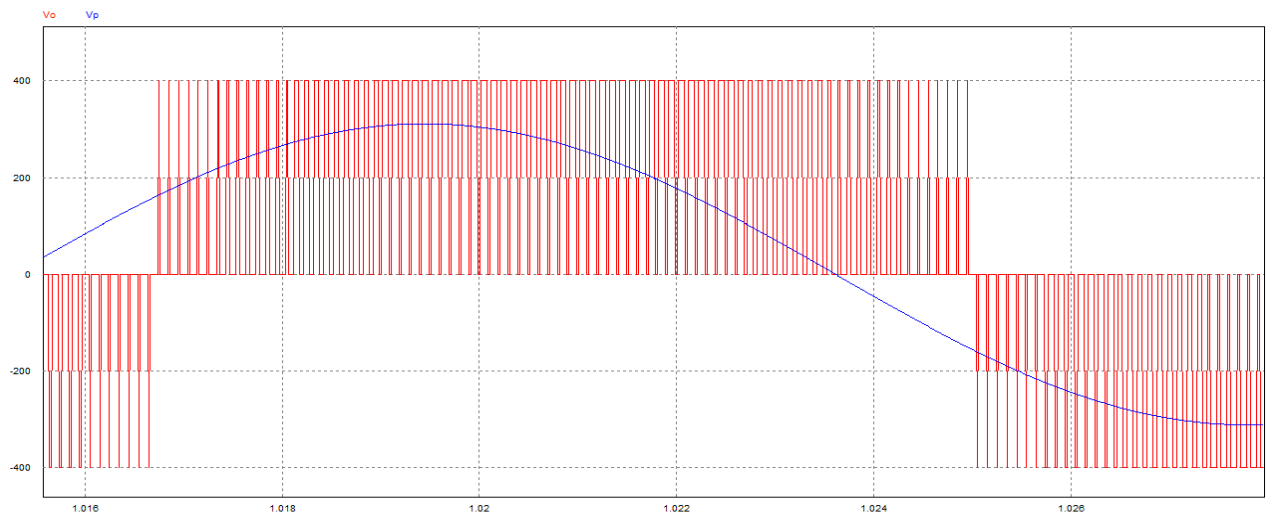
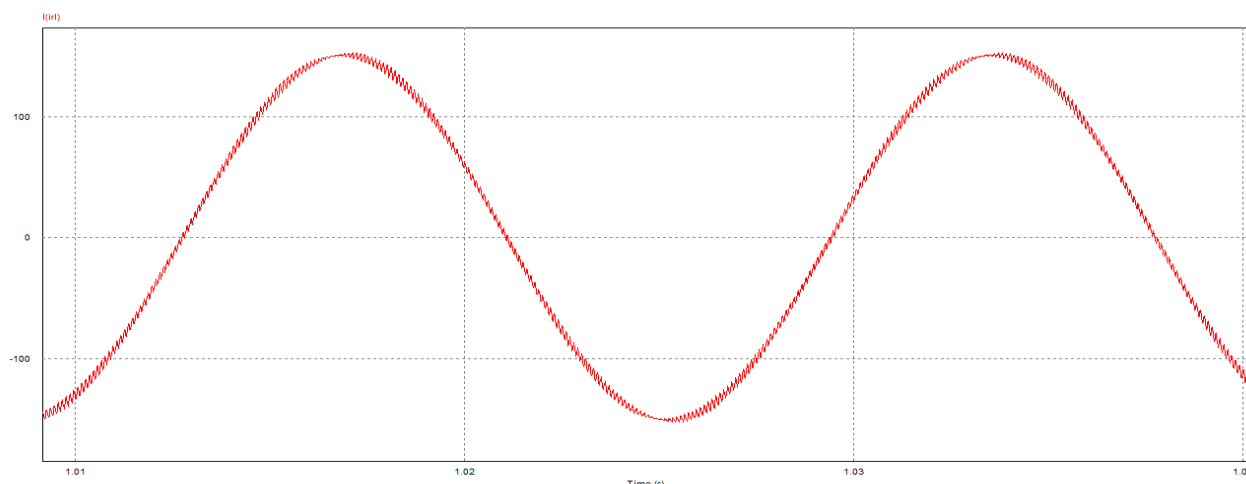
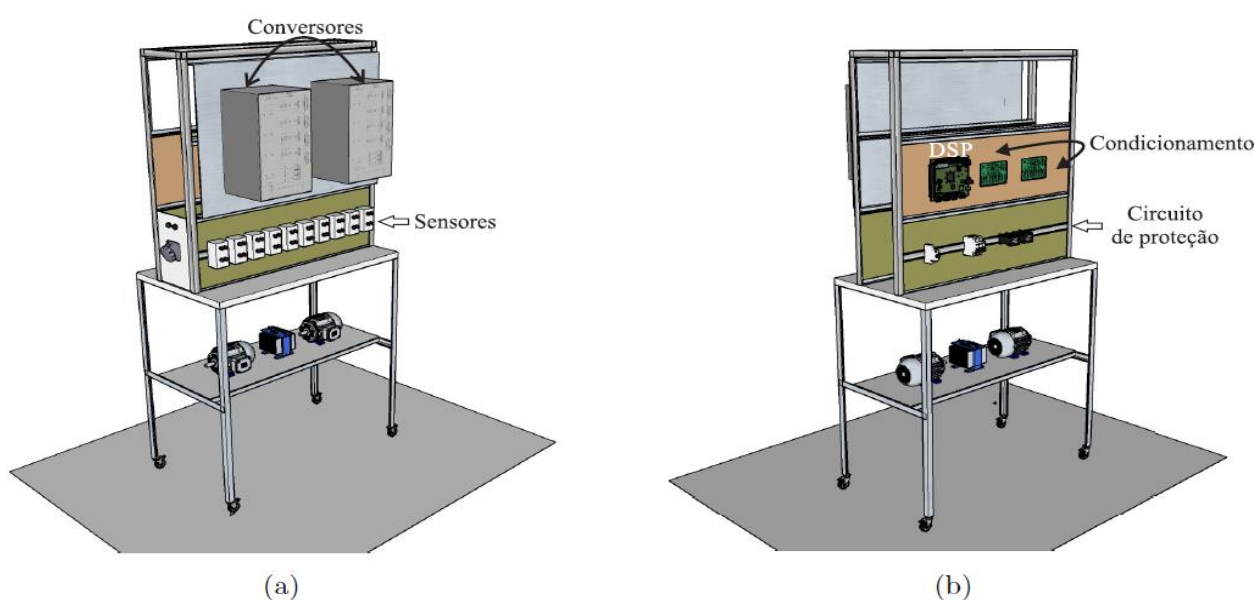


Figura 4 – Gráfico da corrente.



A bancada terá que realizar e obter os resultados como previstos e simulados. Até o momento estamos nas etapas iniciais dos objetivos específicos, analisando o funcionamento de cada conversor e inversor através de cálculos e simulações no PSIM (programa desenvolvido para simulações de circuitos) para que venham a ser selecionados para fazer parte da composição da bancada, sempre de maneira eficaz para que não ocorra nenhum problema na utilização final do projeto.

Figura 5 – Bancada. (a) Parte frontal da bancada. (b) Parte traseira da bancada.



Na Figura 5 é mostrado o *layout* de como deve ficar a bancada, equipada com todos os seus conjuntos de componentes dimensionados através de estudos e cálculos para conversores, sensores, proteção, DSP (processador digital de sinais) e condicionamento. Todos esses componentes devem ser devidamente estudados e projetados de forma eficiente, para que, ao término da montagem, tenhamos uma bancada robusta para realização de experimentos na área de eletrônica de potência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo o trabalho está em sua parte teórica sendo feito todo o passo a passo com cálculos para se chegar a sua parte física, mas logo poderemos ver a estrutura do trabalho

concluído e realizar todos os testes necessários para sua finalidade. A bancada poderá vir a proporcionar a futura criação de um laboratório de energias renováveis no IFCE *Campus Cedro*, esperando assim que o desenvolvimento científico e tecnológico do *campus* aumente consideravelmente, pois diversos professores e estudantes tem interesse em trabalhar na área, no entanto o *campus* ainda não possui uma estrutura adequada para o devido desenvolvimento científico e tecnológico na área de energias renováveis. Esta bancada também será utilizada para o auxílio de disciplinas dos cursos superior em Mecatrônica Industrial e dos cursos Técnicos concomitante e integrado em Eletrotécnica atualmente oferecido pelo IFCE *campus Cedro*. Com isto, pode-se tornar o IFCE *campus Cedro* um centro de referência em energia renováveis.

REFERÊNCIAS

ABB. **Eletrônica de potência: a tecnologia oculta que faz o mundo moderno funcionar.** Disponível em: <http://www.abb.com.br/cawp/seitp202/c245a61f9e34fa9183257b740079dee4.aspx>. Acesso em: 21 de novembro de 2018.

CPFL ENERGIA. **História da Energia Elétrica.** Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/energias-sustentaveis/eficiencia-energetica/uso-consciente/historia-da-energia/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 19 de novembro de 2018.

MUNDO DA ELETRICA. **Eletrônica de Potência o que é?** Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/eletronica-de-potencia-o-que-e/>. Acesso em: 21 de novembro de 2018.

ROCHA, N., COSTA, A. E. L.; JACOBINA, C. B., "Parallel of two Unidirectional ACDC-AC Three-Leg Converters to Improve Power Quality," in IEEE Transactions on Power Electronics (Early Access), Nov 2017.

ALVARENGA. MARCOS BALDUINODE. **Estratégia de Modulação PWM Aplicada em Conversores Multiníveis Tipo Cascata Simétrica para o Balanceamento das Tensões nos Barramentos CC e Minimização das Comutações.** Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/260864/1/Alvarenga_MarcosBalduinode_D.pdf. Acesso em: 22 de novembro de 2018.

PETRY. **Introdução à Eletrônica de Potência.** Disponível em: http://www.professorpetry.com.br/Ensino/Repositorio/Docencia_CEFET/Eletronica_Potencia/2010_1/Apresentacao_Aula_01.pdf. Acesso em: 22 de novembro de 2018.

COGERA. **Painéis Solares: Como funciona a célula fotovoltaica.** Disponível em: <https://cogera.com.br/tag/paineis-solares/>. Acesso em: 22 de novembro de 2018.

retificadores CA-CC monofásicos e trifásicos, conversores CA-CC-CA monofásicos e trifásicos e, por fim, em sistemas de geração de energia. Quando ocorre a substituição de chaves semicondutoras controladas por chaves não controladas, o controle com alto fator de potência acarreta em redução na qualidade da corrente, pois aparece uma distorção na passagem pelo zero da corrente, devido ao uso dos diodos. Deve-se procurar reduzir esta distorção da corrente para melhorar a qualidade de energia e, conseqüentemente, reduzir as perdas no sistema.

Pelo fato do retificador semicontrolado ter predominantemente fluxo unidirecional de potência, pode-se fazer uso destes conversores para sistema de geração de energia eólica usando máquina a ímã permanente, pois assim pode-se operar o sistema com velocidade variável, alto fator de potência na geração (sincronização da corrente da máquina com a tensão gerada pela máquina) e baixa distorção harmônica da corrente, tornando esta uma das principais aplicações dos conversores semicontrolados.

Também pode-se desenvolver, com o intuito de redução de custos, conversores monofásicos semicontrolados e, ainda assim, obter desempenho similar em comparação com conversores controlados convencionais. Para aumentar a eficiência dos conversores e reduzir as distorções harmônicas, pode-se realizar configurações de conversores conectados em série, no qual a tensão total é dividida entre os conversores conectados, e em paralelo, em qual a corrente total é dividida entre os conversores.

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de conversores de custos reduzidos, quando comparados com suas estruturas convencionais, por meio da substituição de chaves semicondutoras controladas (IGBT) por chaves semicondutoras não controladas (diodos). Os diodos são bem mais baratos que os IGBTs e não precisam de driver de acionamento e comando, reduzindo consideravelmente os custos do conversor. Apesar desta substituição, o conversor deve apresentar bom desempenho, ou seja, baixas distorções e baixas perdas, tornando-o uma excelente alternativa em frente às estruturas convencionais.

METODOLOGIA

A instituição onde está sendo desenvolvida a pesquisa é Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, *campus* de Cedro, precisamente no curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, o desenvolvimento do projeto está sendo realizado nos laboratórios de Eletrônica Analógica, Eletrônica Digital e no recém-criado laboratório de energias renováveis.

Durante o projeto serão estudadas diferentes configurações de conversores semicontrolados com intuito de obter alto fator de potência e baixa distorção da corrente, características que definem uma energia de qualidade. Dando ênfase nos conversores monofásicos com um número de componentes reduzidos conectados em série e em paralelo. Para a realização simulações serão realizadas em *software* como: PSIM, MATLAB, Dev-C++.

A pesquisa será desenvolvida baseada nos seguintes procedimentos: i) revisão bibliográfica acerca de conversores estáticos semicontrolados; ii) proposta de novas configurações de conversores semicontrolados; iv) desenvolvimentos de técnicas PWM (escalar e vetorial) e estratégias de controle para as configurações propostas; v) comparações com configurações convencionais; vi) avaliação por simulação dos sistemas propostos; vii) implementação prática do sistema em laboratório; viii) documentação e elaboração de relatório e artigos científicos.

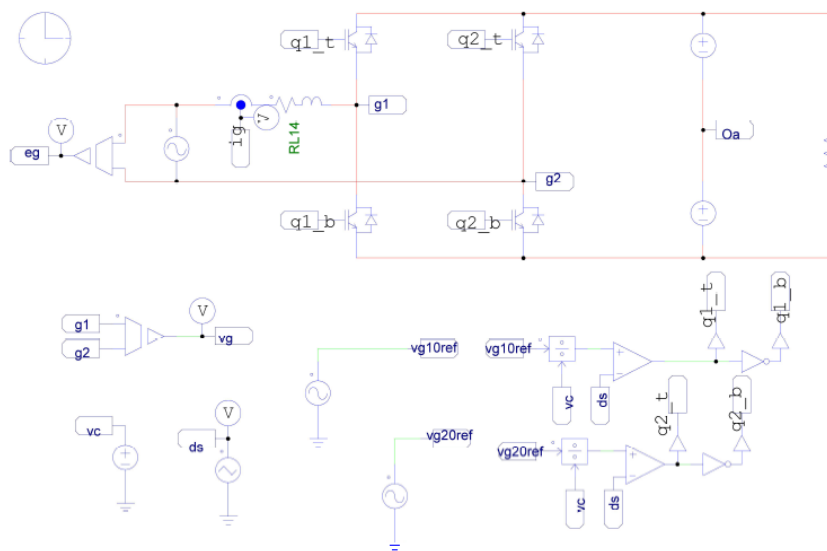
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o estudo das configurações de conversores, modulação PWM e conhecimentos de *software* PSIM e MATLAB, serão feitas simulações de um conversor convencional em

regime permanente, Figura 1, propondo uma estratégia de PWM em que a corrente de rede I_g fique em fase com a tensão de rede eg .

Dando continuidade ao estudo e simulação dos conversores, foram propostos e analisados outros dois conversores ambos Full-Bridge semicontrolados, os dois possuem um braço não controlado, com diodos, e o que os diferem um do outro é o braço controlado, apresentando na primeira configuração um braço com chaves de potência IGBTs, Figura 4, e na outra configuração o braço controlado é multinível NPC, Figura 10, explicado mais à frente. A proposta é analisar as perdas de condução e chaveamento das chaves nas três configurações, além da análise de Distorção Harmônica Total (THD) e comparar os resultados entre as três configurações de conversores.

Figura 1. Conversor convencional (com quatro chaves)



Na análise de conversores é importante levar consideração as perdas de energia nos semicondutores, a estimativa precisa dessas perdas permite uma avaliação eficaz da topologia apresentada quando comparada ao convencional. No projeto, usamos os métodos descritos em [3 e 4]. Nas simulações, usamos o comutador IGBTM50DY-24H da POWEREX com SKHI-10 drive por SEMIKRON. A estimativa de perdas foi obtida usando frequência de comutação e potência de carga igual a 10kHz e 50W, respectivamente.

Figura 2. Soma das perdas de chaveamento e condução nos IGBTs, no conversor convencional

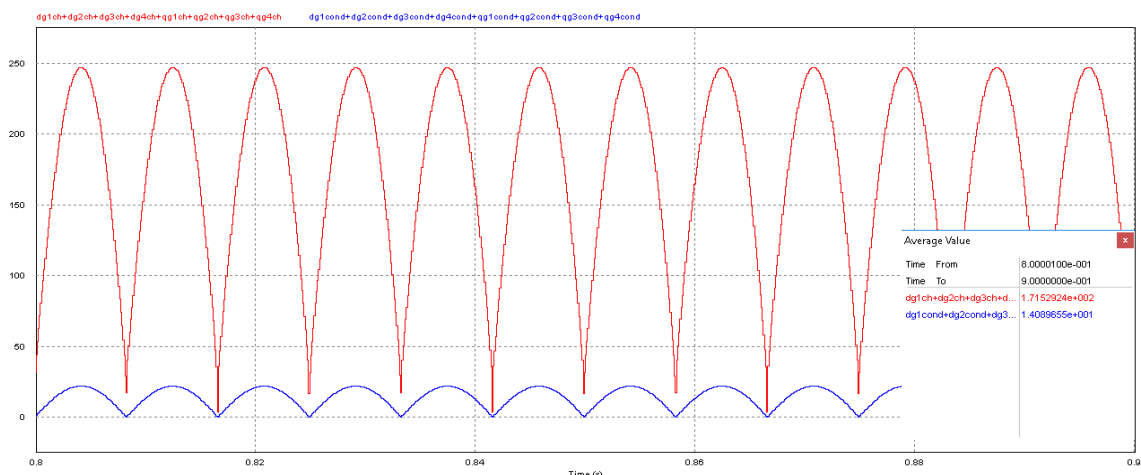
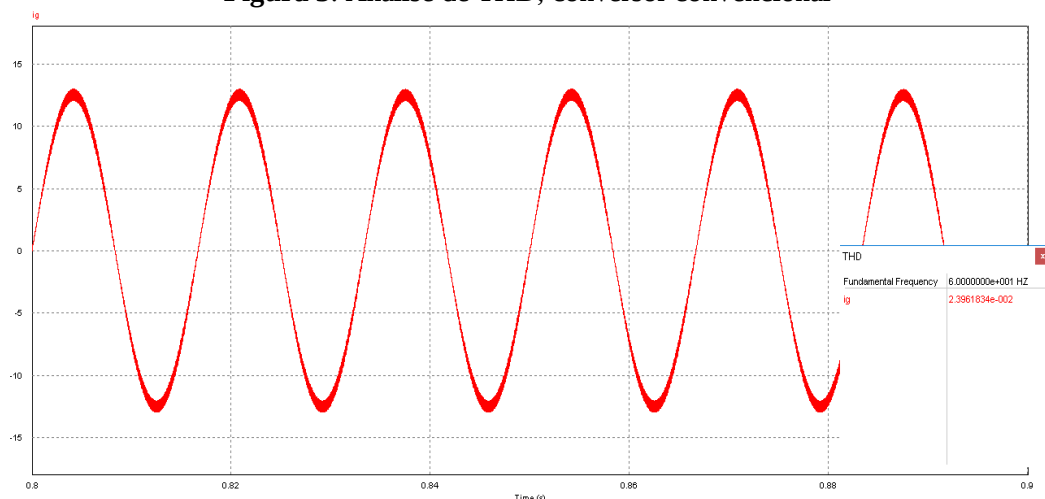


Tabela 1. Resultados de perdas

Tipo de perda	Valor médio de perda nos semicondutores (IGBTs)
Condução	171.529
Chaveamento	14.0896

As análises de perdas devem feitas nos conversores em regime permanente o que garante resultados mais precisos do que em conversores já controlados. Outra análise que podemos realizar é a de Distorção Harmônica Total (THD), para verificar a qualidade da corrente.

Figura 3. Análise de THD, conversor convencional**Tabela 2.** Resultados de THD

Distorção Harmônica Total (THD)	0.0239618
--	-----------

Após todas as análises anteriores feitas no conversor convencional, obtemos valores para as perdas de chaveamento e condução, Tabela 1, e também o valor da Distorção Harmônica Total (THD), Tabela 2.

Seguindo a proposta do nosso trabalho, de análise de perdas e THD nos conversores propostos, simulamos agora o conversor Full-Bridge semicontrolado, Figura 4, seguindo as mesmas análises do conversor convencional, logo acima.

Figura 4. Conversor Full-Bridge semicontrolado

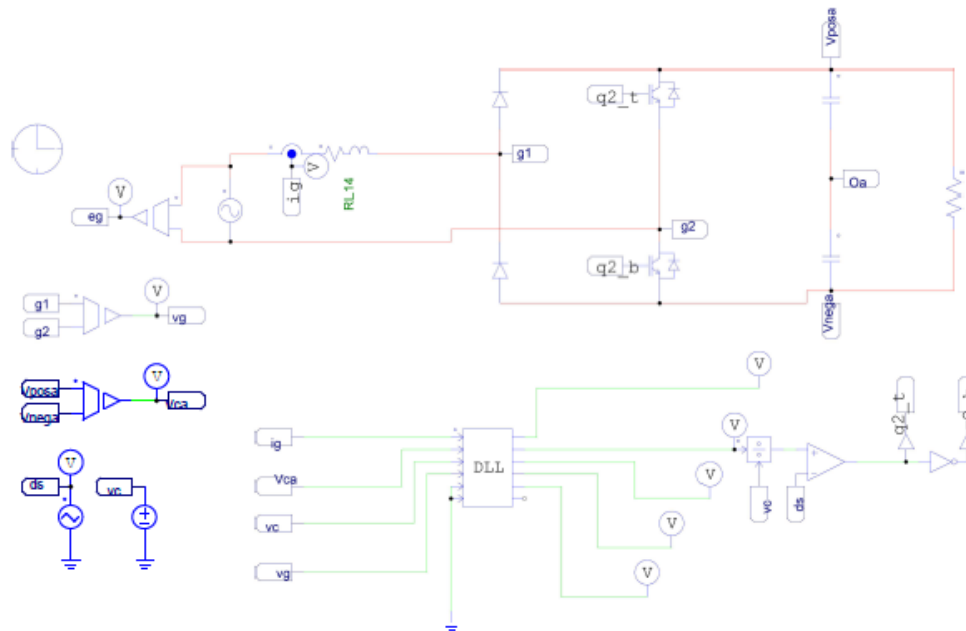
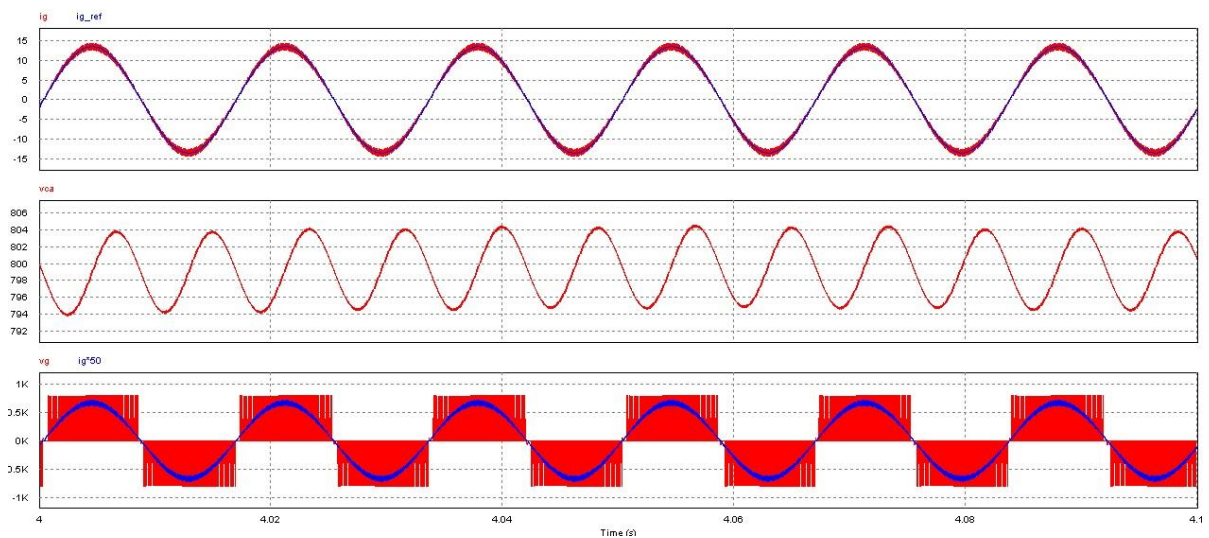


Figura 5. Análise de correntes e tensões Full-Bridge semicontrolado



Na Figura 5, o primeiro gráfico mostra que a corrente de rede I_g , em vermelho, está sendo controlada de acordo com a corrente de referência I_{g_ref} , em azul. O segundo gráfico, nos fornece a tensão do barramento CC controlada e seguindo nossa referência. E por fim, nosso terceiro gráfico nos mostra que a tensão do retificador gerada V_g está sincronizada com a corrente de rede I_g , para reduzir a distorção harmônica da corrente.

Figura 6. Soma das perdas de chaveamento e condução nos diodos

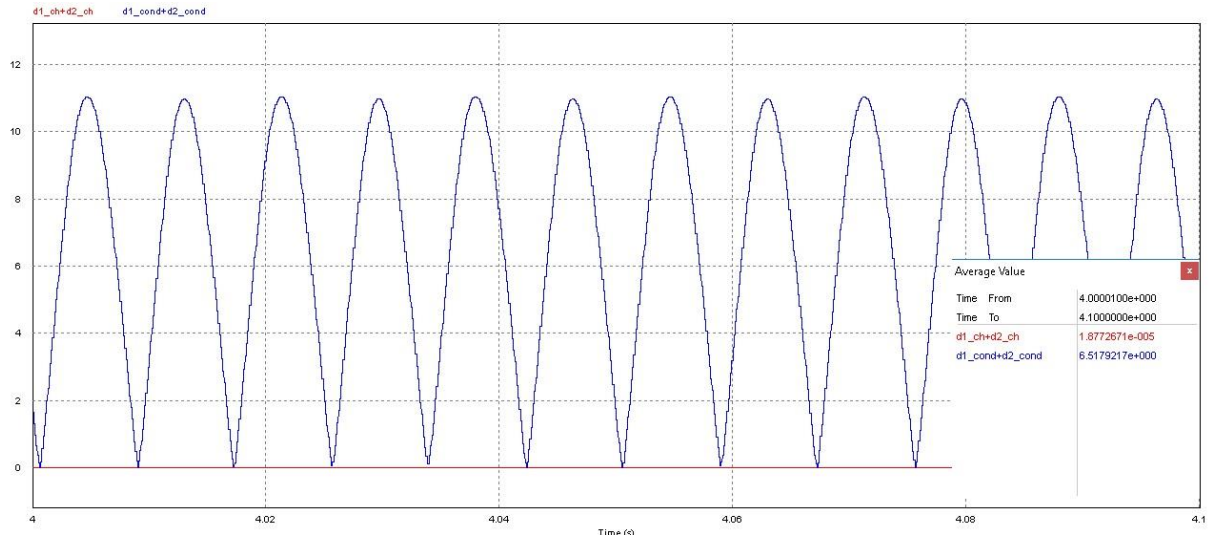


Tabela 3. Resultados de perdas

Tipo de perda	Valor médio de perda nos semicondutores (Diodos)
Condução	0.00001877
Chaveamento	6.5179

Figura 7. Soma das perdas de chaveamento e condução nos IGBTs

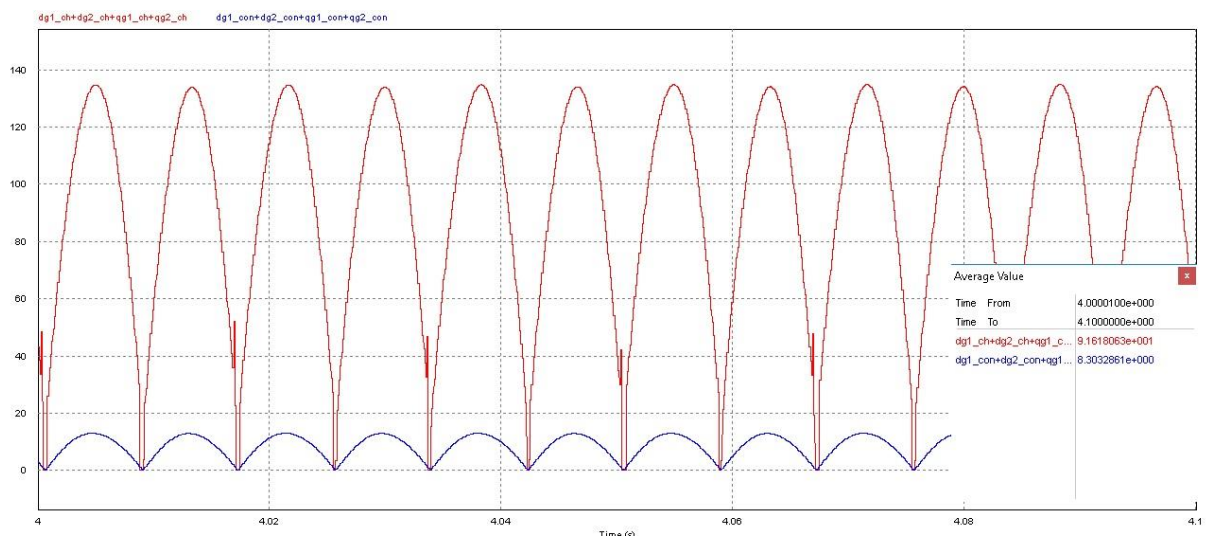


Tabela 4. Resultados de perdas

Tipo de perda	Valor médio de perda nos semicondutores (IGBTs)
Condução	8.303
Chaveamento	91.618

Figura 8. Análise de THD

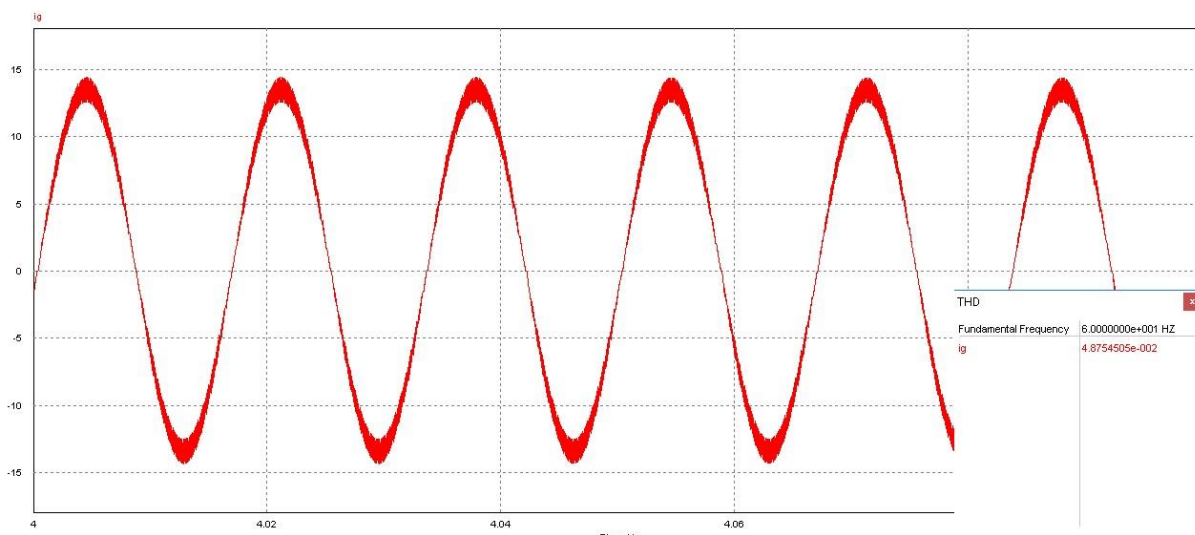


Tabela 5. Resultados de THD

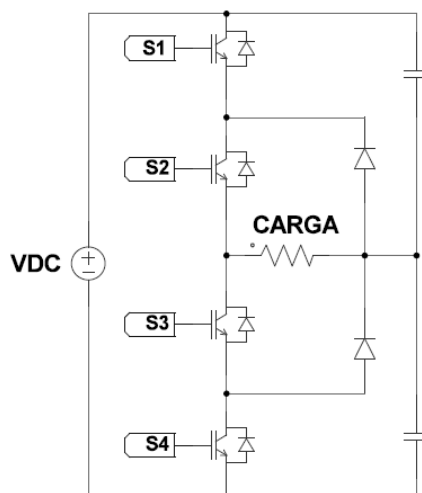
Distorção Harmônica Total (THD)	0.0492228
--	-----------

As Figuras 6, 7 e 8, mostram respectivamente, as perdas de condução e chaveamento nos diodos, as perdas nos IGBTs e a análise de THD da corrente I_g . As Tabelas 3, 4 e 5, fornecem os valores das, perdas nos diodos, perdas nos IGBTs e THD, respectivamente.

Para melhorar ainda mais a qualidade da energia implementamos ao conversor o denominado de inversor com ponto neutro grampeado (NPC). Essa tipologia apresenta uma saída com menor conteúdo harmônico e dá a possibilidade da utilização de dispositivos semicondutores com menor limite de tensão se comparado com dispositivos utilizados nas tipologias de dois níveis.

O conceito do conversor multinível é baseado na combinação da comutação de semicondutores de potência com fontes de tensão, atingindo potências elevadas e originando formas de tensão de saída em escada, ou seja, uma tensão elevada de saída é uma associação série de várias fontes de menor tensão, sob a forma de onda em escada. Essas fontes podem ser condensadores, baterias ou fontes de energias renováveis que, associadas à comutação dos semicondutores, resultam em níveis de tensão elevadas, dependendo do número de fontes que encontram ligadas. Os processos de geração dos sinais de disparos dos semicondutores de potência são efetuados com recurso a técnicas de modulação de largura de pulso. Dessa forma é possível reduzir custos, aumentar o número de níveis de tensão, estados de comutação e diminuir a taxa de distorção harmônica. Contudo, as consequências para o aumento do número de níveis implicam uma maior complexidade para o controle e comando dos semicondutores e para o equilíbrio das tensões nos condensadores.

O NPC é uma topologia totalmente bidirecional, podendo se comportar como retificador ou como inversor, em função do sentido da transferência de energia. Comparado aos retificadores não controlados, esta estrutura apresenta uma série de vantagens: menor ondulação nos capacitores do barramento CC; controle do fluxo de potência ativa e reativa entre a rede e o conversor; redução da distorção harmônica da corrente, e etc.

Figura 9. Braço de um conversor de diodos ligados ao ponto neutro, com três níveis de tensão

Para o conversor de três níveis de tensão, temos uma tensão de alimentação V_{dc} sendo que, na saída, se obtém uma tensão que pode tomar os valores $V_o = [0, V_{dc}/2, V_{dc}]$. Os interruptores, S1, S3, S3 e S4 comandarão o circuito de modo a obter os níveis de tensão desejados. Os interruptores S1 e S2 têm os interruptores S3 e S4 como complementares, sendo que, deste modo, quando um par de semicondutores se encontra em condução, o outro estará ao corte, evitando assim a ocorrência de um curto-circuito do braço do conversor. Assim, quando S1 se encontra em condução, S3 está ao corte e o mesmo acontecerá para S2 e S4.

Colocando em condução S1 e S2 ou S3 e S4 obter-se-á a tensão de saída V_{dc} ou 0 respectivamente, sendo que, quando ocorre à condução dos semicondutores S2 e S3 com os diodos D1 e D2 se obterá o nível intermediário de tensão $V_{dc}/2$.

Na tabela seguinte apresentam-se as combinações possíveis e níveis de tensão para um conversor de três níveis.

Tabela 6. Combinações de estados dos interruptores para um conversor NPC de três níveis

Estados do interruptores				Tensão de saída
S1	S2	S3	S4	V_o
1	1	0	0	V_{dc}
0	1	1	0	$V_{dc}/2$
0	0	1	1	0

Figura 10. Conversor semicontrolado com braço NPC

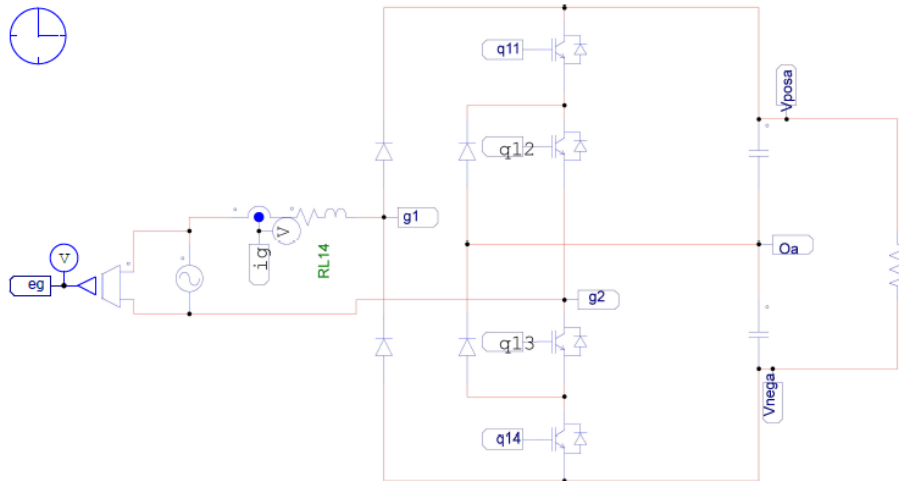
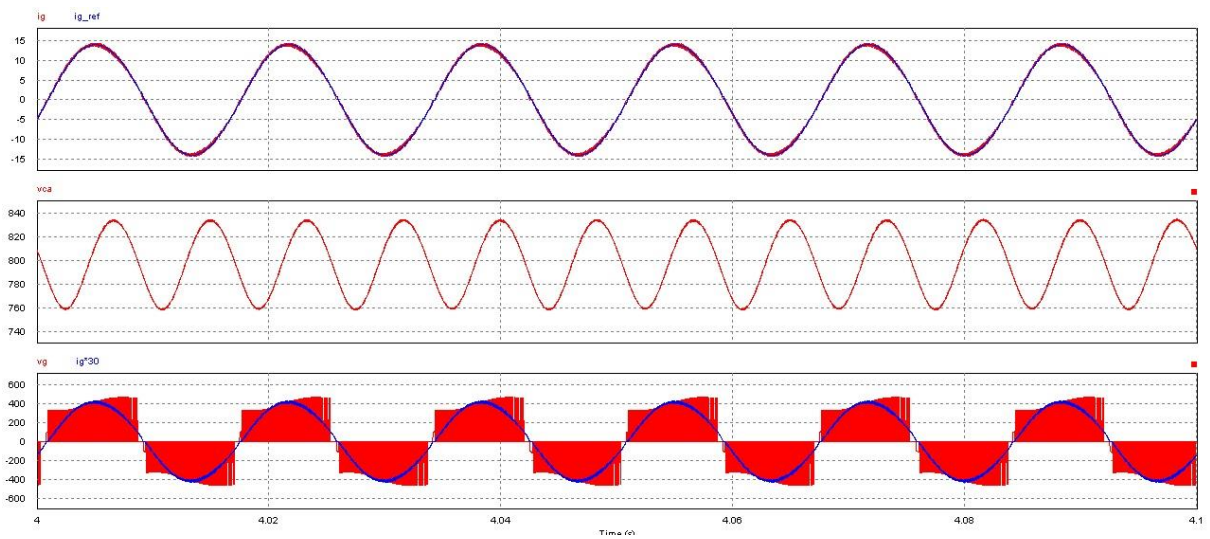


Figura 11. Análise de correntes e tensões Full-Bridge semicontrolado com braço NPC



Na Figura 11, o primeiro gráfico mostra que a corrente de rede I_g , em vermelho, está sendo controlada de acordo com a corrente de referência I_{g_ref} , em azul. O segundo gráfico, nos fornece a tensão do barramento CC controlada e seguindo nossa referência. E por fim, nosso terceiro gráfico nos mostra que a tensão do retificador gerada V_g está sincronizada com a corrente de rede I_g , para reduzir a distorção harmônica da corrente.

Figura 12. Soma das perdas de chaveamento e condução nos diodos

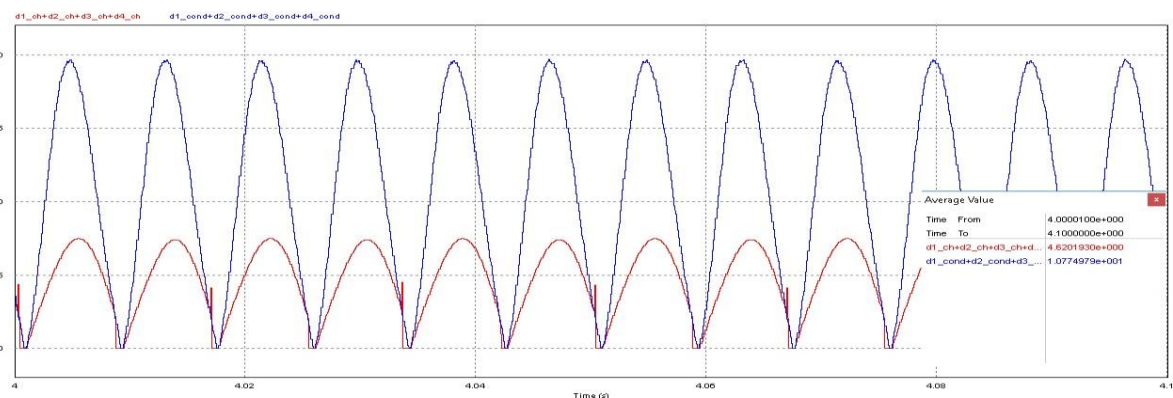


Tabela 7. Resultados de perdas

Tipo de perda	Valor médio de perda nos semicondutores (Diodos)
Condução	4.620
Chaveamento	10.775

Figura 13. Soma das perdas de chaveamento e condução nos IGBTs

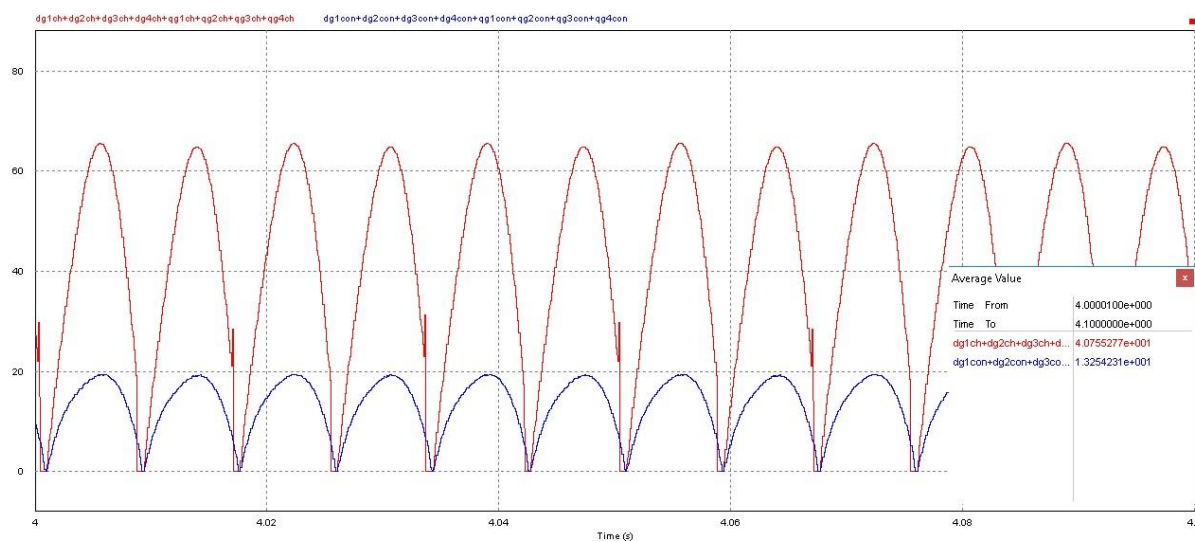


Tabela 8. Resultados de perdas

Tipo de perda	Valor médio de perda nos semicondutores (IGBTs)
Condução	40.755
Chaveamento	13.254

Figura 14. Análise de THD

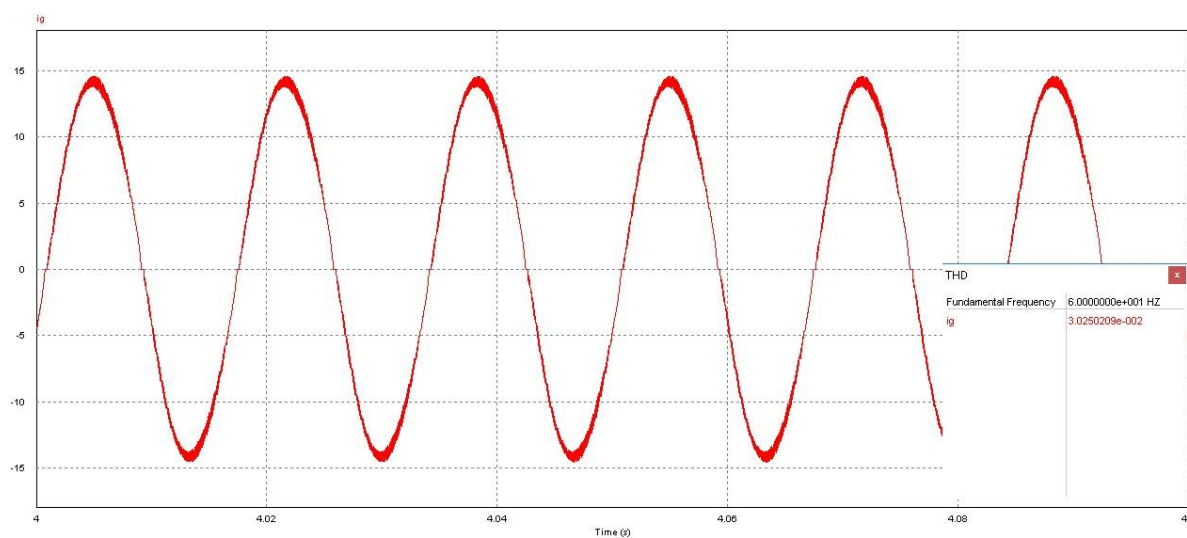


Tabela 9. Resultados de THD

Distorção Harmônica Total (THD)	0.03025
--	---------

As Figuras 12, 13 e 14, mostram respectivamente, as perdas de condução e chaveamento nos diodos, as perdas nos IGBTs e a análise de THD da corrente I_g . As Tabelas 7, 8 e 9, fornecem os valores das, perdas nos diodos, perdas nos IGBTs e THD, respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No projeto foi proposto, análise de perdas nos semicondutores até análise de THD (Distorção Harmônica Total), sabendo que esses dados permitem melhor reputar a topologia apresentada quando comparada ao convencional. Foi proposto para essas análises três conversores, o conversor convencional, Figura 1, o Full-Bridge semicontrolado, Figura 4, e o Full-Bridge semicontrolado com braço NPC, Figura 10. A introdução de braços de diodos, não controlados, nos conversores ocasionam a aparição de uma distorção na passagem pelo zero da corrente, mas com a modelagem adequada e a estratégia de controle do sistema, o conversor é controlado corretamente. O fator de potência é mantido dentro dos valores determinados, apesar da corrente de entrada apresentar uma demora. Pode-se notar que apesar da utilização de um braço completamente não controlado, ou seja, apenas usando diodos, os conversores apresentam excelente desempenho, com baixas perdas e baixas distorções harmônicas, tornando-os uma excelente alternativa em comparação com as configurações convencionais, que fazem uso de apenas chaves controladas. Assim, pode-se reduzir os custos do conversor sem a redução de sua qualidade.

REFERÊNCIAS

- W. HART, Daniel W. Hart. **Power Electronics**. Valparaíso, Indiana: McGraw-Hill, 2011. 477 p.
- R. M. B. Cavalcanti, N. Rocha, C. B. Jacobina, N. S. M. L. Marinus and E. C. dos Santos, "Synchronization method for asymmetrical bridgeless boost rectifier," *XI Brazilian Power Electronics Conference*, Praiamar, 2011, pp. 1009-1014.
- EREIRA MONTEIRO RODRIGUES, PEDRO MIGUEL. Estrutura de um conversor multinível para aplicação em qualidade de energia elétrica . 2011. 89 f. Dissertação (Grau de Mestre em ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES)- Universidade Técnica de Lisboa, [S.l.], 2011. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395143147579/disserta%C3%A7%C3%A3o_50828.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2018.
- J.A.A. Dias, E.C. dos Santos, C.B. Jacobina, and E.R.C. da Silva. Application of single-phase to three-phase converter motor drive systems with igbt dual module losses reduction. In *Brazilian Power Electron. Conf.*, pages 1155 –1162, 27 2009-oct. 1 2009.
- M. C. Cavalcanti, E. R. da Silva, D. Boroyevich, W. Dong and C. B. Jacobina, "A feasible loss model for IGBT in soft-switching inverters," *IEEE 34th Annual Conference on Power Electronics Specialist*, 2003. *PESC '03.*, Acapulco, Mexico, 2003, pp. 1845-1850 vol.4.

Nesse tipo de estudo, deve-se enfatizar a eficiência do conversor e custos, bem como a distorção harmônica gerada e a qualidade da energia.

A regulamentação da conexão de sistemas fotovoltaicos com a rede elétrica para a microgeração distribuída no Brasil foi regulamentada pela ANEEL, de acordo com a normativa no 482 de 17 de abril de 2012 (ANEEL 2012). Isso possibilitou que a energia solar fotovoltaica começasse a deslançar e alavancar investimentos em todo país, além de atrair cada vez mais a atenção de investidores, consumidores e governo, o que possibilita o incentivo na produção de emprego e demanda das indústrias por mão de obra especializada.

A geração de energia solar vem se expandindo em todo o mundo, pois ela se apresenta como uma excelente alternativa na geração de energia limpa. A Alemanha, por exemplo, é um dos países líderes no mercado mundial na geração de energia solar, mesmo com uma radiação solar menor. Desde o ano de 2000 o governo alemão vem incentivando a sua população a instalar em suas residências placas solares. O projeto chamado de *Energiewende*, oferece aos habitantes um auxílio para que os mesmos gerem sua própria eletricidade e vendam seus excedentes aos seus vizinhos. Atualmente na Alemanha, 95 % da energia gerada é proveniente de fontes renováveis. O país detém atualmente 13,4% das placas fotovoltaicas em operação no mundo totalizando 41.2GWp.

Com a possibilidade de qualquer estabelecimento poder gerar sua própria energia, diversas empresas e pessoas têm se interessado em obter o sistema fotovoltaico, e isso faz com que energia fotovoltaica se tornando uma realidade no Brasil. A grande vantagem da geração de energia fotovoltaica é o fato de ser um sistema seguro, limpo e de baixa manutenção.

Os sistemas fotovoltaicos podem ser divididos em dois grupos, de acordo com sua aplicação e utilização:

I) sistemas isolados, nos quais existe a necessidade do uso de baterias para suprir a necessidade de energia quando não há incidência solar. Esse tipo de geração tem assegurado o acesso individual ou comunitário a energia elétrica, assegurado o direito à informação (televisão ou rádio), eletrodomésticos básicos (geladeira, liquidificador, etc) e iluminação a comunidades onde as distribuidoras de eletricidade não podem suprir essa necessidade. Uma outra aplicação de bastante utilidade desse sistema, refere-se ao bombeamento e tratamento de água para consumo humano em regiões onde há um grande período de estiagem, e a única alternativa é a construção de poços artesianos, nessas regiões muitas vezes onde a água é encontrada fica longe da rede de distribuição de energia. Nesses casos, os sistemas são projetados para operar em regime contínuo e dependentes da energia elétrica, disponível na rede elétrica, devem ser revistos para que possamos dispor de seu funcionamento efetivo e energeticamente eficiente a partir do uso de geradores fotovoltaicos (GF).

II) sistema conectado à rede elétrica, ou *grid-tie*, em que o sistema fotovoltaico é diretamente conectado à rede elétrica, esses sistemas *grid-tie* têm se tornado cada vez mais comuns nos estabelecimentos comerciais, industriais e residenciais brasileiros. Porém, os inversores comerciais projetados na atualidade para estes tipo de sistemas, não são de alta qualidade perdendo diretamente a eficiência com altos valores de distorções harmônicas na corrente. Outro ponto importante, é que a maioria dos inversores comerciais não possuem um sistema eficiente de aproveitamento da energia gerada pelos painéis fotovoltaicos, tendo em vista que isso que os mesmos não possuem a tecnologia do rastreamento do ponto de máxima potência (MPPT).

O papel dos conversores é fazer a ligação entre a fonte geradora de energia e a carga a ser alimentada. O conversor a ser utilizado, depende diretamente da carga, por exemplo, quando a carga é do tipo CA deve-se usar um inversor CC/CA monofásico ou trifásico. Por outro lado, quando a carga é do tipo CC, basta apenas modificar o nível de tensão fornecida pelos painéis, com a utilização de conversores CC-CC.

Em casos, das aplicações de geração fotovoltaica isolada, faz o uso de baterias para armazenamento da energia, visando o regime permanente do sistema mesmo quando não houver incidência solar sobre as placas solares. O fluxo de potência entre painéis-bateria-carga deve ser controlado pelo inversor ou controlador de carga. Os conversores devem também ser responsáveis pelo melhor aproveitamento da energia gerada pelos painéis, utilizando técnicas eficientes de rastreamento do ponto de máxima potência (MPPT).

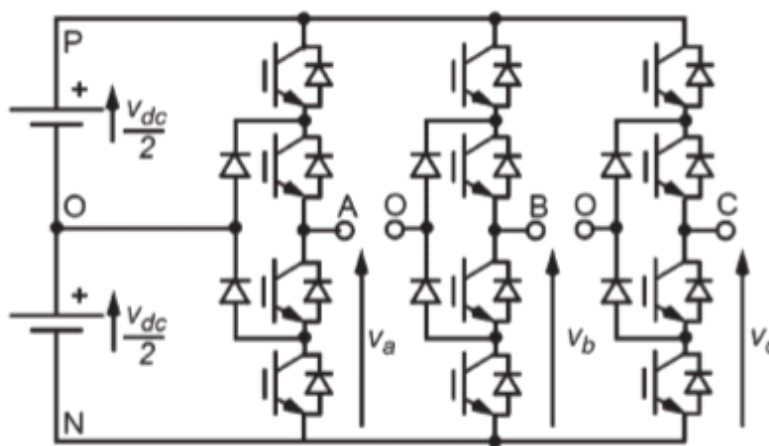
Este trabalho tem como objetivo aprofundar o estudo de inversores estáticos de potência aplicados a sistemas fotovoltaicos. Deve-se desenvolver inversores que obtenha alta qualidade de energia, ou seja, alto fator de potência, baixas distorções harmônicas, alta eficiência e baixo custo, bem como o máximo aproveitamento da energia gerada pelas placas fotovoltaicas, para aplicações em sistemas conectados à rede e isolado para alimentação de uma determinada carga. Estes fatores serão alcançados por meio de técnicas avançadas de modulação PWM (*Pulse Width Modulation*) e de controle, bem como o desenvolvimento de topologias de inversores CC/CA eficientes, de baixo custo e capazes de gerar tensões multiníveis, reduzindo assim as distorções harmônicas geradas na corrente da carga.

Desenvolver novas topologias de inversores que possam ser aplicados a sistemas de geração de energia fotovoltaica com configurações que disponha de um alto rendimento e baixas distorções harmônicas, quando comparadas com às configurações convencionais presentes no mercado.

METODOLOGIA

Configurações de conversores multiníveis (braços com indutores acoplados e/ou NPC), serão avaliadas visando obter alto fator de potência, baixa distorção harmônica da corrente, extração da máxima potência das placas fotovoltaicas e baixas perdas. Para a redução da distorção harmônica dos conversores, tem-se que obter tensões moduladas com mais níveis que as estruturas convencionais. Assim, pode-se obter essas tensões com conexões de braços em série (ou cascata) (FREITAS et al 2018, MARINUS et al 2016), em paralelo (MARINUS et al 2014, ROCHA et al 2017) ou pelo uso de braços do tipo NPC (*Neutral Point Clamped*), no qual reduz distorção harmônica da corrente na carga (FINAMOR et al 2015, ZHOU et al 2017, CAMPANHOL et al 2017, MARINUS et al 2017a, MARINUS et al 2017b) por meio da geração de tensões multiníveis.

Figura 1: Inversor multinível com braços do tipo NPC



Fonte: (Salmon, 2009a).

Comparações com outras configurações de conversores convencionais que já são propostos na literatura, serão feitas dando ênfase em conversores multiníveis usados em geração de energia fotovoltaica de forma isolada e conectada à rede.

Além das comparações individuais de cada topologia de conversores, serão comparadas conexões de conversores em série e em paralelo. As conexões em série reduzem diretamente a tensão nas chaves eletrônicas, já as conexões em paralelo são responsáveis pela diminuição da corrente nas chaves. Para o desenvolvimento das análises, serão levados em consideração alguns critérios, como: perdas nos semicondutores; custo do conversor e distorção harmônicas;

No contexto de aplicação dos conversores, será desenvolvido um inversor para o sistema fotovoltaico conectado à rede elétrica e outro inversor para o sistema isolado, para a aplicação em uma determinada carga. A pesquisa será baseada no uso de módulos fotovoltaicos disponíveis no IFCE *Campus* Cedro e bancadas experimentais. Com base nessas pesquisas, serão realizados os estudos dos conversores a serem propostos para as aplicações de sistemas conectados à rede elétrica e para sistemas isolado com sua devida carga.

Para obtermos essas aplicações, serão desenvolvidos alguns procedimentos, tais como:

- Revisão bibliográfica acerca de conversores estáticos convencionais propostos para o uso em sistemas fotovoltaico de energia;
- Proposta de novas configurações de conversores com ênfase em conversores multiníveis (braços com indutores acoplados e NPC) conectados em série e/ou paralelo;
- Desenvolvimento de técnicas PWM e estratégias de controle para as configurações propostas para a extração da máxima potência dos painéis fotovoltaicos;
- Avaliação por simulação dos sistemas propostos;
- Projeto dos componentes do conversor proposto.
- Implementação experimental do sistema no laboratório do instituto para a sua validação;
- Documentação e elaboração de relatório e artigos.

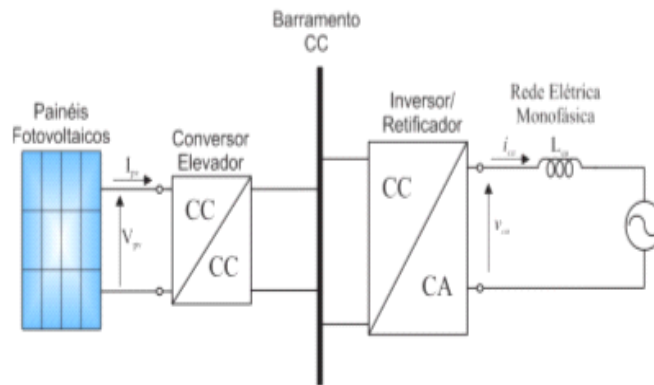
Ao término de todas as análises dos conversores propostos, para cada aplicação se iniciará o desenvolvimento e confeccionamento de um proposto protótipo para a utilização do mesmo em um ambiente que possa ser executada a aplicação (residencial/comercial).

RESULTADOS ESPERADOS

Serão propostas configurações de inversores a serem usados em sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica e em sistemas isolados. Serão confeccionados os protótipos do melhor conversor entre os estudados para cada aplicação e a sua utilização em ambientes residências/comerciais.

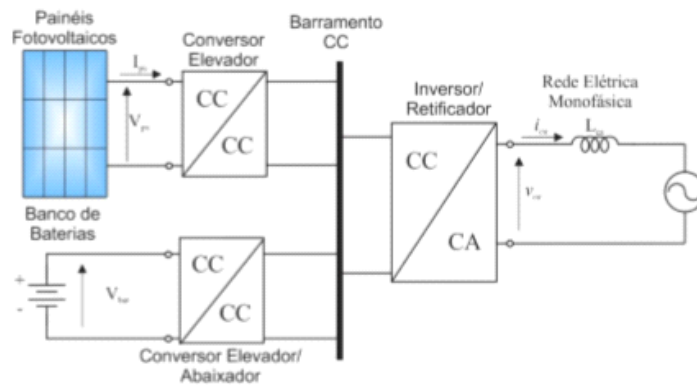
Além de um inversor multinível, será necessário um conversor CC-CC elevador para elevar a tensão fornecida pelas placas. Essa elevação, faz-se necessário devido ao fato da tensão fornecida pelas placas ser baixa. Na figura 2, pode-se analisar o diagrama da aplicação de um conversor elevador a um Sistema fotovoltaico com dois estágios. Já na figura 2.1, temos a aplicação do conversor elevador em um sistema fotovoltaico com bateria conectado à rede elétrica.

Figura 2. Sistema fotovoltaico com dois estágios.



Fonte: Dias, 2016.

Figura 2.1. Configuração do sistema fotovoltaico com bateria conectado a rede elétrica

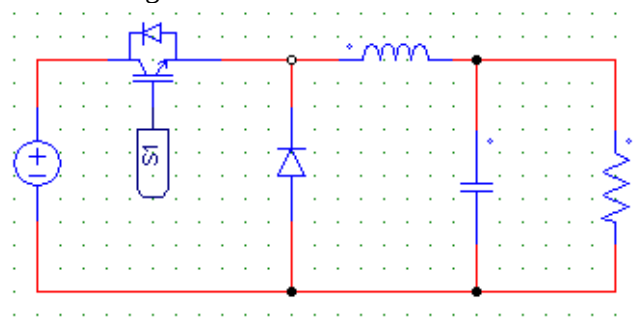


Fonte: (Dias, 2016)

No estado atual da pesquisa, alguns conversores já foram estudados e analisados, por meio de cálculos e simulações, como os conversores CC-CC *buck*, *boost* e *buck-boost* além do inverso CC-CA *full-bridge*.

O conversor *buck* ou conversor abaixador, tem esse nome devido ao fato da tensão na saída ser menor que a tensão na entrada. Em sua configuração básica, temos uma chave eletrônica sendo constantemente chaveado entregando pulsos a um circuito formado por um diodo por um indutor e por um capacitor, que possibilita a obtenção de uma tensão constante (contínua) na saída.

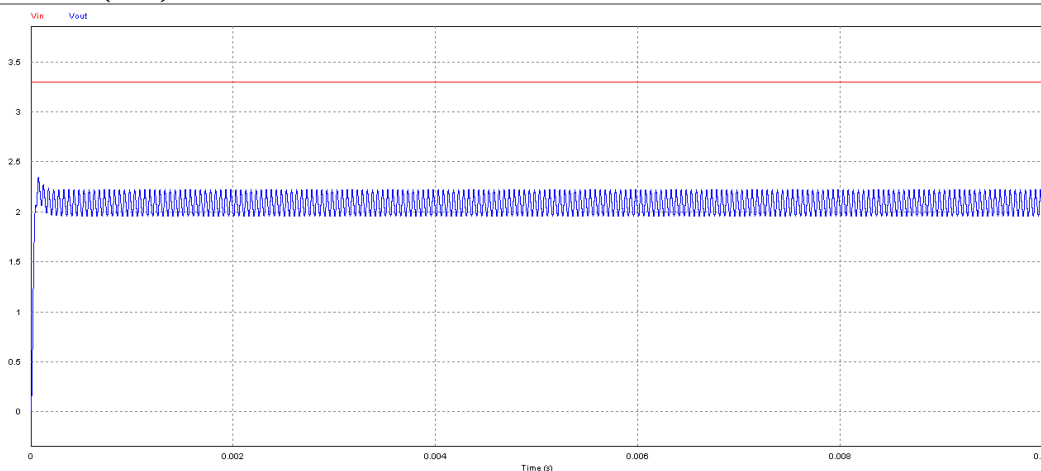
Figura 3- Conversor *buck* CC-CC.



Fonte: Os Autores

Em suas simulações foram obtidos os resultados apresentados na figura 3.1. Nos valores obtidos temos, que pela figura 3.1 que a tensão de saída (em azul) está com nível abaixo que a tensão de entrada (vermelho) caracterizando o conversor abaixador *buck*. Observa-se também a presença da uma ondulação de $\pm 5\%$ na tensão de saída, valor de acordo com o projeto

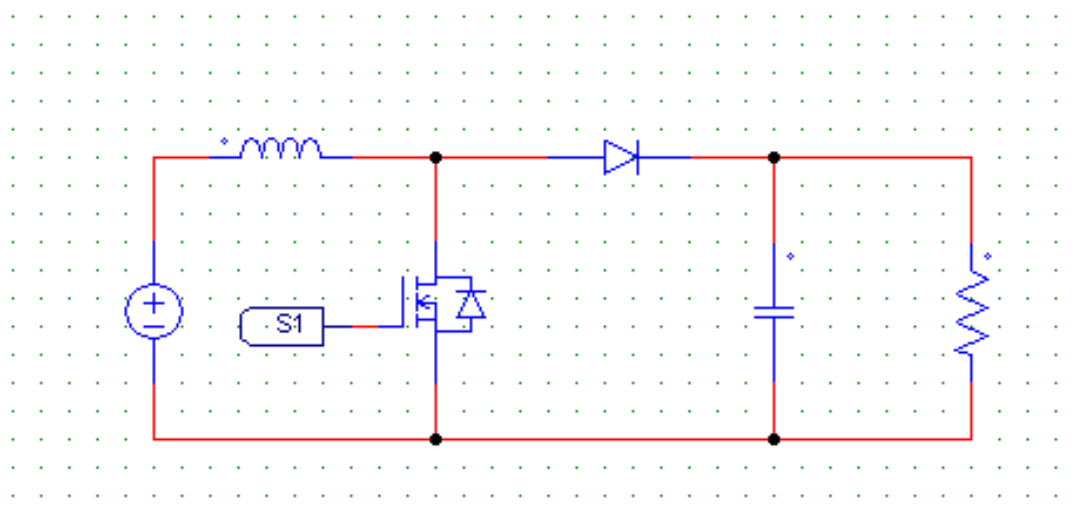
Figura 3.1 –Tensão de saída e entrada no conversor *buck*. A tensão de entrada (*vin*) em vermelho e a tensão de saída (*vout*) em azul.



Fonte: O Autor.

O conversor *boost* ou conversor elevador, como pode ser visto na figura 4, é mais um tipo de conversor chaveado que funciona pelo chaveamento de uma chave eletrônica. Este conversor tem esse nome, porque a tensão na saída é maior que a tensão na entrada.

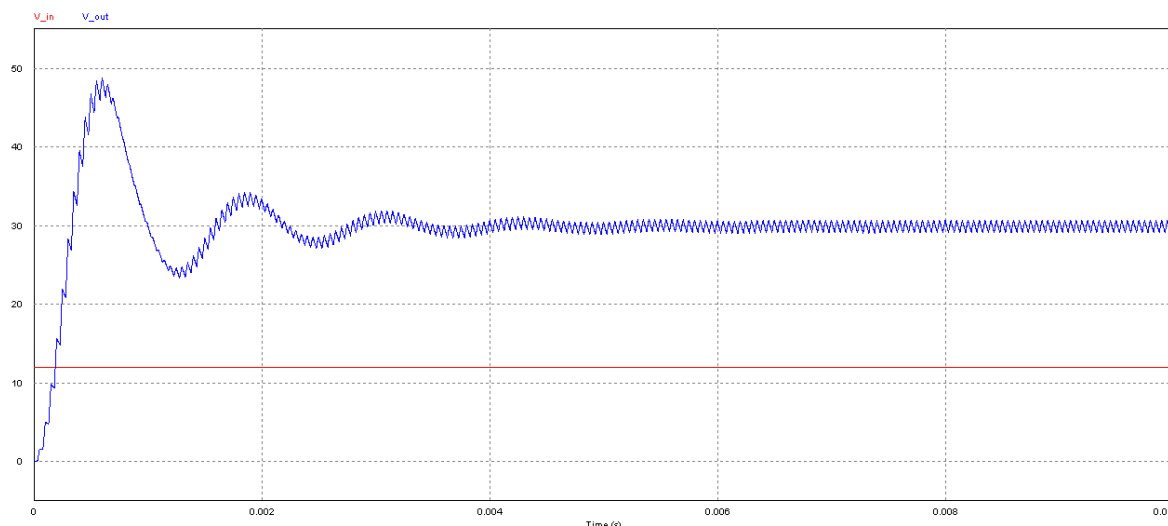
Figura 4- Conversor *boost* CC-CC.



Fonte: O Autor.

Os resultados obtidos em simulações, podem ser vistos na figura 4.1. Na figura 5.1 que a tensão de saída (em azul) está com um nível acima que a tensão de entrada (vermelho) caracterizando o conversor elevador *boost*.

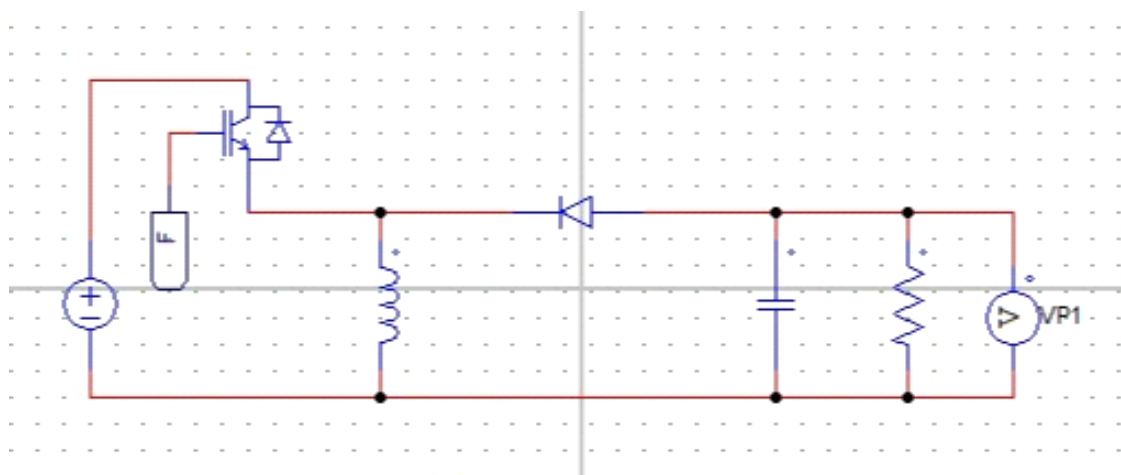
Figura 4.1 –Tensão de saída e entrada no conversor *boost*. A tensão de entrada (v_{in}) em vermelho e a tensão de saída (v_{out}) em azul.



Fonte: O Autor.

Um outro conversor analisado até então na pesquisa, é mais um modelo de de conversor CC-CC de chaveamento básico, que é o converso *buck-boost*, como pode ser visto na figura 5. Este conversor combina os conceitos dos conversores *buck* e *boost* unidos, sendo que, a sua tensão média de saída pode ser maior , menor ou igual a tensão de entrada, porém com sua polaridade invertida.

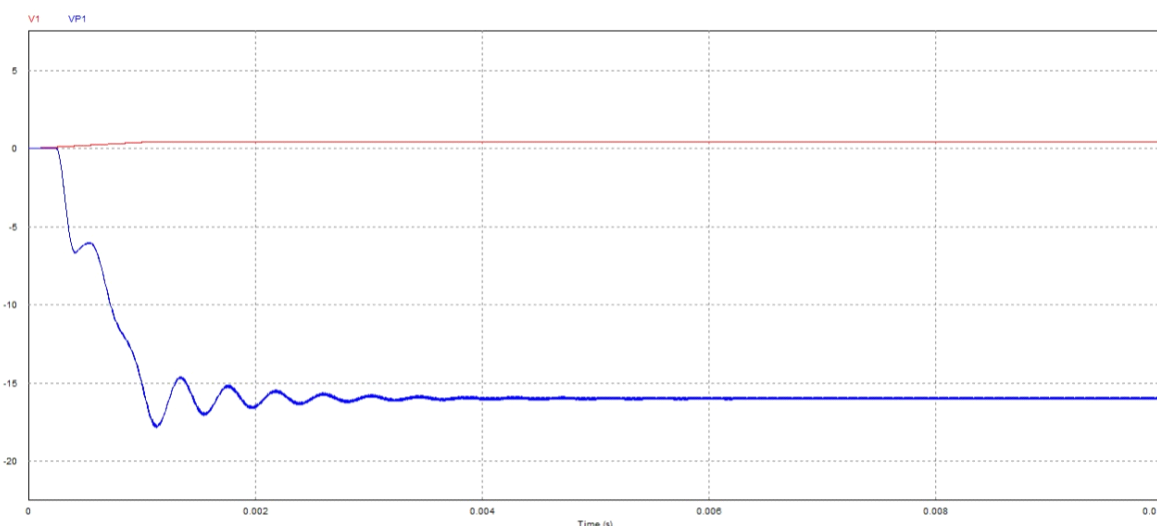
Figura 5–conversor *buck-boost* CC-CC.



Fonte: O Autor.

Na figura 5.1 é mostrado os resultados de sua simulação.

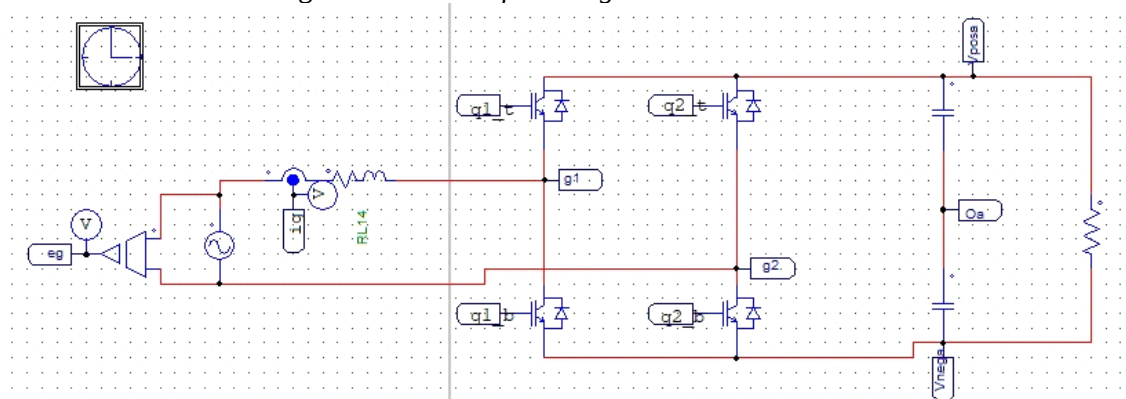
Figura 5.1 –Tensão de saída e entrada no conversor buck-boost. A tensão de entrada (V1) em vermelho e tensão de saída (VP1) em azul



Fonte: Os Autores

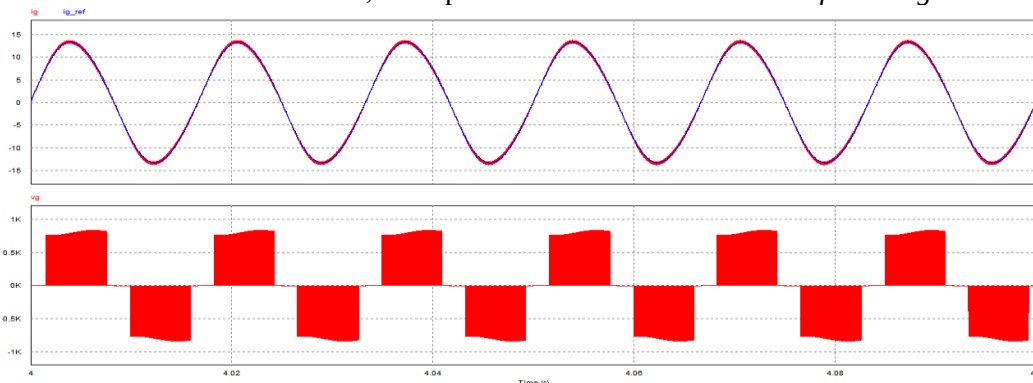
O inversor *Full-bridge* ou conversor em ponte completa é um circuito básico utilizado para converter tensão CC em CA. O seu circuito possui dois braços inversores, compostos por um par de chaves eletrônicas que operam de forma complementar, como pode ser visto na figura 6.

Figura 6- Inversor *full-bridge* controlado CC-CA.



Fonte: O Autor.

Em suas simulações foram obtidos os resultados apresentados na figura 6.1
 Figura 6.1 –Tensão de saída e entrada, e tempo de chaveamento no inversor *full-bridge* controlado.



Fonte: Os Autores

Analisando a imagem 6.1, podemos verificar que ao decorrer do chaveamento vai se formando uma onda senoidal e pelo fato de ter um controlador a tensão ig fica igual a ig_{ref} .

onde o controlador pega a tensão de saída e aplica um controlador PI (Controlador proporcional integral).

Além do desenvolvimento de um circuito eletrônico eficiente para aplicação em módulos fotovoltaicos, espera-se, também, a publicação de artigos científicos em congressos e revistas reconhecidos internacionalmente. Assim, ocorrerá um grande incentivo aos alunos envolvidos e dos demais colegas, transformando o campus Cedro em um centro de estudos em energias renováveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa possibilita o desenvolvimento de um conversor que apresente uma aplicabilidade de alto rendimento em sistemas de geração de energia fotovoltaica, onde esse conversor pode ser aplicado em sistemas isolados ou conectados à rede.

Em um primeiro momento, foram realizados estudos teóricos de trabalhos e topologia de conversores já existentes na literatura, e que utilizaram técnicas capazes de fazerem aprimoramento de conversores, como por exemplo técnicas de modulação de PWM (*Pulse Width Modulation*). Na atual fase do projeto, está sendo realizado trabalhos de simulação de conversores básicos.

O projeto busca desenvolver um circuito eletrônico que seja capaz de obter a máxima eficiência das placas fotovoltaicas. Este melhor rendimento dos módulos fotovoltaico será obtido por meio de conversores que serão capazes de extrair a máxima potência que está sendo gerada pelos módulos. Estes sistemas eletrônicos são chamados de Rastreadores do Ponto de Máxima Potência ou *Maximum Power Point Tracker* (MPPT).

Com isto, a forma de utilizar um sistema de energia solar, na forma fotovoltaica, pode ser mais eficiente, utilizando um conversor que trabalhe na faixa do máximo ponto de potência. E utilizando os recursos necessários, pode-se aplicar em um meio tão comumente utilizado aqui no Nordeste, que é uma bomba d'água submersa para poços artesianos.

REFERÊNCIAS

- ANEEL (2008) Atlas de energia elétrica do Brasil, Agência Nacional de Energia Elétrica, Vol. 3.
- ANEEL (2012) Resolução Número 02/2012, Agência Nacional de Energia Elétrica, Vol. 3.
- ASHAN, S. H.; MONFARED, M., "Generalized single-phase N-level voltage-source inverter with coupled inductors," in IET Power Electronics, vol. 8, no. 11, pp. 2257-2264, 11 2015.
- BOZTEPE, M.; GUINJOAN, F.; QUESADA, G. V.; SILVESTRE, S.; CHOUDER, A.; KARATEPE, E., "Global MPPT Scheme for Photovoltaic String Inverters Based on Restricted Voltage Window Search Algorithm," in IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 61, no. 7, pp. 3302-3312, July 2014.
- BUENO, D. A. A., SILVA, J. C. L., SILVA, E. R. C., VITORINO, M. A., "Five-level reduced hybrid inverter with coupled inductors," 2017 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), Cincinnati, OH, 2017, pp. 5273-5279.
- CAMPANHOL, L. B. G.; SILVA, S. A. O.; OLIVEIRA, A. A.; BACON, V. D., "Dynamic Performance Improvement of a Grid-Tied PV System Using a Feed-Forward Control Loop Acting on the NPC Inverter Currents," em IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 64, no. 3, pp. 2092-2101, Março 2017.

DIAS, T. A.; **“Estratégias de controle de fluxo de potência associadas à utilização de banco de baterias em sistemas fotovoltaicos conectados a rede elétrica”**. Dissertação de Mestrado do programa de pós graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, Dezembro de 2016.

EIA (2012) U.S. Energy Information Administration (EIA): International Energy Statistic, U.S. Energy Information Administration, Vol. 1.

EPE (2008) Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2013, Empresa de Pesquisa Energética, pp. , Vol. 1.

FINAMOR, G.; PAI, M. D.; PINHEIRO, H.; SCHUCH, L., "Transformerless interleaving multilevel NPC inverter for photovoltaic systems," 2015 IEEE 13th Brazilian Power Electronics Conference and 1st Southern Power Electronics Conference (COBEP/SPEC), Fortaleza, 2015, pp. 1-6.

FREITAS, N. B. de, JACOBINA, C. B., MARINUS, N. S. M. L., ROCHA, N., "AC-DC-AC Single-Phase Multilevel Six-Leg Converter With a Reduced Number of Controlled Switches," in IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 33, no. 4, pp. 3023-3033, April 2018.

LORENZANI, E.; IMMOVILLI, F.; MIGLIAZZA, G.; FRIGIERI, M.; BIANCHINI, C.; DAVOLI, M., "CSI7: a Modified Three-phase Current Source Inverter for Modular Photovoltaic Applications," in IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol.PP, no.99, pp.1-1

LI, Y.; YANG, X.; CHEN, W.; ZHANG, F., "Research on zero-sequence circulating currents in parallel three-level grid-tied photovoltaic inverters," 2016 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), Milwaukee, WI, USA, 2016, pp. 1-6.

MARINUS, N. S. M. L., JACOBINA, C. B., ROCHA, N., CAVALCANTI, R. M. B., "Parallel AC-DC single-phase asymmetrical boost rectifiers," IECON 2014 - 40th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Dallas, TX, 2014, pp. 1686-1692.

MARINUS, N. S. M. L., JACOBINA, C. B., ROCHA, N., SANTOS JR, E. C., "AC-DC- AC Three-Phase Converter Based on Three Three-Leg Converters Connected in Series," in IEEE Transactions on Industry Applications, vol. 52, no. 4, pp. 3171-3181, July-Aug. 2016.

MARINUS, N. S. M. L., JACOBINA, C. B., ROCHA, N.; SOUSA, R. P. R.; "Unidirectional single-phase AC-DC-AC three-level and two-level three-leg converters," 2017 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), Cincinnati, OH, 2017, pp. 2023-2030.

MARINUS, N. S. M. L., JACOBINA, C. B., ROCHA, N.; SOUSA, R. P. R.; "A unidirectional single-phase AC-DC-AC three-level three-leg converter," 2017 IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), Tampa, FL, 2017, pp. 1534-1541.

MORRISON, J. W. Z., KOURO, S.; PEREZ, M. A.; MEYNARD, T. A.; RENAUDINEAU, H., "Partial power DC-DC converter for photovoltaic two-stage string inverters," 2016 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), Milwaukee, WI, USA, 2016, pp. 1-6.

NEZAMUDDIN, O., CRESPO, J., DOS SANTOS, E. C., "Design of a highly efficient microinverter," 2016 IEEE 43rd Photovoltaic Specialists Conference (PVSC), Portland, OR, 2016, pp. 3463-3468.

RAHMAN, A. M. M.; ISLAM, M. M.; ISLAM, M. R., "Performance analysis of modulation techniques in multilevel inverters for direct grid connected photovoltaic arrays," 2016 9th International Conference on Electrical and Computer Engineering (ICECE), Dhaka, Bangladesh, 2016, pp. 66-69.

ROCHA, N., COSTA, A. E. L.; JACOBINA, C. B., "Parallel of two Unidirectional ACDC-AC Three-Leg Converters to Improve Power Quality," in IEEE Transactions on Power Electronics (Early Access), Nov 2017.

SALMON, J., EWANCHUK, J., KNIGHT, A. M., "PWM Inverters Using Split-Wound Coupled Inductors," in IEEE Transactions on Industry Applications, vol. 45, no. 6, pp. 20012009, Nov.-dec. 2009.

SALMON, J., KNIGHT, A. M., EWANCHUK, J., "Single-Phase Multilevel PWM Inverter Topologies Using Coupled Inductors," in IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 24, no. 5, pp. 1259-1266, May 2009.

SERBAN, E.; PAZ, F.; ORDONEZ, M., "PV array voltage range extension for photovoltaic inverters using a mini-boost," 2016 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), Milwaukee, WI, USA, 2016, pp. 1-8.

SEKAR, R.; SURESH, D. S.; NAGAGOUDA, H.; "A review on power electronic converters suitable for renewable energy sources," 2017 International Conference on Electrical, Electronics, Communication, Computer, and Optimization Techniques (ICEECOT), Mysuru, 2017, pp. 501-506.

ESTUDO DE TÉCNICAS DE CONTROLE APLICADAS A ROBÔ AUTÔNOMO SEGUIDOR DE LINHA/TRAJETO

Bruno Magalhães Abreu¹; Prof. Dr. Nustenil Segundo de Moraes Lima Marinus²

¹Bolsista IFCE, *campus cedro*; bruno.abreumagalhaes@gmail.com.

²Orientador IFCE, *campus Cedro*; nustenilsegundo@gmail.com

RESUMO

Devido ao crescente avanço tecnológico ocasionado pelas revoluções industriais e progresso da microeletrônica, o mundo globalizado e competitivo de hoje possui uma demanda cada vez maior de sistemas de produção rápidos, inovadores e eficientes. Dentro deste contexto, sistemas robóticos autônomos têm sido bastante pesquisados e desenvolvidos em diversos tipos ambientes, principalmente o industrial, visando o aumento de produtividade e lucros, já que em um sistema automático os erros são reduzidos por não apresentar limitações como cansaço, distrações e suporta trabalhar a situação extremas, onde não seria possível para um indivíduo. Para se ter um sistema robótico eficiente e robusto, deve-se implementar técnicas de controle a fim de se obter a resposta desejada. Com isso, o desenvolvimento de robôs autônomos e implementação de técnicas de controle é umas das áreas mais promissoras e crescente nos últimos anos. Dentro do sistema industrial, constantemente se faz necessário o carregamento de materiais e ferramentas. Desta maneira, pode-se aplicar um robô móvel autônomo capaz de seguir um trajeto pré-determinado constituído apenas por uma linha disposta no piso, onde sua cor difere do piso normal. Para que este robô seja capaz de desempenhar suas funções de forma precisa, robusta e eficiente, deve-se utilizar técnicas avançadas de controle de posição e velocidade do robô. A implementação do controlador visa buscar uma resposta rápida, suave e precisa do sistema controlado. Dentro deste contexto, será proposto a construção de um robô seguidor de linha/trajeto e aplicação de diferentes técnicas avançadas de controle para análise e comparação de repostas.

Palavras-chave: robô autônomo, seguidor de linha controlado, aplicação de técnicas de controle, controle avançado.

INTRODUÇÃO

Para se manterem competitivos, os fabricantes precisam responder rapidamente às demandas do mercado, aumentar a flexibilidade e a transparência da produção, otimizar os processos de planejamento, reduzir o tempo de inatividade dos equipamentos e melhorar a qualidade do produto (MAKAROVA et al, 2016). Dentro deste contexto, a indústria de manufatura tem cada vez mais adquirido o uso de robôs em seus processos.

Robôs são dispositivos físicos que, através de sensores que “percebem” o mundo, pode interagir com ele por meio de ações como manipulação e locomoção, sendo assim classificados de manipuladores móveis. Os manipuladores são, em sua maioria, de uso industrial e operam em áreas de trabalho restritas e dedicadas, por exemplo, a pintura, montagem, posicionamento de peças etc. Já os robôs móveis podem mover-se pelo ambiente, realizar supervisão, inspeção, transporte, monitoramento etc. Seu uso pode ser no meio industrial, agrícola, militar, doméstico, medicina, entretenimento, entre outros (MARIN et al, 2010).

Na indústria, os robôs móveis executam tarefas de movimentação, transporte e armazenamento de matérias-primas e produtos. Desta forma, pretende-se otimizar os fluxos de materiais e aumentar os índices de produtividade, bem como libertar operadores humanos de tarefas monótonas e repetitivas em ambientes potencialmente perigosos (LIMA et al, 2010). Porém, na maioria dos casos, o transporte de mercadorias e mobilização nas indústrias e outros escritórios ainda são operados manualmente. A desvantagem deste sistema é que não

se pode locomover-se de uma posição para outra independentemente e uma pessoa é necessária para operar o sistema. Como o sistema é acionado por qualquer operador que comete erros, há muitas chances de negligência na operação do veículo e mais em processo de linha de montagem na indústria. Portanto, para mitigar essas fraquezas, a solução disponível é um sistema automatizado, como veículo guiado automatizado (SONAL 2017, RANINGA 2017, PATEL 2017).

Os veículos guiados autonomamente, conhecidos como AGV's, são um exemplo de sucesso da robótica móvel no sector industrial. A sua utilização permitiu aumentar o grau de automação e integração de sistemas, bem como otimizar o fluxo de materiais nos processos de produção industrial. Desta forma, reduziram-se os tempos de transporte e os gastos energéticos, conduzindo a ganhos significativos na produtividade e eficiência (LIMA et al, 2010). Para que os robôs móveis consigam executar essas tarefas, todos os seus componentes (sensores, atuadores, etc.) precisam estar integrados através de um sistema de controle (PSCHEIDT et al, 2007).

O sistema de controle atua nos atuadores, fazendo com que o AGV siga uma referência de posição. Se o sinal de referência mudar abruptamente, o controle da posição real do veículo será mal executado, dado o projeto do sistema de controle e as limitações dinâmicas do sistema. Os algoritmos são projetados para calcular e fornecer um sinal de referência apropriado com base na trajetória a ser executada e no limite de tempo relacionado (como velocidade e aceleração) (SCIAVICCO 1996, SICILIANO 1996).

Por fim, este trabalho tem como objetivo o aprofundamento no que diz respeito ao estudo de técnicas de controle para a aplicabilidade em um robô móvel autônomo seguidor de linha/trajeto, de forma a analisar as respectivas respostas e definir qual apresenta um melhor desempenho ao robô. O robô móvel deverá ser capaz de seguir o trajeto definido pela linha de forma precisa, rápida, robusta e eficiente.

METODOLOGIA

São estudadas diferentes técnicas de controle e construção acerca de robôs móveis autônomos, onde mediante aos resultados de cada pesquisa se é possível decidir qual a melhor configuração para o protótipo no que diz respeito à sensoriamento, acionadores, microcontroladores e toda composição física do mesmo. Para a partir disso ser feita a aplicação de testes das técnicas de controle estudadas.

Sobre as técnicas de controles, estas são impostas sobre o modelo com o fim de controlar a sua posição referente a linha/referência, fazendo com que o robô móvel possa realizar o melhor trajeto possível de forma rápida e eficiente. As técnicas de controle utilizadas são baseadas em um modelo matemático que engloba todo o sensoriamento, atuadores e estrutura do robô. Onde por meio disso se é possível toda uma compreensão do sistema e de como ele se comporta a qualquer variação. A partir disso o controle é projetado para que o robô siga sempre seu trajeto/referência independente de qualquer perturbação no sistema.

Outras técnicas de controle que também serão estudadas possuem o mesmo princípio de fazer com que o robô possa seguir sempre seu trajeto independente de perturbações, porém outras considerações e lógicas são construídas para projetar o controlador como no caso da lógica difusa (*fuzzy*), redes neurais, dentre outras a serem pesquisadas. Como resultado do desenvolvimento da pesquisa, temos a confecção do primeiro protótipo onde está sendo desenvolvidos os devidos testes e aprimoramentos. Em sua composição temos as seguintes características para o sensoriamento, acionamento e processamento.

O sensor escolhido para identificação do trajeto/linha foi o TCRT5000, trata-se de um sensor óptico reflexivo composto por um diodo emissor de luz infravermelha e um foto transistor. Estes por sua vez se interagem por meio da reflexão da luz emitida pelo diodo,

onde sua resposta varia mediante ao material reflexivo e a diferença de cor, sendo assim capaz de identificar o trajeto a ser seguido. Para o sensoriamento do robô, foi adotado o uso de 10 unidades do mesmo e sua configuração como saída analógica para uma melhor mapeamento do percurso e identificação do trajeto, pois uma pouca variação já é perceptível.

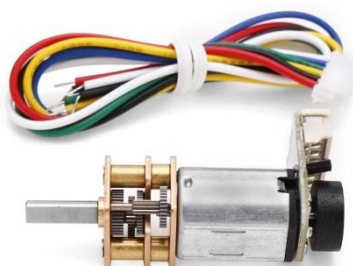
Figura 1 – TCRT5000



Fonte: Speedy Tech.

Já o acionamento do carro se dá por meio dos motores, onde manipulando suas velocidades se consegue fazer qualquer curva que haja no percurso. Os motores escolhidos foram os motores cc N20 com o sensor de velocidade já acoplado (encoder) para se ter um melhor controle referente a sua velocidade.

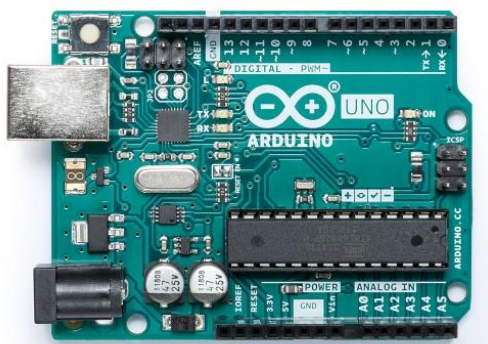
Figura 2 – Motor cc N20 com encoder



Fonte: Bang good.

O microcontrolador usado trata-se do ATmega328 em sua plataforma como arduino uno. O mesmo foi adotado por se tratar de uma plataforma bem pratica com um ótimo desempenho de processamento e em algumas de suas entradas já possui um conversor A/D, que se faz indispensável para a leitura dos sensores.

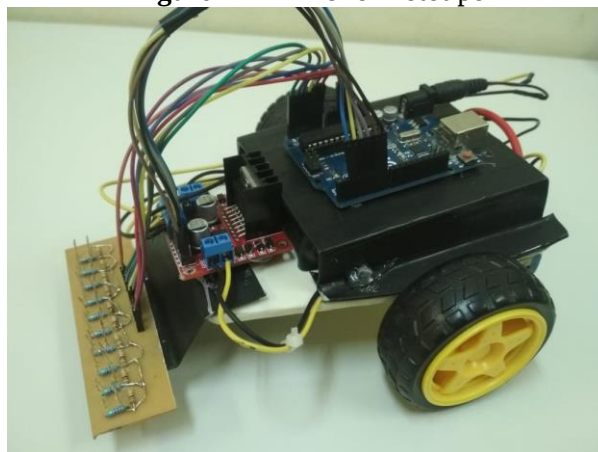
Figura 3 – Arduino UNO



Fonte: Arduino.

A técnica de controle utilizada nos testes foi o controlador on/off onde aplicado ao robô, tem como princípio a variação de velocidade dos motores conforme a posição angular do robô mediante a pista. Onde a redução ou aceleração dos motores fazem com que ele seja capaz de seguir todo o trajeto enquanto a roda livre mantém o equilíbrio da estrutura. Essa posição angular tratada é fornecida pelos sensores onde os mesmo estão bem dispostos e centralizados para uma maior precisão, a partir dessa leitura é possível fazer uma decomposição de forças que estão atuando no sistema, sendo assim feita uma compensação e transmitida para os atuadores, no caso os motores, sendo feita assim a realização do percurso. Toda a implementação da técnica foi realiza mediante a programação no microcontrolador.

Figura 4 – Primeiro Protótipo



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do protótipo construído e os primeiros testes realizados, obtivemos uma resposta satisfatória em cima da primeira técnica de controle aplicada. Nesta o carro pode fazer todo o percurso sem qualquer problema em sua execução e com um ótimo tempo.

O percurso em execução foi uma pista da competição de robótica ROBÔMEC em sua quarta edição que foi promovida pelos alunos da coordenação acadêmica e coordenação do curso de tecnologia em Mecatrônica Industrial do Instituto Federal do Ceará – Campus Cedro.

Figura 5 – foto da pista.

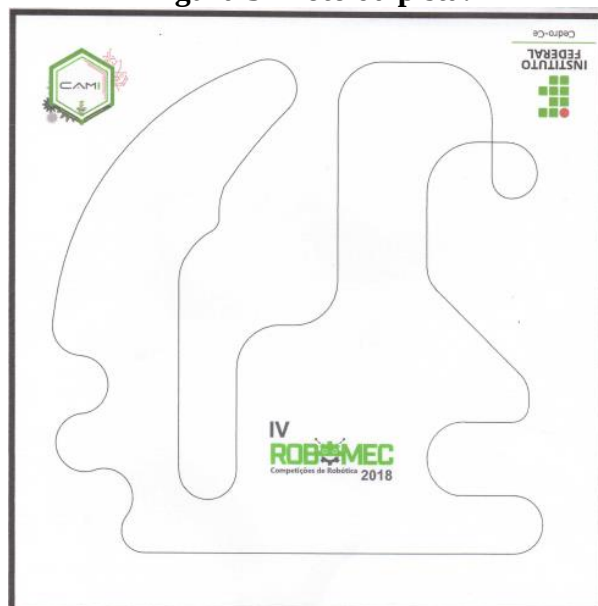
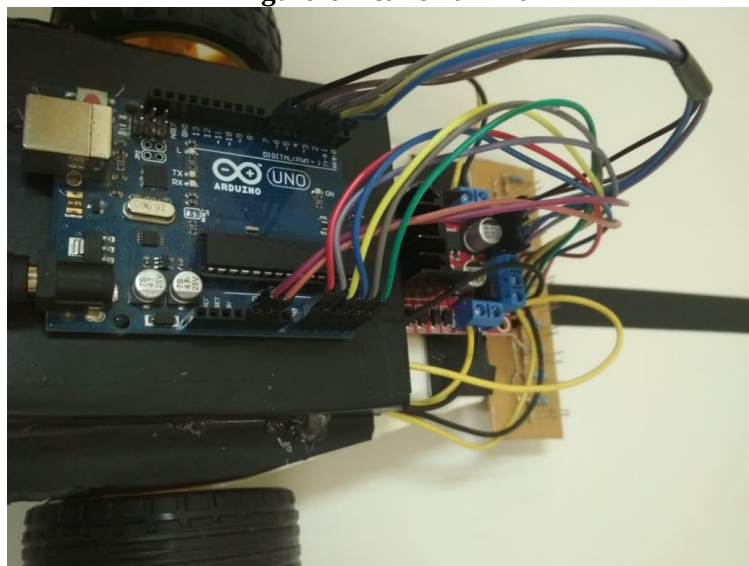
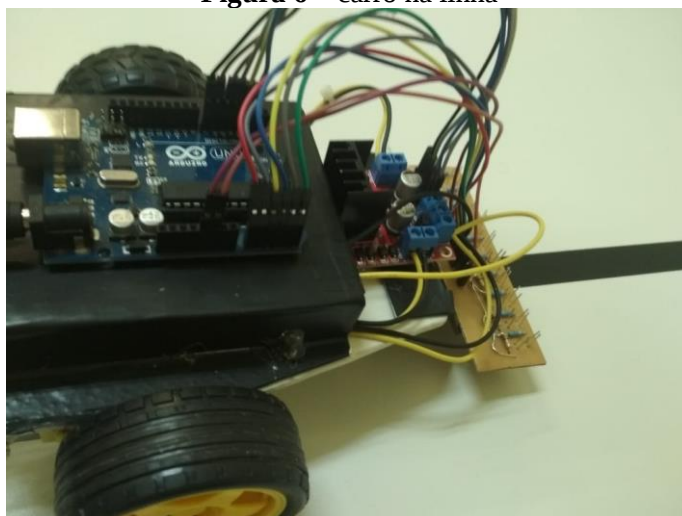


Figura 6 – carro na linha**Figura 6 – carro na linha**

Com um comprimento de 20 metros, e com a presença de dificuldades a serem superadas, tais como curvas fechadas, retas tracejadas, dentre outras. O robô proposto pôde realizar todo o percurso em um tempo de 38 segundos fazendo assim o melhor tempo da competição. O controle utilizado foi o on/off. Depois serão testadas outras formas de controladores para a devida comparação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o estudado até o presente momento foi escolhido uma melhor configuração para o protótipo do projeto proposto e com a pesquisa ainda sendo desenvolvida, é feita a aplicação das técnicas de controle estudadas e comparações de respostas a fim de se obter o melhor resultado.

A implementação das técnicas de controle a um robô móvel autônomo seguidor de linha faz com que todo o sistema se integre e saiba reagir de uma forma precisa a qualquer perturbação que o tire de sua referência/trajeto sem qualquer interferência manual, sendo assim o grande cérebro do robô proposto.

REFERÊNCIAS

- ARDUINO. **ARDUINO UNO REV3**. <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>. Acessado em 22 de Novembro de 2018.
- BANGGOOD. **DC6V 155rpm No-Load Speed N20 Encoder Motor DC Motor**. https://www.banggood.com/DC6V-155rpm-No-Load-Speed-N20-Encoder-Motor-DC-Motor-p-1278503.html?cur_warehouse=CN. Acessado em: 22 de Novembro de 2018.
- LIMA, David D. S. **Localização Absoluta De Robôs Móveis Em Ambientes Industriais**. 2010. 104p. Dissertação realizada no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2010.
- MAKAROVA, I.; et al. **“Efficiency management of robotic production processes at automotive industry”**. In 17th International Conference on Mechatronics - Mechatronika (ME), Prague, 2016 pp. 1-8.
- MARIN, Luciene D. O. **Arquitetura neural cognitiva para controle inteligente de robôs móveis em labirintos dinâmicos**. 2010. 239p. Tese de doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- PSCHEIDT E. R. et al. **Robô Autônomo – Modelo Chão de Fábrica**. 2007. 58p. Monografia apresentada à disciplina de Projeto Final como requisito parcial à conclusão do Curso de Engenharia da Computação, Curitiba, 2007.
- SCIAVICCO L., SICILIANO B. **Modelling and Control of Robot Manipulators**, ed. 2, Springer-Verlag London, 1996.
- SONAL G., RANINGA P., PATEL H. **"Design and implementation of RGB color line following robot,"** 2017 International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC), Erode, 2017, pp. 442-446.
- SPEEDY TECH. **TCRT5000 Reflective Optical Sensor**. [http://bdspeedytech.com/index.php?route= product/ product&product_id=549](http://bdspeedytech.com/index.php?route=product/product&product_id=549). Acessado em: 22 de Novembro de 2018.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Cedro

**SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA**



deppi
Departamento de Extensão,
Pesquisa,
Pós-Graduação e
Inovação Tecnológica

DESENVOLVIMENTO E ESTUDO DE UM SISTEMA *WEB* E *MOBILE* PARA OPORTUNIZAR RESGATE DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS ESCASSAS

Mateus Lima de Freitas¹; Pedro Luiz Barbosa Saraiva²

¹Aluno do IFCE campus Cedro

²Professor do IFCE campus Cedro

INTRODUÇÃO

Atualmente os cursos das Instituições de Ensino Superior (IES) são avaliados regularmente (anualmente, e é repetida por curso a cada três anos) através do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade) pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). O Enade tem por objetivo avaliar o desempenho dos concluintes dos cursos superiores, acerca dos conteúdos programáticos, competências e habilidades aprendidas em sua formação (ENADE, 2018).

A prova é importante para o cálculo dos indicadores de qualidade da educação superior, os quais avaliam a qualidade dos cursos. É notória a falta de preparação de alguns alunos dos cursos superiores para a realização das provas do Enade, com predominância nas instituições públicas. Pode-se perceber que até mesmo alunos que se destacam em várias disciplinas não conseguem atingir notas boas na prova, isso se dá pelo fato de o aluno não ser conhecedor da estrutura das questões, como também, não ter sido instigado a conhecer essa estruturação em dias que antecedem a prova.

Essa realidade vem mudando nos últimos anos, as Instituições de Ensino Superior (IES) privadas aumentaram a preocupação com a nota do Enade e começaram a preparar melhor seus discentes, visto que, através dessa nota é possível adquirir mais bolsas de programas de financiamento federal que, conseqüentemente, aumenta o número de alunos em sala de aula.

Nessa perspectiva, foi proposto um software web para manter questões de diversos tipos do Enade (Item de interpretação com resposta única, Item de resposta múltipla e Item de asserção-razão) do qual os professores cadastrados no sistema poderão selecionar as questões com base nas habilidades e competências que estão sendo trabalhadas em aula. Após a escolha das questões e montagem da prova, o professor poderá disponibilizar o formulário com as questões para que os alunos resolvam através de um software aplicativo para dispositivos móveis.

Após a resolução da prova, o professor responsável, poderá analisar estatisticamente quais habilidades e competências os alunos desenvolveram melhor e quais precisam serem trabalhadas com mais afinco a fim de fortificar.

Este projeto tem como objetivo geral, a criação de um *software web* e um *software mobile* que mantenham uma base de questões dos últimos ENADE's, para que sejam aproveitadas pelos professores dos cursos de bacharelado, licenciaturas e tecnólogos tornando as aulas mais dinâmicas e interativas.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da proposta tem-se como sequência metodológica:

1. Pesquisar o estado da arte sobre o uso de tecnologias para dinamizar o processo de avaliação em sala de aula - uma vez que dinamizando o processo de avaliação em sala de aula, pode-se aumentar a interação dos alunos, instigar vertentes no escopo de aprendizado e na aplicação de conhecimentos e conteúdos estudados;
2. Pesquisar o estado da arte sobre bases de dados de questões do ENADE do qual permite fazer uso (caso existam) na necessidade e demanda desta proposta;

3. Pesquisar últimas provas do ENADE para identificar o estilo de questões que são aplicadas, bem como sua estrutura - ao conhecer os padrões das questões pode-se ajudar na confecção de novas questões bem como auxiliar professores e alunos na resolução de questões já existentes;
4. Modelar e Projetar o sistema - etapa imprescindível para o desenvolvimento da proposta, uma vez que ela depende de uma boa resolução das etapas anteriores;
5. Desenvolver um sistema *web* para manter dados das questões do Enade e gerenciamento dessas questões;
6. Desenvolver um *software mobile*, o qual será utilizado para responder às questões pelos alunos, que serão direcionadas pelos professores;
7. Implantar o sistema no IFCE Campus Cedro.

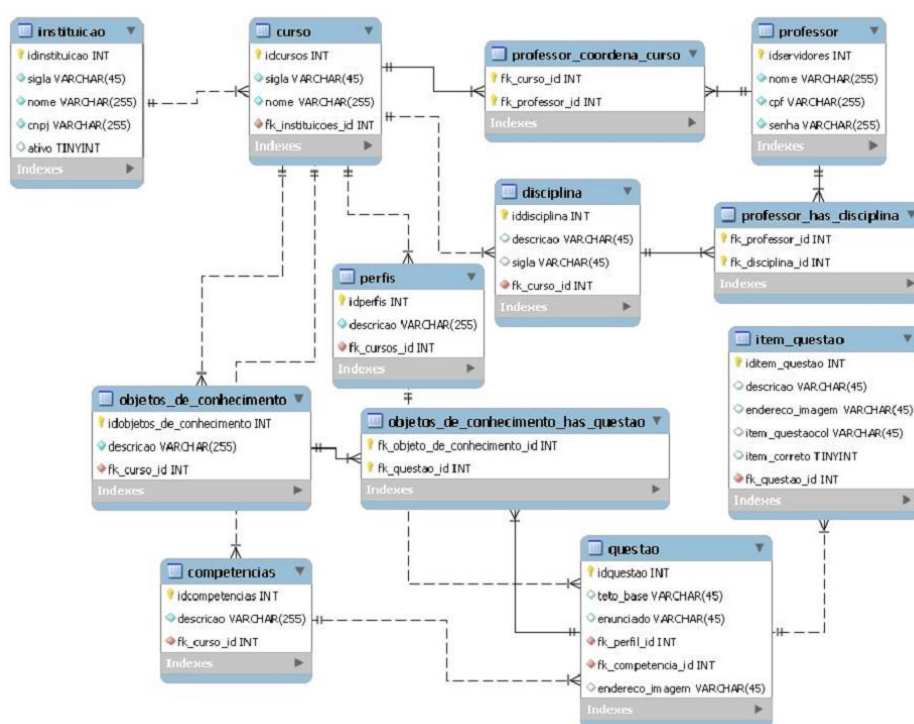
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi realizada pesquisas sobre o estado da arte do uso de tecnologias para dinamizar o processo de avaliação. Como exemplo, foram encontrados o Kahoot e o Quizizz são plataformas de aprendizagem baseada em jogo que permitem realizar questionários interativos entre uma plateia e um orador, o feedback das respostas é dada em tempo real e compartilhado com todos através de um dispositivo digital (KAHOOT, 2018) (QUIZIZZ, 2018).

Em seguida, houve a busca sobre plataformas ou base de dados essencialmente similares à proposta em questão. Os resultados se deram apenas em *web* sites que disponibilizam provas e os gabaritos destas, a exemplo do próprio INEP (INEP, 2018).

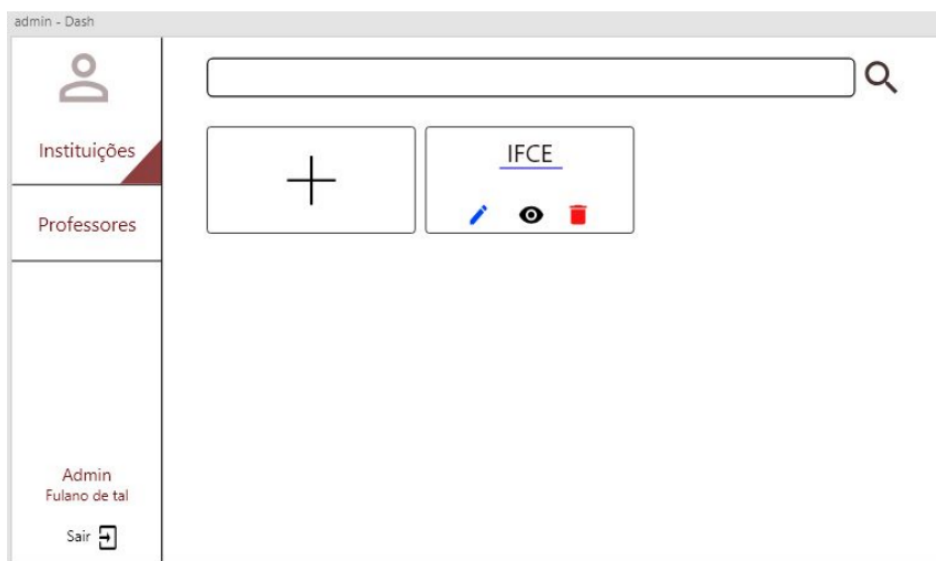
A modelagem da base de dados foi realizada com base nos objetivos 1 a 3 descritos anteriormente - foi utilizado o MySQL Workbench 6.3. Etapa imprescindível, pois são definidos os padrões e nomenclaturas, as chaves primários e estrangeiras; o modelo lógico serve como base para a produção do banco de dados do sistema. Foi encontrado como resultado o seguinte modelo:

Figura 01 - Modelo Lógico do sistema



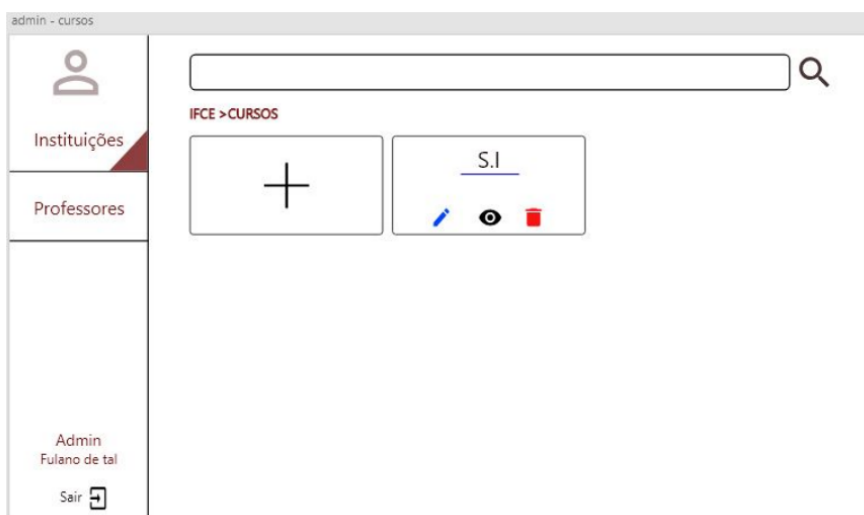
Em seguida foi realizado a prototipação das telas usando o Adobe XD; os protótipos de telas ajudam a entender melhor os requisitos, descrever conceitos e funcionalidades do *software*. Teve como resultados as seguintes telas:

Figura 02 - Tela de Instituições



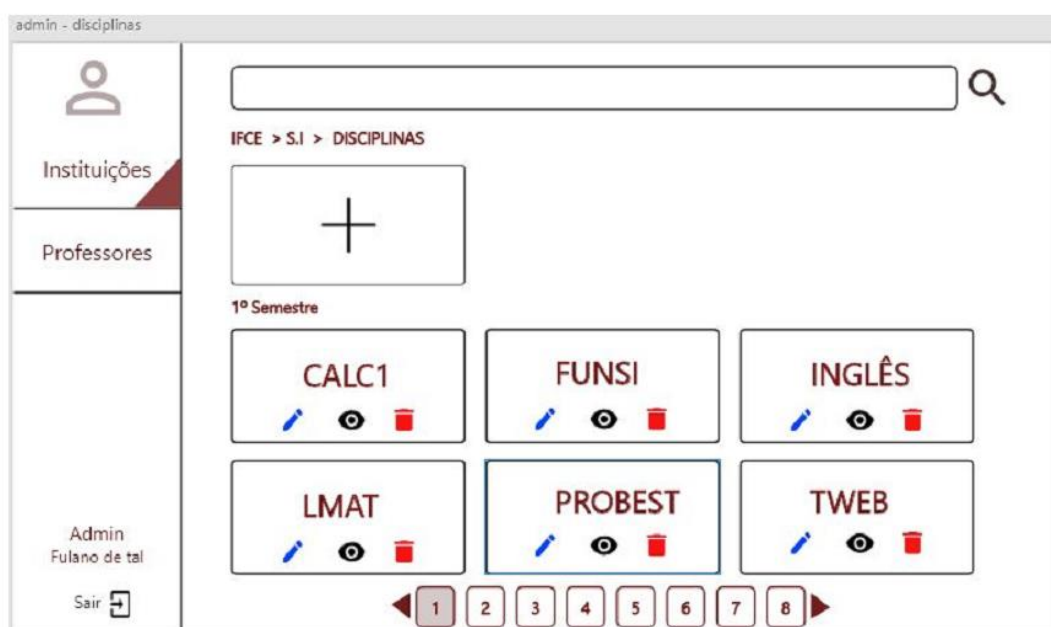
A tela acima será responsável por manter e permitir operações acerca das Instituições cadastradas no sistema, nela as operações de *Create, Read, Update e Delete* (CRUD) - Criar/Cadastrar, Ler/Visualizar, Atualizar e deletar - referentes aos dados das Instituições serão realizados; o responsável pelas operações será o Administrador do sistema.

Figura 03 - Tela de Cursos



A figura 03 representa a Tela de cursos de uma Instituição em específico, do qual o Administrador do Sistema será responsável por manter os dados acerca dos cursos existentes na instituição.

Figura 04 - Tela de Disciplinas



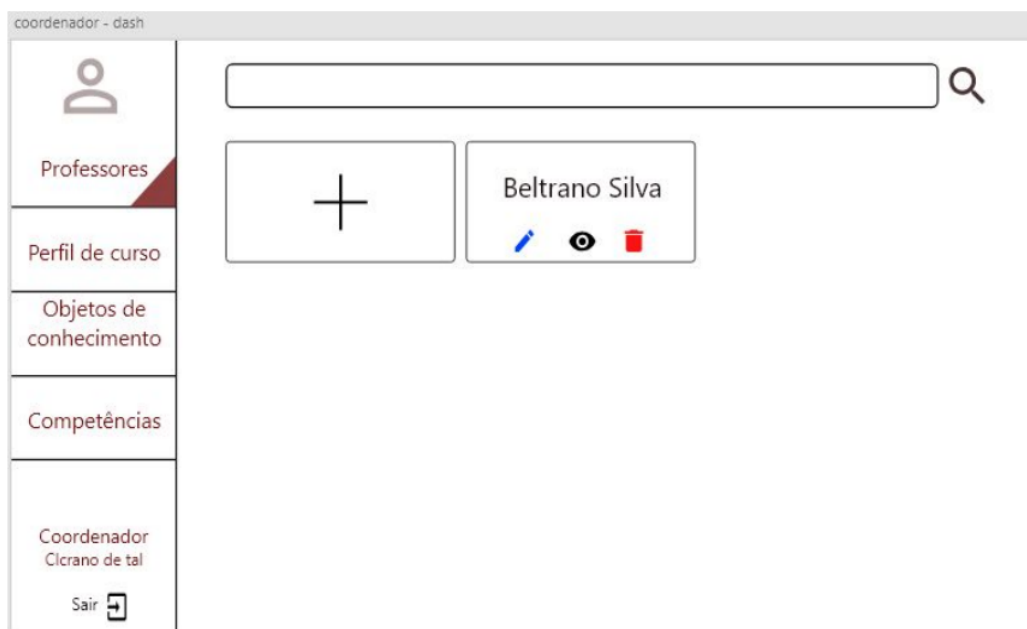
A figura 04 representa as disciplinas referentes a um curso específico de uma Instituição, ela será responsável por manter e permitir operações acerca das disciplinas referentes ao curso; o responsável por manter os dados será o Administrador do sistema.

Figura 05 - Tela de Professores coordenadores



A figura acima representa a tela em que o Administrador é responsável por manter e controlar dados referentes dos coordenadores de cursos existentes na instituição.

Figura 06 - Tela de Professores do curso

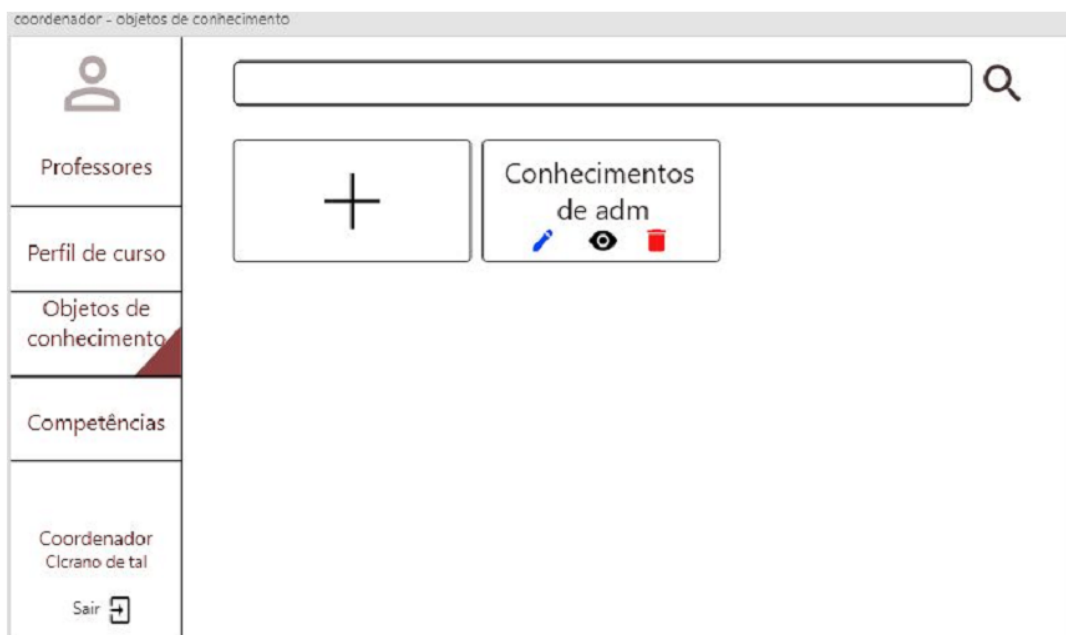


A figura acima representa o padrão de tela dos coordenadores, nela poderá manter e controlar dados referentes aos professores do curso daquele dado coordenador.

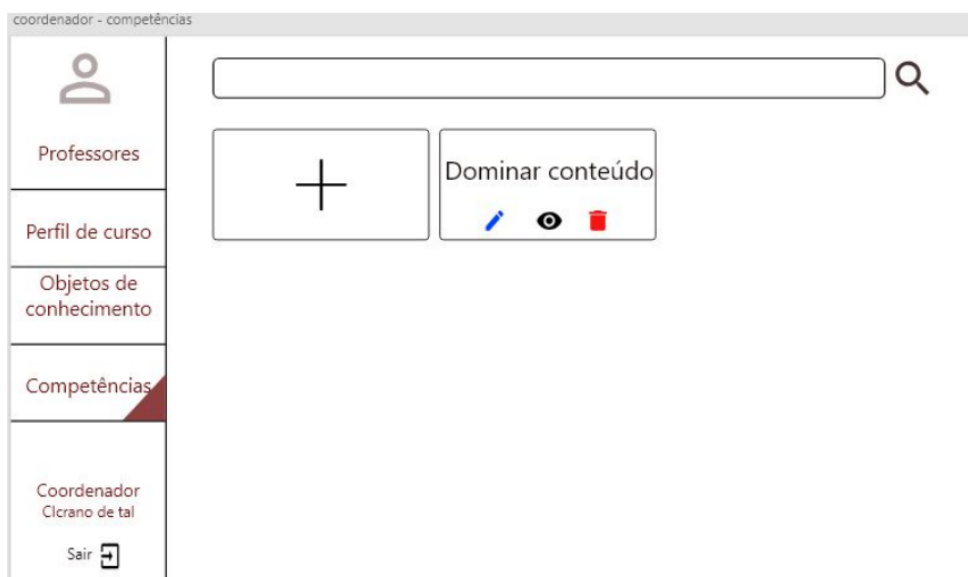
Figura 07 - Tela de Perfis de curso



A tela acima será trabalhada pelo Coordenador do curso, do qual o mesmo mantém os dados de perfis de curso que coordena.

Figura 08 - Tela de Objetos de conhecimento

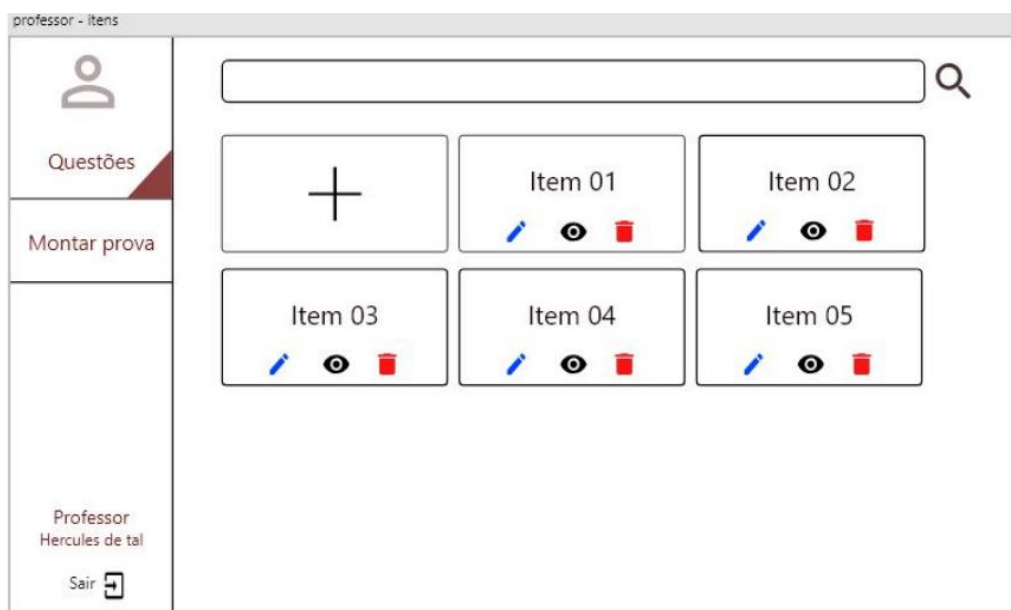
A figura 08 representa a tela onde os dados de Objetos de conhecimento do curso serão mantidos pelo coordenador de curso.

Figura 09 – Competências

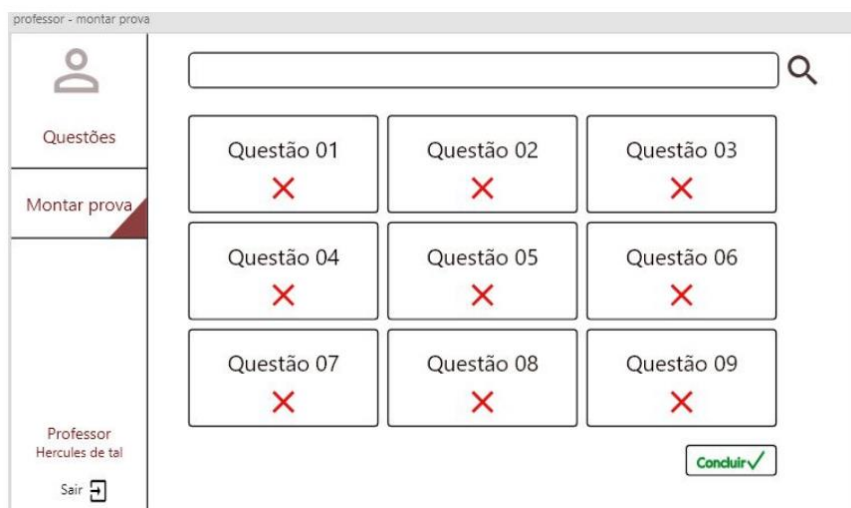
O coordenador também terá como responsabilidade manter e manipular os dados de Competências do curso que coordena.

Figura 10 - Tela de Questões

O professor que tiver cadastrado no sistema pode manter e manipular questões do Enade ou questões que obedeçam a estrutura das questões do Enade no sistema.

Figura 11 - Tela de Itens de questão

Para completar as questões, o professor que deseja manter questões, também deve manter os itens de questão referente à questão em específico. Os itens da questão podem ser imagens, textos simples, tabelas ou gráficos.

Figura 12 - Tela de Montar prova

Os professores que desejarem estimar o nível das competências dos alunos poderão montar uma prova, da qual o mesmo seleciona questões de assuntos relacionados ao conteúdo que está sendo trabalhado e assim montar um formulário com as questões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos da pesquisa até o momento foram atingidos de acordo com o que foi programado. Uma vez que, foi explorado o estado da arte para dinamizar o processo de avaliação em sala de aula, avaliado e estudado os padrões de questões que o Enade oferece, pesquisado e avaliado a necessidade de uma base de dados centralizada de questões do Enade e modelado o sistema de acordo com a necessidade da proposta e seus requisitos.

Concluimos que a existência de uma base de dados que objetive auxiliar às instituições no preparo de seus alunos para provas de suma importância como Enade, se mostra viável e assertiva à necessidade, pois a solução se mostra adaptável à problemática. Como trabalhos futuros, espera-se que seja completado o desenvolvimento e implantado o *software web* e o *mobile* inicialmente no IFCE Campus Cedro, e que este seja objeto de estudo.

REFERÊNCIAS

ENADE. Enade. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/enade>. Acessado em: 19 de Novembro de 2018.

KAHOOT. Kahoot. Disponível em: <https://kahoot.com>. Acessado em 19 de Novembro de 2018

QUIZIZZ. Quizizz. Disponível em: <https://quizizz.com>. Acessado em 19 de Novembro de 2018.

INEP. Inep. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/provas-e-gabaritos3>. Acessado em 19 de Novembro de 2018.

INVERSOR FOTOVOLTAICO PARA ACIONAMENTO DE BOMBA D'ÁGUA PARA POÇO ARTESIANO

Rita Michelly Teixeira Campos¹; Prof. Dr. Nustenil Segundo de Moraes Lima Marinus²

¹Bolsista; IFCE *campus* Cedro; ritacampos3@hotmail.com.

²Orientador; IFCE, *campus* Cedro; nustenil.segundo@ifce.edu.br

RESUMO

Muitas localidades passam por um longo período de estiagem e o armazenamento de água é insuficiente. Em zonas rurais esse problema é ainda mais agravado, pois dificilmente a localidade terá água encanada, ou seja, abastecimento de água contínuo. Uma das soluções para esse problema é a perfuração de poços artesianos em localidades rurais, com o objetivo de obter água não só para o consumo da residência, mas também para dar aos animais e realizar um plantio na propriedade rural. Uma grande limitação na perfuração de poços artesianos, principalmente no semiárido nordestino, é a localização da água, que em muitos casos é longe da rede de distribuição de energia elétrica. Uma outra limitação para o abastecimento de água, principalmente no semiárido nordestino, é a baixa vazão da maioria dos poços perfurados. Desta maneira, pode-se fazer um sistema de geração de energia fotovoltaico para acionar a bomba d'água, em que, a depender da localização do poço, é mais barato do que a ligação à rede de distribuição de energia elétrica. A grande dificuldade para este tipo de sistema é encontrar inversores eficientes e de baixo custo capaz de acionar uma bomba d'água submersa no poço artesiano e integrar com o possível sistema de armazenamento de energia (baterias).

Palavra-Chave: Fotovoltaica, energia solar, inversor.

INTRODUÇÃO

A geração de energia solar fotovoltaica tem tido uma grande relevância nos últimos 5 anos no mundo e vem despertando curiosidade e interesse em vários segmentos, desde residências até mesmo grandes indústrias. Com isso, surgiu a ideia de implementar um projeto que utilize esse tipo de inversor. Nos sistemas de geração de energia fotovoltaica, o inversor é um aparelho capaz de converter a energia gerada pelos painéis fotovoltaicos, que são em corrente e tensões contínuas (CC), em tensões e correntes alternadas (CA). Grande parte dos equipamentos que utilizamos em nosso dia a dia, como eletrodomésticos, motores e iluminação, são alimentados por corrente alternada.

Em vários lugares, o acesso à água ainda é um grande problema a ser enfrentado. Diversas soluções podem ser encontradas para solucionar ou amenizar esse problema. Os primeiros aproveitamentos datam de muitos séculos atrás, fazendo parte da própria história da humanidade. Mais recentemente, o aproveitamento destas fontes recebeu incontáveis melhorias tecnológicas e a crescente demanda por alternativas energéticas, e principalmente sustentáveis, fez que com essas antigas tecnologias fossem revisadas e adaptadas. Uma das soluções é a utilização de painéis fotovoltaicos. Esses sistemas podem ser conectados diretamente à rede pública de distribuição de energia (grid-tie), e toda a energia gerada é despachada para a rede. Uma outra forma de aproveitamento da energia solar refere-se aos sistemas autônomos, ou isolados, na qual o sistema de geração fornece a energia necessária para as cargas. Havendo energia excedente, o sistema entra em um modo de limitação de potência, visto que a carga drena menos energia do que é possível de ser produzido. Do contrário, caso a demanda da carga seja maior que a oferta, cargas de menor prioridade podem

ser desligadas a fim de manter as cargas críticas em operação pelo maior tempo possível (ROGGIA et al., 2011).

Dentro desse contexto, pode-se dar ênfase ao estudo da eletrônica de potência pois trata-se das aplicações de dispositivos semicondutores de potência, como tiristores e transistores, na conversão e no controle de energia elétrica em níveis altos de potência aplicados à indústria ou residências. Essa conversão é feita em diversas aplicações, como veículos elétricos, energias renováveis etc. A eletrônica de potência pode ser considerada uma tecnologia interdisciplinar que envolve três campos básicos: a potência, a eletrônica e o controle. Os dispositivos semicondutores utilizados como chaves têm a vantagem do porte pequeno, do custo baixo, da eficiência e da utilização para o controle automático da potência. A aplicação de dispositivos semicondutores em sistemas elétricos de potência vem crescendo incessantemente. Os dispositivos como diodo de potência, transistor de potência, SCR, TRIAC, IGBT etc, são usados como elementos de chaveamento e controle de fornecimento de energia para máquinas e motores elétricos. Dentre as aplicações cotidianas mais comuns, destaca-se o controle micro processado de potência, no qual é feito por meio de fontes chaveadas de baixa potência, comumente usadas nas residências (fonte de computadores, estabilizadores, etc).

Entre as fontes renováveis, a energia solar fotovoltaica é uma das mais abundantes em toda a superfície terrestre e é inesgotável na escala de tempo humano. Por esta razão é uma das alternativas mais promissoras para a composição de uma nova matriz energética mundial e seu aproveitamento tem se consolidado em muitos países (VERMA; MIDTGARD; SATRE, 2011). É esperado que até 2040 esta seja a fonte renovável de energia mais importante e significativa para o planeta (BRITO et al., 2011). As células fotovoltaicas são dispositivos mais recentes, quando em comparação das primeiras tecnologias de aerogeradores, datando de 1839 quando Antoine Henri Becquerel conduziu os primeiros estudos sobre o efeito fotovoltaico. Contudo, foi na década de 1950 que as aplicações de células fotovoltaicas começaram a ter maior atenção nos programas espaciais.

A geração de energia elétrica por meio do efeito fotovoltaico é bastante simples. Quando fótons incidem em junções de materiais semicondutores dopados com certos tipos de elementos químicos ocorre a liberação de elétrons. A grande maioria das células fotovoltaicas emprega o silício como base para sua fabricação. Isto se deve ao fato deste material ser abundante na natureza e a própria tecnologia de microeletrônica avançou significativamente para a manipulação do silício nos últimos anos. Em geral estão disponíveis comercialmente três tipos de células fotovoltaicas (PATEL, 2006). As células poli cristalinas são formadas pelo derretimento em moldes do silício de elevada pureza. Não há um controle sobre o processo de cristalização, o qual ocorre desordenadamente, resultando em múltiplos cristais, e por esta razão surge sua denominação. São células de menor custo e menor rendimento, mas amplamente aceitas e difundidas comercialmente.

Outro tipo de células são as monocristalinas, fabricadas a partir de silício de altíssima pureza (mínimo de 99,9999%), em que após o derretimento os átomos ordenam-se formando um único cristal. Por fim, as células amorfas, ou de filmes finos, caracterizam-se por não apresentar qualquer ordenação em seu arranjo molecular. Há uma forte tendência de redução de custos nesta tecnologia, razão pela qual é uma das mais estudadas atualmente. São mais leves, podem ser maleáveis, mas ainda apresentam rendimento e vida útil inferior às células cristalinas (BORGES NETO; CARVALHO, 2012).

A perfuração de poços foi durante muito tempo o principal atributo ligado a um hidrogeólogo. Atualmente esse conceito está aos poucos se modificando em decorrência da ampliação do cenário das pesquisas em hidrogeologia, no qual são conduzidos estudos específicos em diversas áreas como; contaminação, monitoramento, modelagens de fluxos, sensoriamento remoto, dentre outros temas, acompanhando o cenário da hidrogeologia

mundial. A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), com atribuições de Serviço Geológico do Brasil (SGB), representa uma parcela do desenvolvimento hidro geológico, em decorrência da execução de diversas atividades envolvendo estudos das águas subterrâneas como, por exemplo; o cadastramento de pontos d'água em diversos estados, alimentação e operação do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), e mais recentemente, a partir de 2009, a implantação da Rede de Monitoramento das Águas Subterrâneas em todo o território nacional. As informações geradas atualmente pela CPRM/SGB fornecem um panorama das perfurações e condições das explorações das águas subterrâneas em um país com dimensões continentais. Para uma maior eficiência na gestão dos mananciais de águas subterrâneas, é essencial que existam sistemas de informações que compilem as características particulares de cada região de interesse. Em 1979 o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) iniciou a criação de um Sistema de Informações Hidrogeológicas - SIHIDRO, no qual foi elaborado uma ficha padrão de cadastro de poços para alimentar um Banco de Dados (MONT'ALVERNE & ALVES, 1984). Esta ficha padrão tinha como objetivo aproveitar informações de Bancos de Dados já existentes, como o SAS, Sistema de Banco de Dados das Águas Subterrâneas, criado para fornecer subsídios sobre os pontos d'água do Nordeste, em particular os poços tubulares (Pinto et al. 1984).

Diante dos estudos realizados por diferentes pesquisadores envolvendo os recursos hídricos subterrâneos, verifica-se que as captações de águas subterrâneas recebem diversas denominações, sendo citados termos como; cacimba, cacimbão, poço amazonas, cisterna, poço profundo, poço raso, poço artesiano entre outros. Dessa forma, a falta de uma padronização nacional dos termos podem gerar dificuldades na interpretação dos dados em determinadas situações por causa da diferenciação dos conceitos.

Este trabalho tem o objetivo de desenvolver um sistema de captação de água de poços artesanais por meio de energia solar. Este sistema (conjunto placas-inversor-bomba d'água) deve ser projetado de acordo com a vazão definida pelo poço perfurado, buscando o melhor aproveitamento da água, sem desperdício de energia. O sistema deve ser de baixo custo, eficiente e robusto.

METODOLOGIA

A abordagem metodológica desta pesquisa consiste em um estudo sobre inversores fotovoltaico, diante do problema que está sendo estudado sobre a escassez de água no semiárido nordestino. Esta pesquisa está sendo realizada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE, *campus* de Cedro, precisamente no curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial. A pesquisa iniciou-se no começo do mês de agosto, ao qual iniciou um estudo prévio do que seria visto no decorrer do projeto de pesquisa, e uma prévia de quais possíveis resultados teríamos.

Tipo de pesquisa

Tomando como ponto de partida o objetivo desta pesquisa – que é analisar os inversores fotovoltaicos diante do problema abordado–, foi adotado o método de pesquisa que é estudar cada tipo de inversores e suas funcionalidades, seus problemas e seus custos, considerando o que seria mais apropriado para o tipo de análise que se pretende fazer.

Coleta de dados

A principal fonte da coleta de dados para a análise desta pesquisa é a verificação dos inversores, diante de suas funcionalidades, analisando cada um, coletamos dados que futuramente serão utilizados diante do projeto, vimos que existe uma determinada diferença entre os inversores que estudamos até o momento. Os dados que foram coletados perante software, foram analisados e estudados e debatidos diante reunião.

Uma das análises foram à modulação do PWM, que foi um assunto abrangido nessas coletas de dados, vimos que na maioria das aplicações, tem suas variações diante modulação. Também uma técnica que vimos era a modulação por largura de pulso, que foi a comparação dos sinais de saída.

Resultados futuros

Os resultados que obtivemos até o momento foram satisfatórios. O projeto ainda está em andamento, mais os resultados que futuramente será obtido deve satisfazer as condições e os objetivos impostos pelo problema.

O proposito que ainda se quer chegar é obter um novo inversor, que obtenha uma funcionalidade diferente, mais que conclua o resultado desejado da pesquisa. Assim, um inversor eficiente e de baixo custo (acessível ao agricultor do semiárido) será desenvolvido para o acionamento de uma bomba d'água submersa de poço artesiano por meio de energia solar. Desta maneira, um poço perfurado no sertão, longe da rede de distribuição, poderá ter seu máximo aproveitamento.

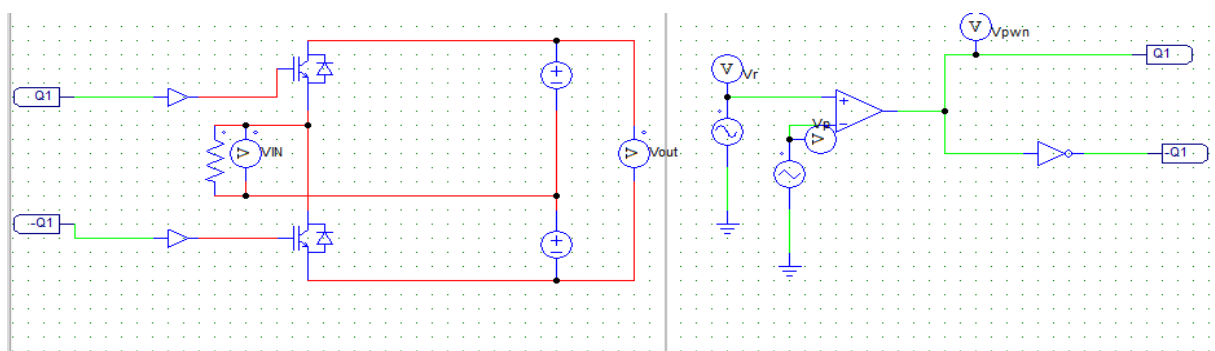
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos limites dos dados analisados até o momento, é possível socializar com base nessa primeira etapa do trabalho, que em cada reunião é solucionado uma ideia e um estudo do mesmo, bem como observação e experiências sobre esses tipos de conversores que estamos trabalhando.

Inversor meia ponte

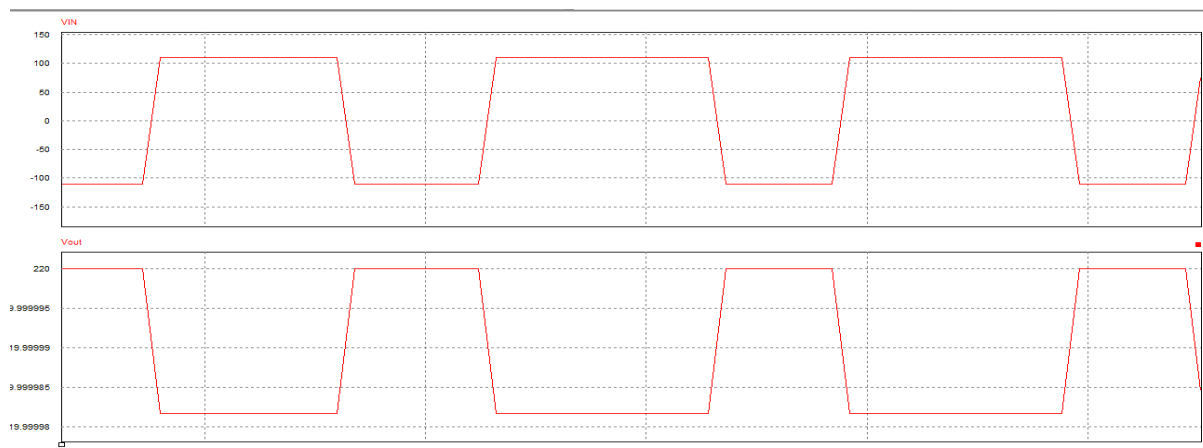
O inversor de meia ponte possui apenas um braço inversor, contendo um único par de interruptores (que devem operar de forma complementar) conectados em antiparalelo com diodos. Necessita de uma fonte de alimentação CC com ponto médio. Esta fonte CC pode ser proveniente de painéis fotovoltaico. É recomendado para aplicações em baixa potência, pois o nível de tensão na carga é duas vezes menor que a topologia inversora em ponte completa (com mesma tensão do barramento) ou, de outra forma, os interruptores tem que suportar o dobro da tensão (com os mesmos níveis de tensão de saída) tensão (com os mesmos níveis de tensão de saída). Vimos isso na figura 1.

Figura 1– Imagem do PSIM



Verificando a funcionalidade desse inversor, e simulando as tensões, obtivemos a tensão de saída. Vista na figura 2.

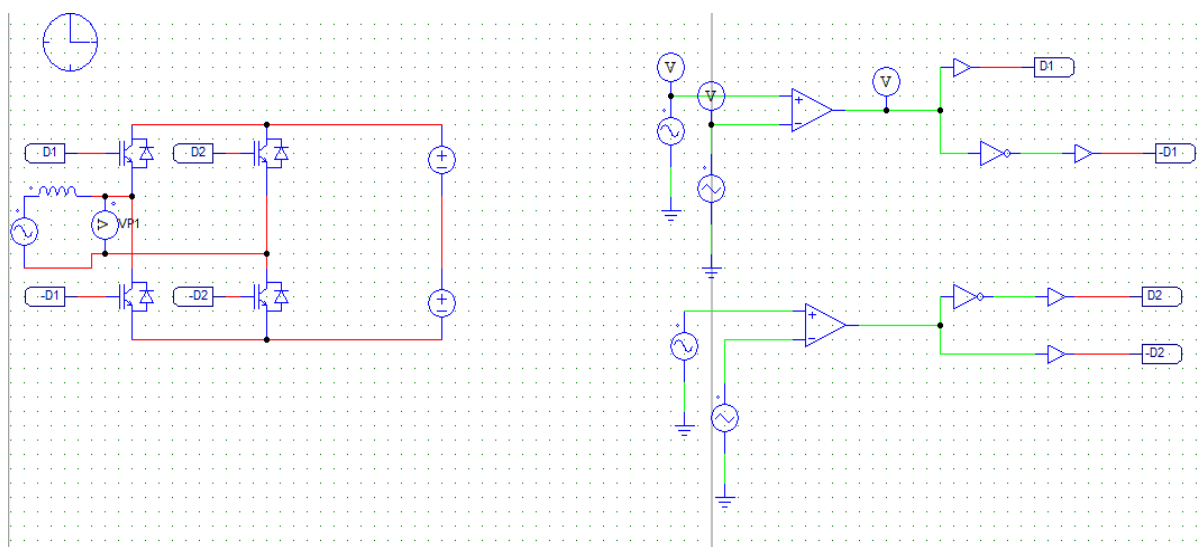
Figura 2 – Imagem do PSIM



Inversor ponte completa

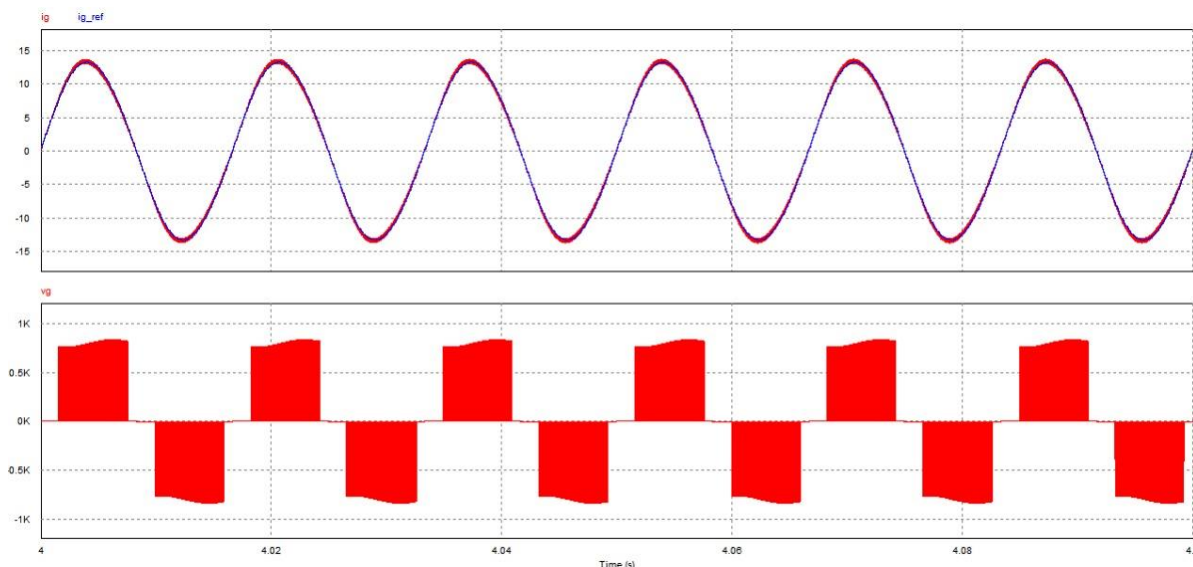
O inversor ponte completa possui dois braços inversores, compostos por um par de interruptores conectados em antiparalelo com diodos. Com a mesma tensão do barramento CC, as máximas têm de saída do inversor em ponte completa é o dobro do máximo valor obtido com inversor em meia ponte. Assim, normalmente é aplicado em maiores níveis de potência, quando comparado ao inversor meia-ponte. Veremos na figura 3.

Figura 3 – Imagem do PSIM



Verificando a análise desse inversor, e simulando as tensões, obtivemos a tensão de saída e corrente. Vista na figura 4.

Figura 4 – Imagem do PSIM



Nota-se que ambos os inversores podem fornecer tensões e correntes CA a partir de uma fonte de tensão CC, ou seja, estes inversores podem ser usados em sistemas fotovoltaicos. Percebe-se também que a corrente é devidamente controlada em seu valor de referência (veja Figura 4) e apresenta um formato senoidal, com baixas distorções harmônicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de pesquisa que está sendo elaborado, tem como relevância o inversor fotovoltaico. A importância desse projeto é programar um sistema que tem como objetivo aprofundar o estudo de conversores estáticos de potência para o uso em sistemas fotovoltaicos com objetivo de bombear água de poços artesianos de baixa vazão localizados especialmente no semiárido nordestino, aplicando estratégias PWM e de controle de tal forma a reduzir a distorção da corrente, aumentando assim a qualidade da energia, e prover a máxima transferência de potência dos painéis fotovoltaicos para a carga/bateria.

A bomba deve funcionar de maneira contínua, durante o dia e a noite, para maior aproveitamento da água do poço, e o inversor fotovoltaico e os painéis solares, estarão de acordo com a vazão do poço.

Desta forma, com os custos reduzidos do sistema proposto, o sertanejo pode acesso ao sistema e obter o maior aproveitamento da água do poço, podendo dar água aos animais e fazer um plantio, melhorando a renda e a produção do agricultor do sertão.

REFERÊNCIAS

MATAKAS L. **Eletrônica de Potência II**. 2º semestre/2015 – v 1.1. Rio de Janeiro, 2014.

JUNIOR J. U. **Sistemas fotovoltaicos conectados a redes de distribuição urbanas: sua influência na qualidade da energia elétrica e análises dos parâmetros que possam afetar a conectividade**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

FEDRIZZI, M. C. **Fornecimento de água com sistemas de bombeamento fotovoltaicos: dimensionamento simplificado e análise de competitividade para sistemas de pequeno porte**. Universidade de São Paulo. Instituto de Eletrotécnica e Energia. 1997.

FRAINDEIRAICH, N.; LYRA, F. **Energia Solar: Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotermoeletrica e Fotovoltaica**. p. 423 – 436. 1995.

PERIN A. L. **Análise da influência de diferentes estratégias de arrefecimento no desempenho e durabilidade de inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (PROMEC), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

D. C. Martins, I. Barbi, **“Introdução ao Estudo dos Conversores CC-CA”**.

CEDERSTROM, D.J. 1964. **Água Subterrânea, uma Introdução**. Rio de Janeiro.

COSTA, W. D., 1986. **O Aquífero Aluvial e sua Exploração Racional**. In: IV

Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Brasília -ABAS/DNAEE/ DNPM.

LEAL, Antônio de Souza., 1973. **Legenda para Mapas Hidrogeológicos**, Recife-SUDENE-Div. Documentação. 72p.

MONT'ALVERNE; A. A. F.; ALVES, A.G. 1984. **Sistema de Informações Hidrogeológicas-SIHIDRO** do DNPM, 3º Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas.

MICROINVERSOR GRID-TIE DE ALTA EFICIÊNCIA PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Justino Henrique de Aquino Bezerra¹; Prof. Dr. Prof. Dr. Nustenil Segundo de Moraes Lima Marinus²

¹ IFCE Campus Cedro; justino.eleto@gmail.com

² IFCE Campus Cedro; nustenilsegundo@gmail.com

RESUMO

Com a crescente demanda mundial por energia elétrica, faz-se necessária a busca por outras fontes de fornecimento de energia aliando sustentabilidade, baixo custo e qualidade de energia. Para se obter qualidade e baixo custo, é preciso o estudo de conversores estáticos de potência, sendo este o principal processador de energia da fonte à carga. O desenvolvimento de fontes de energia alternativas, como por exemplo hidroelétricas, eólica e solar se torna uma solução útil para este problema. A energia hidroelétrica causa grandes alagamentos e depende das chuvas e a energia eólica depende da constante velocidade do vento. Desta forma, a energia solar se torna uma boa alternativa para a geração limpa de energia elétrica. Dentro da energia solar, existe a geração isolada e conectada à rede, também chamada de grid-tie. Neste contexto, será proposto um inversor eficiente de baixa potência e de baixo custo para o uso em sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica. Para cada placa solar utilizada, será utilizado um microinversor, desta forma pode-se obter sistemas baratos e eficientes de geração de energia.

Palavras-chave: Inversor, controle de conversores, chaves de potência, sistema fotovoltaico

INTRODUÇÃO

Devido ao grande aumento na demanda mundial por energia elétrica, existe a necessidade do estudo de conversores estáticos para o processamento da energia gerada bem como de se obter vários meios de geração de energia elétrica. Em 32 anos mais que dobrou a geração de energia elétrica no mundo, passando de 8018 TWh em 1980 para 21532 TWh em 2012. No Brasil, o consumo de energia elétrica passou de 138 TWh em 1980 para 538 TWh em 2012, representando um aumento de quase 300% (EIA, 2012). Dessa forma, as autoridades mundiais estão cada vez mais preocupadas com a geração e processamento da energia elétrica voltadas para o desenvolvimento sustentável, buscando cada vez mais fontes alternativas de energia limpa, em substituição as fontes tradicionais de energia que fazem uso de combustíveis fósseis (por exemplo, carvão e petróleo).

A utilização de combustíveis fósseis causa graves danos ao meio ambiente devido à liberação de dióxido de carbono, como por exemplo: o aparecimento de chuvas ácidas, aumento da poluição urbana, agravamento do efeito estufa e, por conseguinte, aumento da temperatura global. Entre as fontes alternativas de energia, destacam-se as gerações por energia eólica, nuclear, solar e hídrica, que apresentaram um crescimento em sua participação na geração mundial de energia, passando de 30,4% em 1980 para quase 35% em 2010 (EIA, 2012).

No Brasil, de acordo com a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) e EPE (Empresa de Pesquisa Energética), a maior parte da energia elétrica produzida é proveniente de fontes renováveis de energia, com destaque para sistemas de geração de energia por meio de hidroelétrica que, apesar de ser renovável, provoca mudanças ambientais onde é instalada a usina por meio do alagamento da represa. Além disso, a geração de energia elétrica fica dependendo da precipitação de chuva e, em tempo de estiagem, ocorre a redução dos níveis d'água nos reservatórios e, conseqüentemente, tem-se redução na produção de energia elétrica.

Dentro deste contexto, a geração de energia fotovoltaica vem se tornando uma realidade no Brasil, visto que diversas empresas e pessoas tem se interessado em obter o sistema fotovoltaico por ser um sistema seguro, limpo e de baixa manutenção.

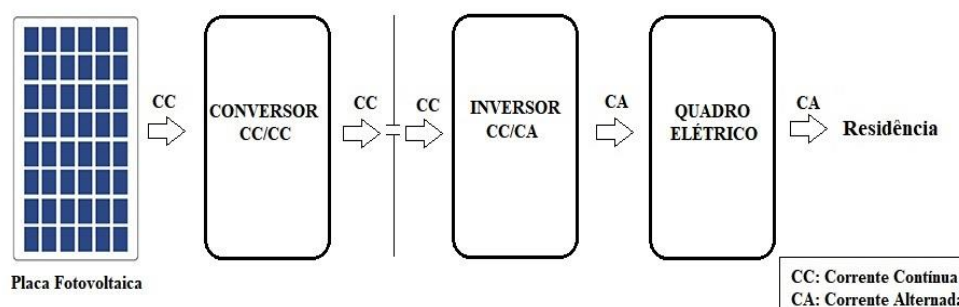
Os sistemas fotovoltaicos podem ser divididos em dois grandes grupos: i) sistema isolados, nos quais existe a necessidade do uso de baterias para suprir a necessidade de energia quando não há incidência solar; ii) sistema conectado à rede elétrica, ou grid-tie, em que o sistema fotovoltaico é diretamente conectado à rede elétrica, aproveitando toda a energia gerada pelas placas solares e injetando na rede elétrica.

Os sistemas grid-tie tem se tornado cada vez mais comuns nos estabelecimentos comerciais, industriais e residenciais brasileiras. Por outro lado, os inversores comerciais projetados para estes sistemas ainda são de baixa qualidade, obtendo altos valores de distorções harmônicas na corrente e baixa eficiência.

Dentro deste contexto, deve-se pensar em um inversor que obtenha alta qualidade de energia, ou seja, alto fator de potência, baixas perdas, baixas distorções harmônicas e alta eficiência, bem como o máximo aproveitamento da energia gerada pelas placas fotovoltaicas. Estes fatores são conseguidos por meio de técnicas avançadas de PWM e de controle bem como o desenvolvimento de inversores CC/CA eficientes e com baixo custo. O microinversor vai ser desenvolvido para ser conectado em cada placa fotovoltaica de forma individual, desta forma pode-se obter um sistema mais barato.

Na Figura 1 é mostrado o esquema geral de um sistema de geração de energia fotovoltaica. Pode-se notar a presença de um conversor CC/CC elevador de tensão, um inversor CC/CA para posterior ligação com o quadro elétrico da residência. O conversor CC/CC eleva a tensão baixa fornecida pelo painel fotovoltaico e o inversor converte a tensão CC em CA.

Figura 1: Projeção do processo de conversão de energia solar em energia elétrica



Fonte: Autoral

Este trabalho tem como objetivo aprofundar o estudo de inversores estáticos de potência, aplicando estratégias PWM e de controle de tal forma a reduzir a distorção da corrente do lado da rede, aumentando assim a qualidade da energia. Também tem como objetivo desenvolver a estratégia de controle de tal modo a obter o máximo aproveitamento de potência dos painéis fotovoltaicos.

METODOLOGIA

Serão avaliadas configurações de inversores para aplicação em sistema fotovoltaico conectado à rede elétrica visando obter alto fator de potência e baixa distorção harmônica da corrente, fazendo comparações com outras configurações de conversores convencionais já propostas na literatura com ênfase em inversores multiníveis. As simulações serão realizadas em software especializados e os conversores serão confeccionados em laboratórios.

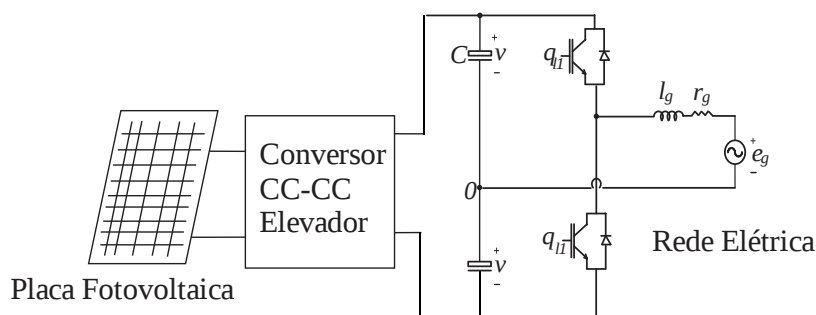
A pesquisa será desenvolvida baseada nos seguintes procedimentos: i) revisão bibliográfica acerca de inversores aplicados e sistemas fotovoltaicos; ii) proposta de novas configurações de inversores; iv) desenvolvimentos de técnicas PWM (escalar e vetorial) e estratégias de controle para as configurações propostas; v) comparações com configurações convencionais; vi) avaliação por simulação dos sistemas propostos; vii) implementação prática do sistema em laboratório; viii) documentação e elaboração de relatório e artigos científicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado uma revisão bibliográfica a respeito de conversores CC-CC e inversores de tensão monofásica convencional e multinível. Foi primeiramente estudado o conceito dos conversores, *buck*, *boost* e *buck-boost*, após isso analisamos sua aplicação em sistemas de bombeamento fotovoltaicos. De modo especial foi estudado o conversor *boost*, pela sua aplicação em sistemas fotovoltaicos, por se tratar de um conversor elevador de tensão, faz com que exista um maior ganho de tensão, o que é essencial para esse tipo de sistema.

Na Figura 2 é mostrado o conversor analisado. Nota-se que faz uso de um conversor elevador de tensão do tipo *boost* e o inversor *half-bridge*. O inversor apresenta apenas duas chaves semicondutoras, tornando o inversor de baixo custo. O sistema foi simulado via software PSIM e seus resultados estão ilustrados nas Figuras 3, 4 e 5.

Figura 2: Configuração de baixa potência

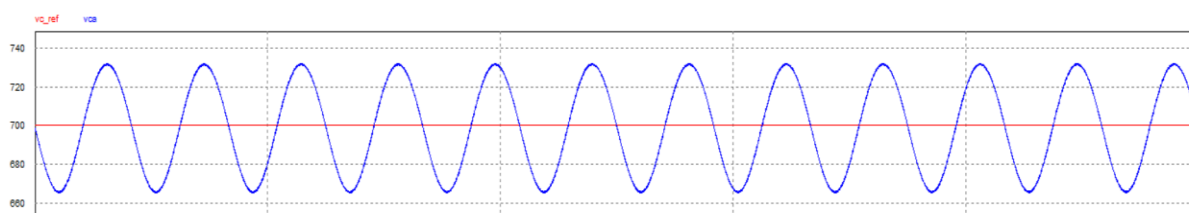


Fonte: Autoral

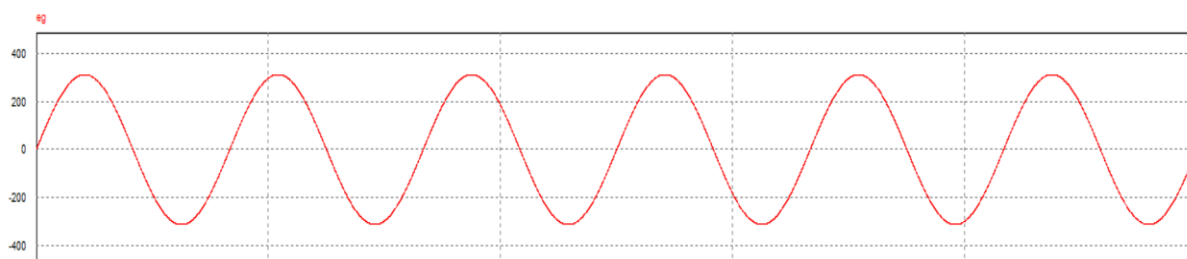
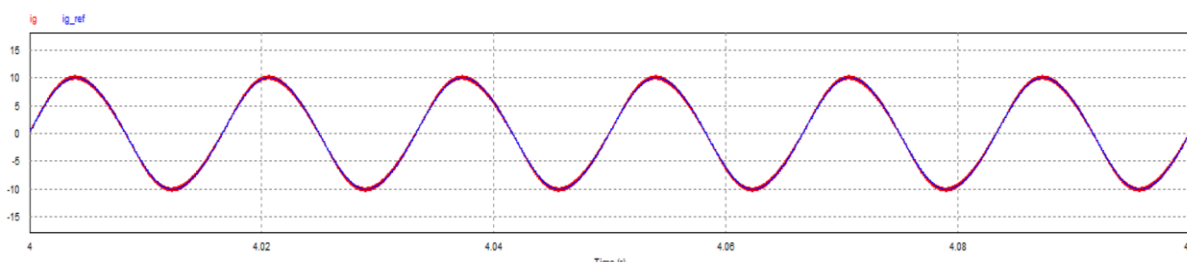
Para a configuração da Figura 2, a tensão do barramento capacitivo controlado é mostrada na Figura 3, onde o seu valor de referência é feito em 700 V e a sua tensão real é controlada em torno desse valor, com ondulação de 5%. Para o controle desta tensão, foi utilizado um controlador PI (proporcional-integral) convencional.

Na Figura 4 é mostrada a tensão da rede, no qual seu valor médio quadrático é de 220 V, e na Figura 5 é mostrada a corrente injetada na rede, de 10 A de amplitude, e sua referência. Para o controle desta corrente, foi implementado um controlador PI de dupla sequência, com ganho infinito em 60 Hz. Nota-se que a corrente segue a referência.

Figura 3: Tensão de Referência do Barramento Capacitivo V_c e a tensão de referência V_{c_ref}



Fonte: Autoral

Figura 4: Tensão da rede de 220 V**Fonte:** Autoral**Figura 5:** Corrente injetada na rede i_g e sua referência i_{g_ref} **Fonte:** Autoral

A configuração mostrada na Figura 2 fornece tensões e correntes controladas e com formato senoidal. Percebe-se que o conversor é eficiente (baixas perdas) e com baixa distorção harmônica, com o uso de apenas dois IGBTs no lado do inversor. Para o conversor elevador CC-CC, pode-se fazer uso dos conversores *Boost* ou *Buck-Boost*, para o fornecimento de 700 V para o barramento CC. Com o barramento carregado e controlado, o inversor irá atuar para o devido fornecimento de corrente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de conversores é essencial para se obter um maior rendimento na produção de energia, sendo assim esses equipamentos são essenciais de serem estudados e aplicados, diante das exigências sociais e econômicas que cada vez mais exigem o uso de fontes de energias renováveis e uma produção eficiente, o que faz com que o uso de conversores seja indispensável. Além de eficiência, deve-se pensar em custos. O conversor analisado neste projeto (Figura 2) apresenta baixo custo, baixa distorção harmônica, alta eficiência e bom desempenho, pois suas tensões e correntes são devidamente controladas. A corrente apresenta formato senoidal e a tensão do barramento é devidamente controlada.

REFERÊNCIAS

- ANEEL (2008) Atlas de energia elétrica do Brasil, Agência Nacional de Energia Elétrica, pp. , Vol. 3.
- EIA (2012) U.S. Energy Information Administration (EIA): International Energy Statistic, U.S. Energy Information Administration, pp. , Vol. 1.
- EPE (2008) Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2013, Empresa de Pesquisa Energética, pp. , Vol. 1.

CAMPANHOL, L. B. G.; SILVA, S. A. O.; OLIVEIRA, A. A.; BACON, V. D., "Dynamic Performance Improvement of a Grid-Tied PV System Using a Feed-Forward Control Loop Acting on the NPC Inverter Currents," in IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 64, no. 3, pp. 2092-2101, March 2017.

ZHOU, L., GAO, F.; XU, T., "A Family of Neutral-Point-Clamped Circuits of Single-Phase PV Inverters: Generalized Principle and Implementation," in IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 32, no. 6, pp. 4307-4319, June 2017.

FINAMOR, G.; PAI, M. D.; PINHEIRO, H.; SCHUCH, L., "Transformerless interleaving multilevel NPC inverter for photovoltaic systems," 2015 IEEE 13th Brazilian Power Electronics Conference and 1st Southern Power Electronics Conference (COBEP/SPEC), Fortaleza, 2015, pp. 1-6.

MORRISON, J. W. Z., KOURO, S.; PEREZ, M. A.; MEYNARD, T. A.; RENAUDINEAU, H., "Partial power DC-DC converter for photovoltaic two-stage string inverters," 2016 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), Milwaukee, WI, USA, 2016, pp. 1-6.

LI, Y.; YANG, X.; CHEN, W.; ZHANG, F., "Research on zero-sequence circulating currents in parallel three-level grid-tied photovoltaic inverters," 2016 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), Milwaukee, WI, USA, 2016, pp. 1-6.

RAHMAN, A. M. M.; ISLAM, M. M.; ISLAM, M. R., "Performance analysis of modulation techniques in multilevel inverters for direct grid connected photovoltaic arrays," 2016 9th International Conference on Electrical and Computer Engineering (ICECE), Dhaka, Bangladesh, 2016, pp. 66-69.

SERBAN, E.; PAZ, F.; ORDONEZ, M., "PV array voltage range extension for photovoltaic inverters using a mini-boost," 2016 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), Milwaukee, WI, USA, 2016, pp. 1-8.

LORENZANI, E.; IMMOVILLI, F.; MIGLIAZZA, G.; FRIGIERI, M.; BIANCHINI, C.; DAVOLI, M., "CSI7: a Modified Three-phase Current Source Inverter for Modular Photovoltaic Applications," in IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. PP, no. 99, pp. 1-1

BOZTEPE, M.; GUINJOAN, F.; QUESADA, G. V.; SILVESTRE, S.; CHOUDER, A.; KARATEPE, E., "Global MPPT Scheme for Photovoltaic String Inverters Based on Restricted Voltage Window Search Algorithm," in IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 61, no. 7, pp. 3302-3312, July 2014.

SISTEMA DE ACADEMIA PHYSICUS: UMA FERRAMENTA PARA MAIOR FACILIDADE NO TRABALHO

Monizia Elén Da Silva Oliveira¹; Leonardo Silva de Oliveira¹; Edyna Silva dos Santos¹

Prof. Saulo De Lima Bezerra²

¹Alunos de IFCE campus Cedro

²Professor IFCE campus cedro

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo relatar o desenvolvimento de um programa de computador feito por alunos de Ensino Médio do Instituto Federal do Ceará (IFCE) para uma academia, como parte da disciplina técnica Fábrica de Software.

PALAVRAS-CHAVE: Academia. Physicus. Software. Facilidade.

INTRODUÇÃO

A área de TI (Tecnologia da Informação) tem desempenhado importante papel no desenvolvimento de novas aplicações para diferentes tipos de plataformas como os dispositivos móveis e desktops. Partindo desse princípio, foi desenvolvido um programa na disciplina Fábrica de Software, atrelado as necessidades de uma academia cujo papel foi-se facultado para desenvolvermos um software que atendesse as requisições do cliente da academia.

O Sistema de Academia Physicus consiste no desenvolvimento de uma ferramenta responsável pelo cadastro dos alunos, controle financeiro, composição corporal (medidas corporais) e armazenamento de informações necessárias sobre cada aluno que frequenta a academia. Vale ressaltar que, conhecer as necessidades do cliente e adentrar no campo de informações necessárias sobre o tipo de software a ser desenvolvido foi um dos principais fatores de contribuição para que o produto final (o programa), atendesse a todas as requisições.

Partindo disso, tem-se como objetivo principal a criação de um software para o auxílio no trabalho dos profissionais de academia, para que dessa forma possam com maior facilidade ter acesso às informações cruciais que no papel seria mais complicado e, portanto, faria que perdessem tempo.

METODOLOGIA

O projeto foi construído utilizando a linguagem de programação Java, as plataformas NetBeans IDE e MySQL, foram essenciais para a implementação do Sistema de Academia Physicus. A arquitetura do software foi dividida em camadas:

- I. View: Interface gráfica, parte onde o usuário irá interagir com o programa.
- II. Model: Onde o modelo de dados e suas variáveis são criadas
- III. Factory: Realiza conexão com o banco de dados.
- IV. DAO: Uma vez que é estabelecida a conexão, as classes DAO são responsáveis pelos comandos para o banco de dados.
- V. Controller: Realiza a mediação entre o View, DAO e Model. É por meio do controlador que uma camada se comunica com as outras.

No controle de matrículas, o programa permite a visualização, exclusão, edição de dados de alunos; realiza o monitoramento de mensalidades, podendo visualizar quais alunos estão com o pagamento atrasado através das datas de vencimento. A Figura 1 mostra o design

da tela inicial do software.

Figura 1 – Tela Inicial do Sistema de Academia Physicus



Fonte: Elaborada pelo autor

O Centro de Avaliação permite que o usuário tenha mais facilidade com o histórico de avaliações, o segmento é composto por:

I. Anamnese: São feitas perguntas para que o profissional possa identificar o histórico do aluno e assim o direcionar para as atividades físicas mais adequadas.

II. Antropometria: Registra as medidas de circunferências de membros superiores, tronco e membros inferiores.

III. Dobras Cutâneas: São feitas três medidas de cada dobra cutânea e o programa calcula sua mediana, para ser usada em outras avaliações.

IV. Composição Corporal: Calcula o percentual de gordura, peso magro e peso gordo utilizando o protocolo Pollock.

V. Índice de Massa Corporal: Com as medidas da estatura e massa corporal, é calculado o IMC e o resultado é classificado entre Peso Baixo, Peso Médio, Pré-Obesidade, Obesidade Nível I, Obesidade Nível II e Obesidade Nível III (Mórbida).

VI. Relação Cintura x Quadril: O programa faz o cálculo a partir das circunferências da cintura e do quadril, e verifica os riscos de doenças com base no resultado e no sexo do aluno.

Foram cinco meses de desenvolvimento, incluindo a fase de levantamento de requisitos e a implantação do programa ao cliente. Ao longo do trabalho, surgiram diversas dificuldades referentes aos cálculos que o sistema exigia, porém todas foram devidamente ajustadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Logo após a finalização do sistema, foi levado até ao cliente que o solicitou o qual testou as funcionalidades e expôs sua opinião. O mesmo achou a ferramenta boa, pois ela era simples e tinha tudo que precisava, já que o sistema anteriormente usado tinha muitas funcionalidades que não eram utilizadas e além disso, não tinha certas funções que ele

necessitava, por exemplo, não tinha uma função que mostrasse as pessoas que estavam em débito ou que estavam próximos a atrasar a mensalidade. Sendo assim, foi desenvolvida uma parte que lista os alunos e aqueles que estão em atraso fica com o nome vermelho, como mostrado na Figura 2, pode-se também pesquisar em uma barra que foi implementada possibilitando essa procura.

Figura 2 – Tabela que lista a situação de pagamento dos alunos

id	nome	data_de_vencimento	valor_a_pagar	data_de_pagamento	pago
2	Monizia	2018-12-23	60.0	2018-11-23	Sim
3	Edyna	2018-11-17	3.0	2018-10-17	Não

Fonte: Elaborada pelo autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que esta ferramenta possa ajudar pessoas a gerenciar com maior facilidade suas academias, fazendo assim com que economizem tempo e tenham melhor controle em seus estabelecimentos. Ao longo do projeto, a equipe usou os conhecimentos já obtidos de disciplinas anteriores e também foi necessário a aprendizagem de técnicas antes não conhecidas, portanto, possibilitou a construção de novos conhecimentos acerca de programação.

REFERÊNCIAS

- GOMES, Robinson Rodrigues. **Como deve ser e o que deve conter uma boa avaliação física?** Disponível em: <<http://www.pimed.com.br/artigo/como-deve-ser-e-o-que-deveconter-uma-boa-avaliacao-fisica>>. Acesso em: 22 nov. 2018.
- MEDEIROS, Higor. **Introdução ao padrão MVC**. DEVMEDIA, 2013. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-padrao-mvc/29308>>. Acesso em: 22 nov. 2018.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Só o IMC não diz como você está**. 2013. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/component/content/article/804-imc/40508-so-o-imc-nao-dizcomo-voce-esta>>. Acesso em: 22 nov. 2018.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Cedro

**SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA**



deppi

Departamento de Extensão,
Pesquisa,
Pós-Graduação e
Inovação Tecnológica

SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO E APOIO À PROGRESSÃO PARCIAL DE ESTUDOS

Arthur Cezar Valentim de Melo¹; Saulo de Lima Bezerra¹

¹Bolsista; IFCE, *Cedro*; arthurcvm@hotmail.com.

²Orientador; IFCE, *Cedro*; saulo@ifce.edu.br

RESUMO

Um dos fatores comprovados de desistência dos estudantes das redes de ensino público são as retenções em componentes curriculares, e, considerando esta nefasta perspectiva, o IFCE adotou uma política de Progressão Parcial de Estudos nas modalidades de Dependência e Plano de Estudo individual (PEI) como uma forma de combate à evasão, bem como que permita aos discentes a conclusão de seus cursos no tempo regulamentar. Uma dificuldade relacionada à manutenção deste programa é conseguir diagnosticar de forma eficiente quais discentes estão necessitando realizar um PEI ou mesmo quais são as reais dificuldades curriculares destes alunos, tendo esta situação em vista, o projeto presente visa auxiliar aos docentes, por meio de um sistema WEB, no acompanhamento dos estudantes dos cursos técnicos integrados para diagnosticar, em tempo real, as dificuldades de cada aluno, de forma individual, e assim possibilitar, através da utilização deste sistema, o direcionamento a ações que possam melhorar e auxiliar os estudantes no aproveitamento acadêmico e, consequentemente, no sucesso escolar. Para tal, serão feitas entrevistas com docentes e servidores envolvidos nessa sistemática, além do estudo de viabilidade de tecnologias para uma melhor adequação no sistema.

PALAVRAS-CHAVE: Informatização, Educação, Gestão educacional, Evasão escolar.

INTRODUÇÃO

Uma preocupação constante na gestão educacional é a evasão escolar e o aproveitamento acadêmico. Um dos fatores comprovados de desistência dos estudantes das redes de ensino públicas são as retenções em componentes curriculares. Desta forma, o IFCE adotou uma política de Progressão Parcial de Estudos nas modalidades de dependência e Plano de Estudo individual (PEI) como forma de combate à evasão, bem como permitir que os discentes concluam seus cursos no tempo regular. Entretanto, a utilização do PEI tem sido muito discutida quanto à sua eficácia, quanto às dificuldades encontradas em alocação de horários e também na formatação deste plano, entre tantas outras discussões que surgem devido a ser uma prática da qual os docentes não estão acostumados a lidar.

Uma dificuldade relacionada à manutenção deste programa é conseguir diagnosticar de forma eficiente quais discentes estão necessitando realizar um PEI ou mesmo quais são as reais dificuldades curriculares destes alunos, o que possibilitaria, inclusive, fomentar e melhorar a prática da recuperação paralela de conteúdos, contribuindo para evitar as possíveis recuperações e dependências.

O projeto busca auxiliar aos docentes, por meio de um sistema WEB, no acompanhamento dos estudantes dos cursos técnicos integrados para diagnosticar em tempo real as dificuldades de cada aluno, de forma individual, e assim, possibilitar através da utilização deste sistema o direcionamento às ações que possam melhorar e auxiliar os estudantes no aproveitamento acadêmico e, consequentemente, no sucesso escolar.

A preocupação com os índices de evasão e retenção são pautas constantes nas discussões sobre medidas educacionais, estratégias e metas. Segundo Haddad (2002), a evasão e a repetência se apresentam como problemas educacionais generalizados, e ainda complementa que suas razões se relacionam a múltiplos fatores de ordem política, ideológica, social, econômica, psicológica e pedagógica bem como à ausência de metodologias de ensino

que incorporem e articulem os conhecimentos dos quais os alunos são portadores. (HADDAD, 2002).

Segundo o ROD (2015) o Plano de Estudo Individual (PEI) é a forma de progressão parcial de estudo em que o estudante cursará o componente curricular pendente, com carga horária reduzida e estabelecida em um plano elaborado e orientado pelo mesmo professor do componente cursado. Ao optar-se pelo Plano de Estudo Individual são informados todos os conteúdos que o estudante deverá recuperar a aprendizagem, qual será a metodologia de acompanhamento por parte do docente, bem como as atividades a serem desenvolvidas pelo discente. São informadas, também, a quantidade de encontros presenciais e quais serão os critérios e instrumentos avaliativos utilizados (ROD, 2015).

Segundo Nunes (2008), a implementação da progressão parcial de estudos se constitui num desafio enorme para os docentes, visto que depende da diferenciação da postura adotada nas práticas pedagógicas e, em certo modo, na individualização dos ritmos de aprendizagem para que aqueles discentes que necessitam entrar neste regime possam compensar as defasagens acumuladas no período anterior. Outro fator muito relevante, ainda segundo Nunes (2008) é a inviabilidade de dispor de recursos humanos para efetuarem as atividades relacionadas à progressão parcial, pois os mesmos docentes que geralmente estão com suas cargas horárias de trabalho já preenchidas regularmente nas , terão agora que submeter-se a um possível aumento desta carga de trabalho para atender esta nova demanda que não será apenas de aulas e correções de atividades, mas também, de planejamento, preenchimento de relatórios de acompanhamento e muito trabalho burocrático que, na maioria das vezes, não dão respostas ao efetivo aproveitamento dos conteúdos.

Segundo Rios (2011), a incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na escola contribuem para expandir o acesso à informação atualizada e, principalmente, para promover a criação de comunidades colaborativas de aprendizagem que privilegiam a construção do conhecimento, a comunicação, a formação continuada e a gestão articulada entre as áreas administrativa, pedagógica e informacional da escola. Neste sentido, as possibilidades de alguns recursos tecnológicos disponíveis atualmente, podem tanto representar um elemento de apoio no processo de ensino-aprendizagem, bem como constituir fontes de informações para o contínuo acompanhamento de resultados obtidos pelos alunos e tendências a serem tratadas. Alguns exemplos deste contexto podem ser encontrados em ambientes digitais de apoio ao processo de ensino aprendizagem ou nos diversos formatos de materiais instrucionais e objetos de aprendizagem, pois tratam-se de recursos que favorecem o estabelecimento de paradigmas associados com uma maior interação e colaboração entre estudantes e docentes, bem como favorecem a autonomia e ampliam a flexibilidade dos estudantes para o acesso, nos momentos de maior necessidade, aos materiais considerados mais adequados. Ao mesmo tempo, a sua utilização é passível de acompanhamento e integração com outras fontes de informação para a geração de modelos que servem de base para ações pedagógicas. (Rigo Et. Al., 2012).

METODOLOGIA

O presente projeto busca aprimorar o processo de acompanhamento e avaliação diagnóstica dos discentes, o que impactará positivamente nas práticas relacionadas ao Plano de Estudo Individual introduzindo um sistema informatizado para administração e acompanhamento do mesmo, e, para isto, deverá ser estudada toda a sistemática que envolve os modelos de avaliação propostos no ROD, o PEI, bem como seu regimento e documentação.

Para o desenvolvimento do mesmo faz-se necessário, além do estudo da documentação pertinente ao Plano, entrevistas com os docentes, discentes e servidores envolvidos para levantamento de requisitos, que, com os requisitos em mãos será desenvolvida toda a

documentação pertinente ao sistema, bem como: diagramas de classe, de casos de uso, sequência e atividade.

Já com os diagramas elaborados, será modelado e elaborado todo o banco de dados, processo que envolve desenvolvimento do modelo lógico/conceitual e modelo físico, que, neste último item, faremos um detalhamento mais aprofundado.

Tais documentações citadas anteriormente trazem um melhor detalhamento do sistema fazendo com que o mesmo seja menos suscetível às falhas durante o desenvolvimento e uma possível manutenção posterior.

Após toda documentação desenvolvida, será feita uma pesquisa de viabilidade de tecnologias, cuja intenção é a de buscar as tecnologias que melhor se adequem às necessidades do sistema, e serão analisadas: Linguagem de programação, framework backend, SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) e framework frontend. Durante o desenvolvimento do sistema, mais especificamente no frontend (interface do usuário), haverá todo um estudo envolvendo a Ergonomia e Usabilidade do mesmo com o objetivo de se introduzir o máximo de eficiência na plataforma, e, assim, trazendo vantagens ainda mais superiores à sistemática tradicional do PEI.

Após a entrega do sistema para produção, haverá 2 (duas) etapas juntamente com as partes interessadas, professores e servidores que trabalham no acompanhamento do Plano de Estudo Individual, onde a primeira consistirá no treinamento e acompanhamento durante a implantação do sistema e transição do modelo antigo, e, a segunda, será uma pesquisa de coleta de dados junto aos usuários do sistema para averiguar a satisfação e possíveis pontos para melhorias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho iniciou-se em agosto de 2018, desde então foi feito um estudo e discussão baseados no ROD da instituição sobre avaliações qualitativas, bem como os procedimentos de recuperação de disciplinas para discentes do ensino médio/técnico, observou-se a dificuldade por parte dos docentes de proceder com tais avaliações e a necessidade de instrumentação para tal fim, consolida-se então a ideia de prover um sistema web que auxilie os docentes na avaliação qualitativa.

Durante o levantamento de tecnologias necessárias e desenvolvimento de alguns protótipos, bem como levantamento de requisitos, percebeu-se a necessidade de adquirir dados similares ao que se encontram do sistema acadêmico da instituição, para obtenção de tais dados há a necessidade de cadastramento dos mesmos, o que inviabiliza a ferramenta, pois ao invés de facilitar o trabalho do docente vai trazer ainda mais trabalho para ele.

Surgiu então a necessidade da construção de um middleware para raspagem de dados do *QAcadêmico* para disponibilização padronizada, surgindo assim a ideia da construção de uma API para esse projeto em questão e projeto posteriores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente viu-se a necessidade da construção de um sistema para auxiliar os professores na avaliação qualitativa, mas tal tarefa não é simples assim. Durante a pesquisa do presente projeto trabalhamos para desenvolver e deixar como legado não somente o sistema de apoio à avaliações, mas também uma API que auxilie trabalhos posteriores ou até mesmo sistemas futuros.

REFERÊNCIAS

HADDAD, Sérgio. **Educação de jovens e adultos no Brasil: 1986-1998**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2002.

NUNES, Cláudia Maria Costa. **A Máscara da Inclusão:** um estudo sobre a progressão parcial como política de Inclusão Social. Dissertação (Mestrado em educação nas ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí. Rio Grande do Sul. 2008.

RIGO, Sandro J.; CAZELLA, Silvio C.; CAMBRUZZI, Wagner. **Minerando Dados Educacionais com foco na evasão escolar:** oportunidades, desafios e necessidades. In: Anais do Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação. 2012. p. 168-177.

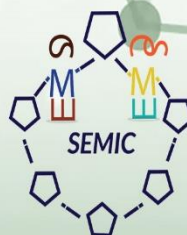
RIOS, Mirivan Carneiro. O gestor escolar e as novas tecnologias. **Revista eletrônica, Educação em Foco.** ISSN, p. 2175-7321, 2011.

ROD. Regulamento da Organização Didática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. - Fortaleza, 2015.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Cedro

**SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA**



deppi

Departamento de Extensão,
Pesquisa,
Pós-Graduação e
Inovação Tecnológica

UM MÉTODO COMPUTACIONAL PARA SEGMENTAÇÃO DE AVC ISQUÊMICO EM IMAGENS DE TC POR MEIO DE ANÁLISE DE TEXTURA

Gabriela Nayara Duarte Oliveira Damazio¹; Daniel Santos da Silva¹;
Emmanuel Diego Gonçalves de Freitas²

¹Alunos do IFCE *campus* Cedro; gabrielanayara10@gmail.com.; daniel.ifce2@gmail.com.

²Orientador, IFCE *campus* Cedro; emannueldiego@gmail.com.

RESUMO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) de acordo com o portal Governo do Brasil (2017), é considerado mundialmente, uma das principais causas de morte e incapacidade funcional definitiva. Devido aos altos índices dos casos de AVC e o elevado número de sequelas, muitas vezes definitivas, que esta patologia ocasiona, ao realizar uma TC simples do cérebro, o diagnóstico correto e precoce é fundamental para minimizar tais danos. Diante do contexto apresentado, para auxiliar no diagnóstico médico, esta pesquisa tem como objetivo desenvolver um método computacional para segmentação de Acidente Vascular Cerebral isquêmico em tomografias computadorizadas por meio da análise de textura e Redes Neurais Artificiais. A base de dados utilizada é composta por 30 imagens de tamanho 512x512, resolução vertical e horizontal de 96 dpi. Sendo destas 20 normais e 10 diagnosticadas com AVC isquêmico. Para a implementação do método de visão computacional, será utilizado o ambiente de desenvolvimento QtCreator e a biblioteca OpenCV, que conta com diversas funções para processamento de imagens. Os dados obtidos pelo método de visão computacional, foram utilizados na análise estatística para identificação dos melhores descritores. Com isso, dentre os descritores que satisfizeram o intervalo de aceitação (1% ou 0,01), e se mostraram melhores para a discriminação de AVC isquêmico em imagens de TC simples do Crânio, destacam-se os descritores de Soma das Médias e Soma das Variâncias.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral. Análise de textura. Redes Neurais Artificiais.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) de acordo com o portal Governo do Brasil (2017), é considerado mundialmente, uma das principais causas de morte e incapacidade funcional definitiva. O portal acrescenta ainda que, 6 milhões de pessoas morrem anualmente dentre as 16 milhões que são afetadas por esta patologia.

Segundo Castellano, Oliveira e Min (2009), o AVC trata-se de uma síndrome neurológica causada pela alteração no fornecimento de sangue a uma determinada área do cérebro, podendo ocorrer de duas maneiras, ou seja, pode ocorrer por obstrução do vaso sanguíneo, sendo assim chamado de isquêmico, ou pelo rompimento do vaso, neste caso chamado de hemorrágico. Entre ambas as ocorrências, os autores apontam maior incidência do AVC isquêmico, com aproximadamente 80% dos casos.

Embora existam outros meios de diagnosticar a doença, o mais adotado é a Tomografia Computadorizada (TC) do cérebro, inovação médica mais importante após a invenção do Raio-X, conforme os profissionais da área, ressaltando ainda que, a diferenciação de um AVC isquêmico e um hemorrágico só é possível a partir do estudo da imagem do crânio obtida por meio da TC (FREITAS; CORREIA; REGIS, 2016).

Entretanto, o diagnóstico é um processo que requer do médico ou do radiologista uma análise aprofundada, tanto visual como manual, das imagens de TC para que se possa identificar a maior parte possível da região afetada do cérebro (CONTIN, 2011). Segundo Charnovscki (2003) uma outra forma de identificação pode se dá através da utilização de softwares não especializados, já existentes nos tomógrafos. Nesse sentido, a utilização de softwares é uma constatação de como o avanço tecnológico vem proporcionando em

particular a área da saúde, inúmeros feitos. Atualmente o uso de tecnologias é evidente e essencial na realização de exames, no auxílio à tomada de decisão ao diagnóstico médico, e até mesmo em procedimentos operatórios (DA SILVA; DE MELO; DE MELO, 2016).

Em relação ao auxílio à tomada de decisão ao diagnóstico médicos, a análise de imagens para identificação de patologias é crescente. Com isso, para auxiliar na análise das imagens tem-se utilizado nos sistemas as técnicas como a Visão Computacional e as Redes Neurais Artificiais. Estas técnicas, estão sendo muito empregadas, e na maioria dos casos se mostrado eficientes na classificação e segmentação de classes de objetos em imagens.

Devido aos altos índices dos casos de AVC e o elevado número de sequelas, muitas vezes definitivas, que esta patologia ocasiona, ao realizar uma TC simples do cérebro, o diagnóstico correto e precoce é fundamental para minimizar tais danos. Com isso, a aplicação de sistemas computacionais concebidos a partir do conhecimento médico, desenvolvidos com o objetivo de automatizar processos ou auxiliar na tomada de decisão, é de suma importância.

Diante do contexto apresentado, para auxiliar no diagnóstico médico, esta pesquisa tem como objetivo desenvolver um método computacional para segmentação de Acidente Vascular Cerebral isquêmico em tomografias computadorizadas por meio da análise de textura e Redes Neurais Artificiais.

METODOLOGIA

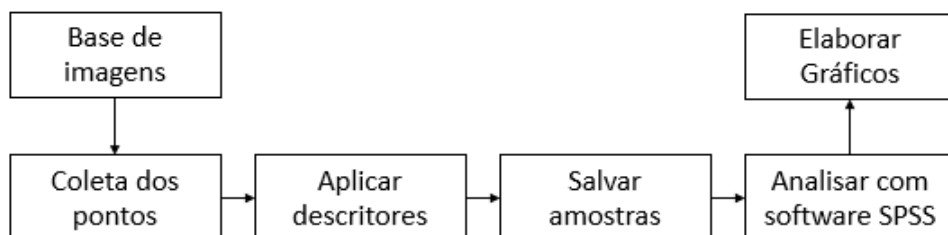
Para desenvolvimento do método de visão computacional proposto, foram codificadas rotinas de segmentação de imagens em linguagem C++, utilizando a biblioteca OpenCV (Open Source Computer Vision Library) (ITSEEZ, 2011) que dispõe de vários recursos para Processamento Digital de Imagens. Para implementação, utilizou-se o ambiente de desenvolvimento QtCreator versão 5.4.1 (THE QT COMPANY, 2014), que possui diversas bibliotecas nativas das linguagens C e C++.

A base de dados utilizada é composta por 30 imagens de tamanho 512x512, resolução vertical e horizontal de 96 dpi. Sendo destas 20 normais e 10 diagnosticadas com AVC isquêmico.

A presente pesquisa divide-se em 3(três) etapas, sendo:(1) desenvolver um método de visão computacional para calcular os descritores propostos por Haralick; (2) identificar e analisar estatisticamente os melhores descritores para o AVC isquêmico; (3) Segmentar o AVC isquêmico com a Rede Neural Artificial Perceptron de Múltiplas Camadas (MLP) com treinamento R-PROP (Resilient Propagation).

Os processos realizados nas etapas 1 e 2 podem ser observados no fluxograma apresentado na Figura 1, e descritas posteriormente.

Figura 1 - Fluxograma do processo desenvolvido nas etapas (1) e (2).



Fonte: Elaborado pelos autores

Foram coletados 30 amostras de cada imagem, tanto nas imagens normais como nas imagens com a patologia, obtendo 900 amostras, sendo 600 delas normais e 300 com a patologia. Para cada amostra coletada foram calculados 13 descritores de Haralick, onde os

dados foram salvos e organizados em arquivos de texto, para poder serem analisados posteriormente.

Os descritores de textura propostos por Haralick (1973), são utilizados com o objetivo de auxiliar na segmentação de uma imagem digital, tendo em vista o quão complexo é diferenciar texturas, e desta forma separar o que corresponde ao problema abordado (objeto) e ao fundo da imagem.

Os dados obtidos pelo método de visão computacional, foram utilizados na análise estatística para identificação dos melhores descritores. Essa análise de dados foi realizada pelo o software de estatística IBM SPSS Statistics 25, onde foi realizado o teste não paramétrico, sendo ele, o de duas amostras independentes, com o teste U de Mann-Whitney. Para esta avaliação estatística os melhores descritores serão os que apresentarem o resultado mais próximos de zero.

Desse modo, para delimitar o espaço de confiança, o valor máximo de aceitação de erro foi definido de 1% (0,01), tendo desta forma 99% (0,99) para o intervalo de confiança. Assim, os valores que tiverem a significância menor que 0,01 serão definidos estatisticamente como um descritor que consegue separar um tecido com a patologia de um AVC isquêmico de um tecido normal.

Com isso, com os dados retornados dos testes estatísticos U de Mann-Whitney, foram elaborados gráficos de Linhas, utilizando a ferramenta Excel 2013, para a visualização das distribuições de cada descritor, facilitando desta forma a interpretação e análise dos dados.

Analisar esses descritores é necessário, pois o resultado dessa análise estatística definirá quais descritores de haralick servirão de características de entrada para a Rede Neural R-PROP, escolhida como classificador para o sistema proposto.

Por fim, os descritores que obedecerem ao intervalo de aceitação (0,01) serem utilizados nos testes na última etapa, a de segmentação da imagem, que será responsável por separar os objetos da imagem, ou seja um tecido correspondente ao avc isquêmico dos demais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, até o momento referem-se às etapas de implementação do método de visão computacional para calcular os descritores de haralick, a partir das imagens de TC simples do crânio, e a análise estatística dos melhores descritores para identificar o AVC isquêmico. Desse modo, as duas primeiras etapas estão concluídas e a última etapa relacionada a segmentar a região afetada está em andamento.

Os resultados das análises estatísticas de como cada descritor se comportou nos testes esta U de Mann-Whitney podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1 – Resultado dos testes estatísticos U de Mann-Whitney.

Descritores	Significância
Segundo momento Angular	$5,1792 \times 10^{-9}$
Contraste	$4,3069 \times 10^{-5}$
Correlação	$6,0 \times 10^{-6}$
Variância	$3,2137 \times 10^{-8}$
Homogeneidade	$5,2223 \times 10^{-9}$
Soma das Médias	$3,0546 \times 10^{-9}$
Soma das Variâncias	$2,3306 \times 10^{-9}$
Entropia da Soma	$7,435 \times 10^{-9}$
Entropia	$5,2096 \times 10^{-9}$
Variância da Diferença	$5,0 \times 10^{-6}$
Entropia da Diferença	$2,1031 \times 10^{-8}$
Informações de Medidas de Correlação I	$5,7091 \times 10^{-9}$

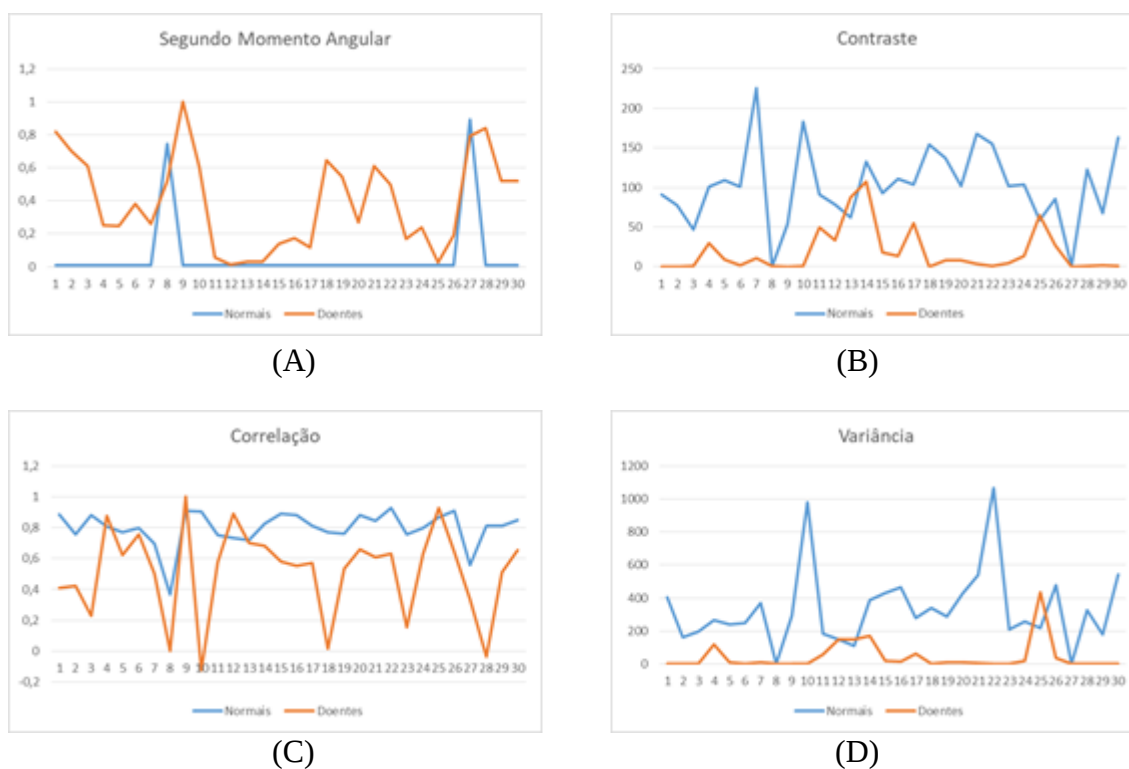
Informações de Medidas de Correlação II	1
---	---

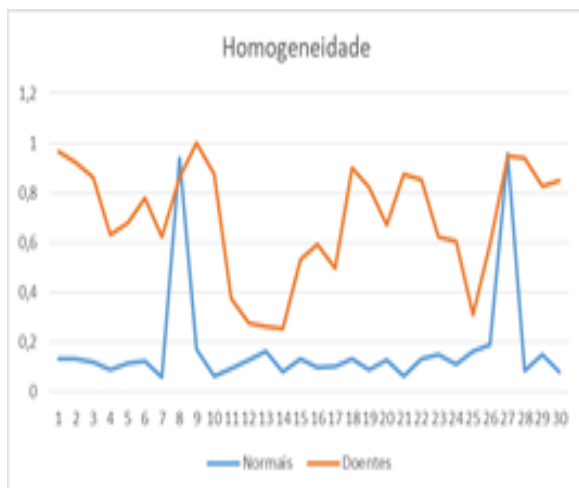
Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Analizando a Tabela 1 e considerando o limite de aceitação, os descritores que mais se distanciam do limite são os descritores de Informações de Medidas de Correlação II. Com isso, dentre os descritores que satisfizeram o intervalo de aceitação (1% ou 0,01), e se mostraram melhores para a discriminação de AVC isquêmico em imagens de TC simples do Crânio, destacam-se os descritores de Soma das Médias e Soma das Variâncias.

Sendo assim, a elaboração dos gráficos de linhas dos descritores permitiu observar que, quando houver semelhança entre as distribuições das linhas ou vários cruzamentos, corresponde que o descritor não consegue diferenciar um tecido com AVC isquêmico de um normal. Desta forma, quando acontecer o contrário, ou seja, as linhas tiverem uma distribuição diferente e pouco se cruzarem, entende-se que o descritor consegue diferenciar os tecidos. Essa análise pode ser observada no Gráfico 1, que mostra as distribuições dos valores no gráfico de linhas.

Gráfico 1 – Gráficos de Linhas para distribuições de cada descritor.

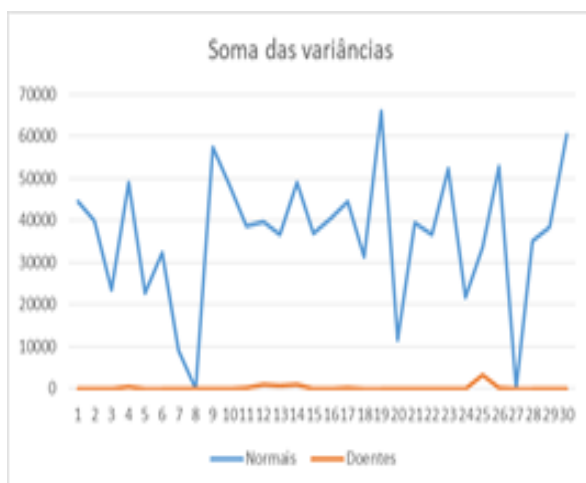




(E)



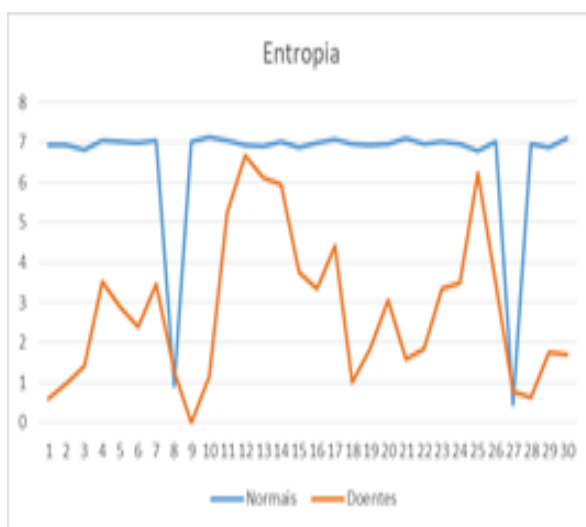
(F)



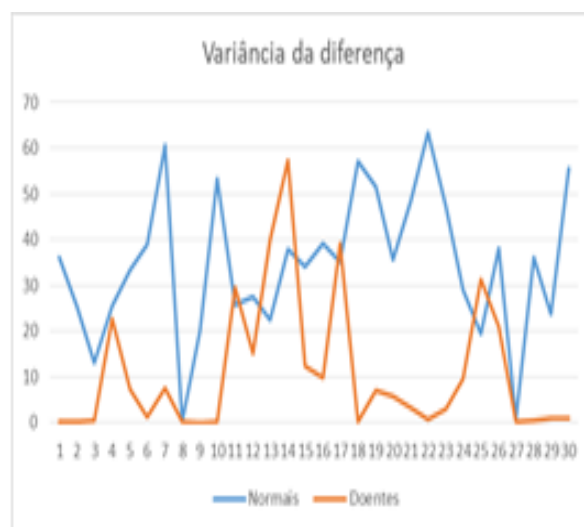
(G)



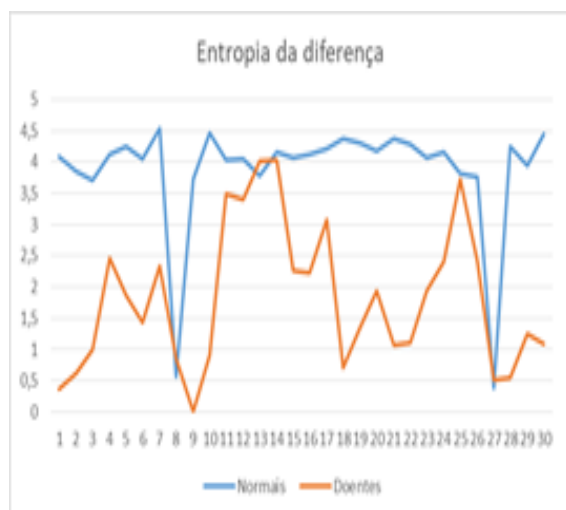
(H)



(I)



(J)



(K)



(L)



(M)

Com a elaboração dos gráficos e o estudos dos mesmos, foi possível perceber que em alguns gráficos as distribuições se cruzam várias vezes em determinados momentos. Os gráficos que saíram da forma desejada, ou seja, se cruzarem poucas vezes, foram os que as significâncias ficaram mais distantes do intervalo de aceitação, que foram os descritores Soma das médias e Soma das variâncias. Entretanto, todos os que satisfizeram o intervalo de aceitação de 1%, servirão de características de entrada para a Rede Neural MLP com treinamento R-PROP, escolhida como classificador para o sistema proposto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos até o momento referem-se às etapas (1) e (2), e mostraram como os descritores de textura de Haralick se comportaram na diferenciação dos tecidos normais e com o AVC isquêmico, e após a análise pode-se verificar que foram obtidos resultados relevantes.

A partir das amostras coletadas, foi possível identificar com a análise estatística dos dados, os descritores com maior potencial de diferenciação dos tecidos normais e com AVC isquêmico. Desta forma, os descritores que obtiveram o maior potencial foram a soma das médias e soma das variâncias, quando analisados individualmente. A identificação dos melhores descritores foi necessária, para não se utilizar os outros descritores que estão acima do intervalo de aceitação, assim, diminuindo o tempo de processamento e obtendo um melhor

resultado.

Assim, os dados analisados até o momento servirão de base para a próxima etapa, que será a segmentação, onde serão utilizadas como entradas para a rede neural artificial.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Acidente vascular cerebral (AVC)**. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/editoria/saude/2012/04/acidente-vascular-cerebral-avc>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

CASTELLANO, Gabriela; OLIVEIRA, Márcia Silva de; MIN, Li Li. **Técnicas de processamento de imagens de tomografia computadorizada**. Com Ciência, n. 109, p. 0-0, 2009.

CHARNOVSKI, Rafael et al. **Desenvolvimento de uma metodologia computacional para análise de fluxo cerebral**. 2003.

CONTIN, Lilian. **Segmentação das áreas isquêmicas no acidente vascular cerebral utilizando imagens de tomografia computadorizada de perfusão**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DA SILVA, Rogério Oliveira; DE MELO, Leonardo Paiva Campos; DE MELO, Luciana Paiva Campos. **Tecnologia em produtos para saúde: o aperfeiçoamento de cirurgias com a utilização de softwares**. Tecnologias Em Projeção, v. 7, n. 2, 2016.

FREITAS, EDG de; CORREIA, Suzete Elida N.; REGIS, Carlos Danilo M. **Classificação de Textura em Imagens com Redes Neurais Artificiais para Segmentação de Regiões de AVCi em Tomografias Computadorizadas**. 2016.

HARALICK, Robert M. et al. **Recursos texturais para classificação de imagens**. IEEE Transactions em sistemas, homem e cibernética, n. 6, p. 610-621, 1973.

ITSEEZ. **Open Source Computer Vision**. 2.3 Intel Corporation, 2011. Disponível em <<http://opencv.org/downloads.html>>

The Qt Company. Qt Creator. 5.4.1. 2014. Disponível em: <<https://www.qt.io/download/>> Acesso em: 10 ago. 2018.

UM MÉTODO DE VISÃO COMPUTACIONAL PARA IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE NÓDULOS EM MAMOGRAFIA POR MEIO DE REDE NEURAL ARTIFICIAL E ANÁLISE DE TEXTURA

Daniel Santos da Silva¹; Francisco Soares da Silva Junior¹; Emmanuel Diego Gonçalves de Freitas²

¹Bolsista; IFCE *campus* Cedro; Daniel.ifce2@gmail.com; ¹Bolsista; IFCE *campus* Cedro;

Juniorsoares716@gmail.com; ²Orientador; IFCE *campus*; Emannueldiego@gmail.com.

RESUMO

Os altos índices de câncer de mama têm tornado essa patologia a segunda maior em ocorrência e em mortes entre as mulheres no mundo (Ferlay et al., 2015). Nesta perspectiva, diversas metodologias vêm sendo desenvolvidas para auxiliar no diagnóstico precoce dessa doença. Com vista nessa problemática, a presente pesquisa tem por objetivo propor um método computacional para identificação e classificação dos nódulos mamários em duas vertentes: benignos e malignos. Para tanto, é estabelecida um método baseado no estudo de imagens de mamografia por meio de Análise de Textura e Redes Neurais Artificiais (RNA). O teste do sistema proposto é feito com a base de imagens *Mammographic Image Analysis Society* (MIAS), de forma que sejam obtidos resultados que reflitam numa avaliação de desempenho. Para a implementação, será utilizado o ambiente de desenvolvimento QtCreator e a biblioteca OpenCV, que conta com diversas funções para processamento de imagens. Espera-se que, com essa pesquisa, seja apurado um método capaz de auxiliar no diagnóstico médico de forma precisa, por meio da identificação e classificação dos nódulos em imagens de mamografias, previamente, para que o diagnóstico precoce desses nódulos aumentem a precisão do diagnóstico, impactando em um latente aumento dos resultados positivos no tratamento. Até o momento deste trabalho, o resultados obtidos mostram que os descritores de Textura Soma das Médias e Soma das Variâncias são os que apresentam melhores resultados, além de que outros descritores também estão na margem de aceitação.

PALAVRAS-CHAVE: Câncer de mama. Redes Neurais Artificiais. Análise de textura.

INTRODUÇÃO

O câncer de mama tem se tornado o segundo maior em ocorrência no mundo (1,7 milhão), ficando atrás somente do câncer de pulmão (1,8 milhão) (Ferlay et al., 2015). No Brasil, estima-se que, para o biênio de 2018-2019, o câncer de mama será o mais frequente (29,5%) entre as mulheres, com exceção do câncer de pele não melanoma. (INCA, 2017).

Dessa forma, além de o câncer de mama ser um dos cânceres com mais ocorrência, (Ferlay et al., 2015) afirmam que este [o câncer de mama] ocupa a quinta colocação como causa de morte por câncer no mundo. Percebe-se que as mulheres são bastante afetadas com esse tipo de doença (apesar de sua ocorrência também ser registrada em homens) sendo a segunda causa de mortes por câncer com 198.000 mortes, segundo (Ferlay et al., 2015).

Diante disso, o diagnóstico precoce é de suma importância, visto que, a identificação no período inicial, aumenta as chances de resultados positivos e tratamentos menos invasivos. Para um diagnóstico preciso, a mamografia é um dos mais efetivos na detecção, Pereira et al. (2014) citam que diversas pesquisas científicas e organizações internacionais comprovam que a mamografia, para rastreio do câncer de mama, é um dos principais métodos.

Nesse cenário, para o auxílio ao diagnóstico médico, são desenvolvidos diversos métodos computacionais por meio de análise de imagem que possam identificar precocemente

e tratar no período inicial da doença. Com isso, o uso de Visão Computacional e Redes Neurais Artificiais são cada vez mais utilizados para o diagnóstico precoce. Desse modo, com a utilização das técnicas de Visão computacional e das Redes Neurais Artificiais, aliado à literatura médica, efetiva-se a melhorias das imagens, como diminuição de ruídos para segmentação de partes de interesse, e, por fim, analisa-se diversas variáveis para extração de características e classificação dos nódulos, resultando, com o uso de tais ferramentas, a otimização e facilitação do diagnóstico médico.

Com isso, face aos crescentes índices de câncer de mama, pretende-se auxiliar no diagnóstico médico de forma precisa, por meio da identificação e classificação dos nódulos em imagens de mamografias, tendo em vista que, o diagnóstico precoce desses nódulos, aumenta a chance de resultados positivos no tratamento. Com um preciso diagnóstico precoce, em um processo colaborativo entre tecnologia e médico, a precisão e eficiência desse método é de suma importância na construção de diagnósticos cada vez mais precisos, implicando em tratamentos menos invasivos, maior bem estar do paciente, e, consequentemente diminuição do tempo e custos do tratamento.

Pensando nisso, para a identificação e classificação dos nódulos em mamografias, esta pesquisa tem por objetivo propor um método computacional para identificar e classificar os nódulos mamários em benignos e malignos, por meio de imagens de mamografia por meio de Análise de Textura e Redes Neurais Artificiais.

METODOLOGIA

O método proposto consiste na codificação das rotinas de segmentação e classificação, em linguagem C++, utilizando a biblioteca OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) (ITSEEZ, 2011) que dispõe de vários recursos para Processamento Digital de Imagens, como suavização de ruídos, equalização de brilho e contraste. Para implementação, será utilizado o ambiente de desenvolvimento *QtCreator* versão 5.4.1 (THE QT COMPANY, 2014), que por sua vez possui diversas bibliotecas para desenvolvimento de sistemas com a linguagem C++. Para realização dos testes, foi utilizada a base de imagens proposta pelo MIAS (Suckling et al., 1994) na versão 1.21, que contém 322 imagens de mamografia com tamanho 1024x1024, que disponibiliza o diagnóstico médico de cada imagem.

Desse modo, a pesquisa se realizará em 04 (quatro) etapas, sendo elas, implementar um método computacional para calcular os descritores de textura de Haralick (1); Analisar estatisticamente os melhores descritores de textura (2); Elaborar um método para segmentação dos nódulos (3); e Desenvolver um classificador capaz de apontar para o tipo de nódulos (4). Portanto, com toda a base de imagens formada, serão utilizadas as fases de um sistema de Visão Computacional mostradas por Gonzalez e Woods (2011).

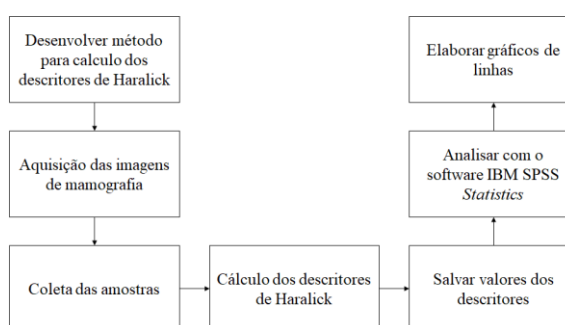
Assim, para a segmentação das partes de interesse, será utilizada a análise de textura por meio dos descritores proposto por Haralick (1973), para, então, promover a diferenciação dos objetos, por meio de uma rede neural artificial do tipo Perceptron de Múltiplas Camadas (MLP), de forma que se classifiquem os nódulos encontrados em benigno ou maligno.

Foram analisadas 60 imagens da base, sendo que, 30 imagens possuem o diagnóstico normal (sem patologia) e 30 imagens com a presença de anomalias, das quais 15 são devidas a nódulos benignos e 15 a nódulos malignos.

Para cada uma das imagens, tanto nas imagens normais como nas imagens com anomalias, foram coletadas 30 amostras para análise, amostras essas compostas por uma vizinhança de pixels 9x9, de regiões aleatórias. No total, análise é feita sobre 1800 amostras (30 em cada uma das 60 imagens), sendo 900 amostras normais e 900 amostras com anomalia. Para cada amostra coletada são calculados 13 descritores de Haralick, salvos e organizados em arquivos de texto.

Para a análise dos dados, utilizou-se o software de estatística IBM SPSS Statistics 25, utilizado para realização do teste não paramétrico U de Mann-Whitney, com o objetivo de analisar a significância de classificação (separação em classes) dos descritores. Nessa análise, quanto mais o resultado se aproximar de zero, melhor será o descritor. Para a referida análise, foi definido 99% (0,99) para o intervalo de confiança, tendo como 1% (0,01) o valor máximo de aceitação do erro. Desta forma, os valores que tiverem a significância menor que 0,01 serão definidos estatisticamente como um descritor que consegue separar um tecido com anomalia do tecido normal. A Figura 1, mostra o fluxograma do processo utilizado nesta etapa.

Figura 1 - Fluxograma do processo desenvolvido na Etapa 1 e Etapa 2.



Fonte: Elaborado pelos autores

O resultado da análise estatística definirá quais descritores de haralick servirão de características de entrada para a Rede Neural Perceptron de Múltiplas Camadas (MLP), escolhida como classificador para o sistema proposto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos até o momento refere-se a etapa de implementação do método computacional para calcular os descritores de haralick e análise dos melhores descritores de textura para diferenciar as regiões da mama. Desse modo, as duas primeiras etapas estão concluídas, a etapa 3 está em andamento e a etapa 4 não iniciada.

Os estudos realizados mostram que diversos descritores estão à margem do limite de aceitação de erro definido como 1%. Desse modo, como mostra a Tabela 1, os descritores Segundo Momento Angular, Contraste, Correlação, Homogeneidade, Soma das Médias, Soma das Variâncias, Variância da Diferença e Entropia da Diferença, são os que mais tem potencial discriminatório.

Tabela 1 – Resultado dos testes U de Mann-Whitney

Descritores	Significância
Segundo Momento Angular	$5,954 \times 10^{-3}$
Contraste	$1,4 \times 10^{-5}$
Correlação	$5,1 \times 10^{-5}$
Variância	$3,2054 \times 10^{-2}$
Homogeneidade	4×10^{-5}
Soma das Médias	$2,8719 \times 10^{-11}$
Soma das Variâncias	$2,8719 \times 10^{-11}$
Entropia da Soma	$4,7792 \times 10^{-1}$
Entropia	$1,7299 \times 10^{-2}$
Variância da Diferença	7×10^{-5}
Entropia da Diferença	$2,1 \times 10^{-5}$

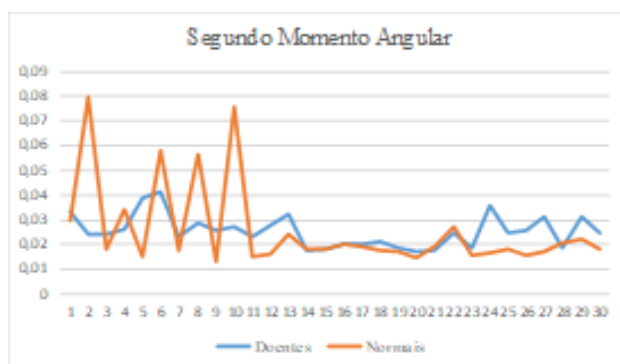
Informações de Medidas de Correlação I	$9,29315 \times 10^{-1}$
Informações de Medidas de Correlação II	$9,29315 \times 10^{-1}$

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

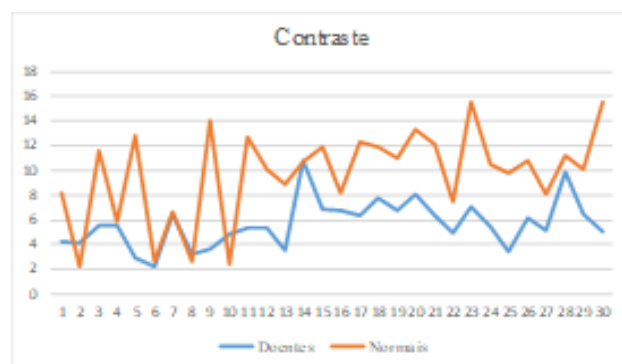
De acordo com a Tabela 1, os descritores que se distanciam do limite de aceitação são os descritores de Variância, Entropia da Soma, Entropia, Informações de Medidas de Correlação I e Informações de Medidas de Correlação II.

De forma a facilitar a análise de resultados, foram elaborados gráficos de Linhas com meios para a visualização das distribuições de cada descritor. No Gráfico 1, são mostrados dados que, quando mostram linhas em cruzamento ou semelhança entre as distribuições, remetem à ideia de que o respectivo descritor não consegue diferenciar um tecido com anomalia de um normal.

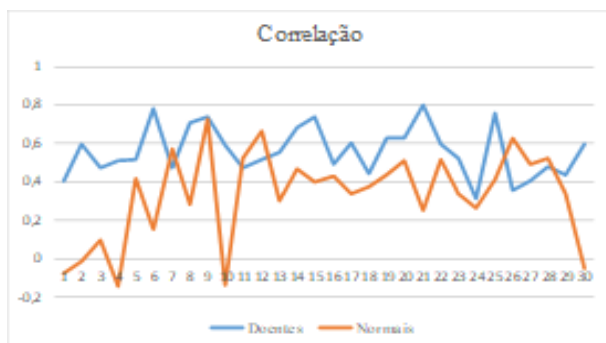
Gráfico 1 – Gráficos de Linhas para cada descritor.



(A)



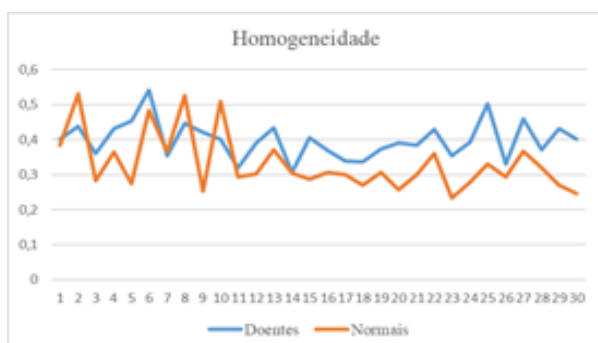
(B)



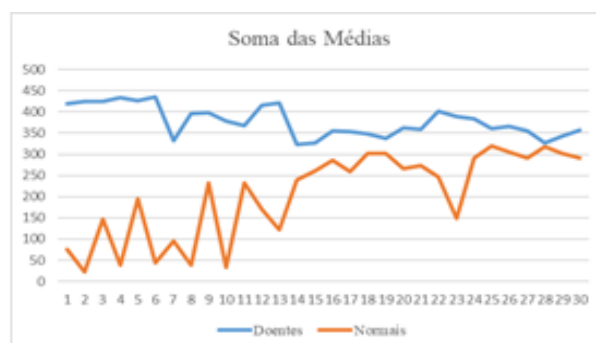
(C)



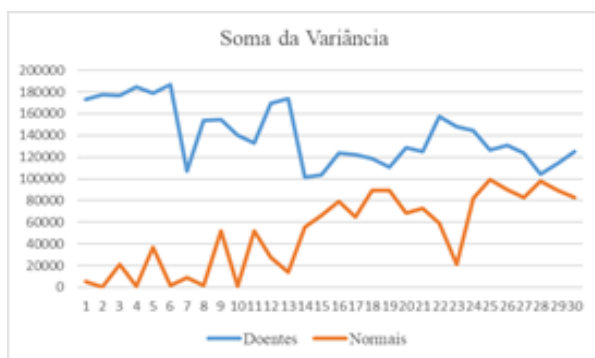
(D)



(E)



(F)



(G)



(H)



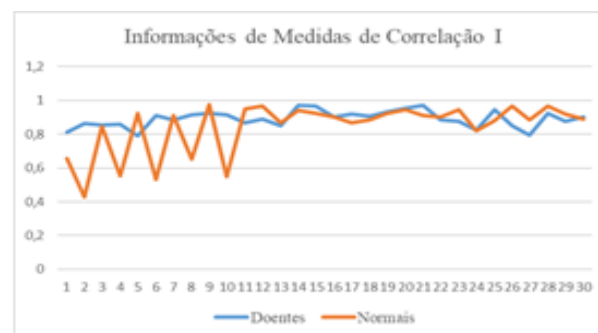
(I)



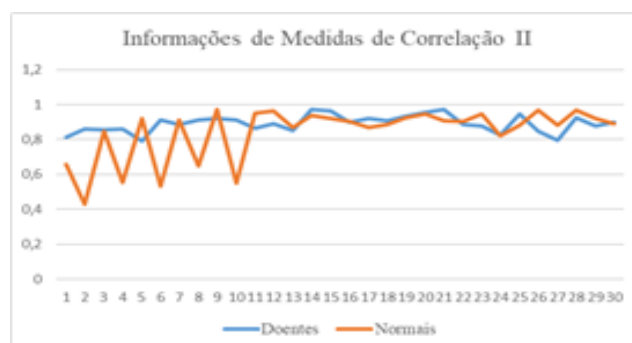
(J)



(K)



(L)



(M)

Fonte: Elaborado pelos autores.

É possível perceber que em alguns gráficos as distribuições se cruzam em determinados momentos. Os gráficos que saíram da forma desejada, ou seja, sem se cruzarem

foram os que as significâncias ficaram mais distantes do intervalo de aceitação que foram os descritores Soma das médias e soma das variâncias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos até o momento mostram os melhores descritores de textura de Haralick para diferenciação dos tecidos normais e com anomalias foram analisadas e obtidos resultados relevantes. D

Diante da análise estatística dos dados na etapa 2, foi possível identificar, a partir das amostras coletadas, os descritores com maior potencial de diferenciação dos tecidos normais e com anomalia. Para tanto, os descritores que obtiveram o maior potencial foram a soma das variâncias e soma das médias, quando analisados individualmente. Com a identificação dos melhores descritores, não se faz necessário utilizar dos outros descritores que estão acima do intervalo de aceitação, assim, amenizando o tempo de processamento e obtendo um melhor resultado. Assim, os dados analisados servirão de base para as próximas etapas, onde serão entradas para a rede neural artificial.

REFERÊNCIAS

FERLAY, Jacques et al. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. **International journal of cancer**, v. 136, n. 5, p. E359-E386, 2015.

GONZALEZ R.C., WOODS R.E. **Processamento de Imagens Digitais**. 3ª ed. Editora Pearson, 2011.

HARALICK, Robert M. et al. Textural features for image classification. **IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics**, n. 6, p. 610-621, 1973.

INCA, Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Estimativa 2018: incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2017.

ITSEEZ. Open Source Computer Vision. 2.3 Intel Corporation, 2011. Disponível em <<http://opencv.org/downloads.html>>

PEREIRA, Miguel Basto et al. Grupo etário e periodicidade recomendados para a mamografia de rastreio: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 19, n. 4, p.1135-1140, abr. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014194.22112012>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v19n4/1413-8123-csc-19-04-01135.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SUCKLING, John et al. The mammographic image analysis society digital mammogram database. In: **Exerpta Medica. International Congress Series**. 1994. p. 375-378.

The Qt Company. Qt Creator. 5.4.1. 2014. Disponível em: <<https://www.qt.io/download/>> Acesso em: 25 abr. 2018.