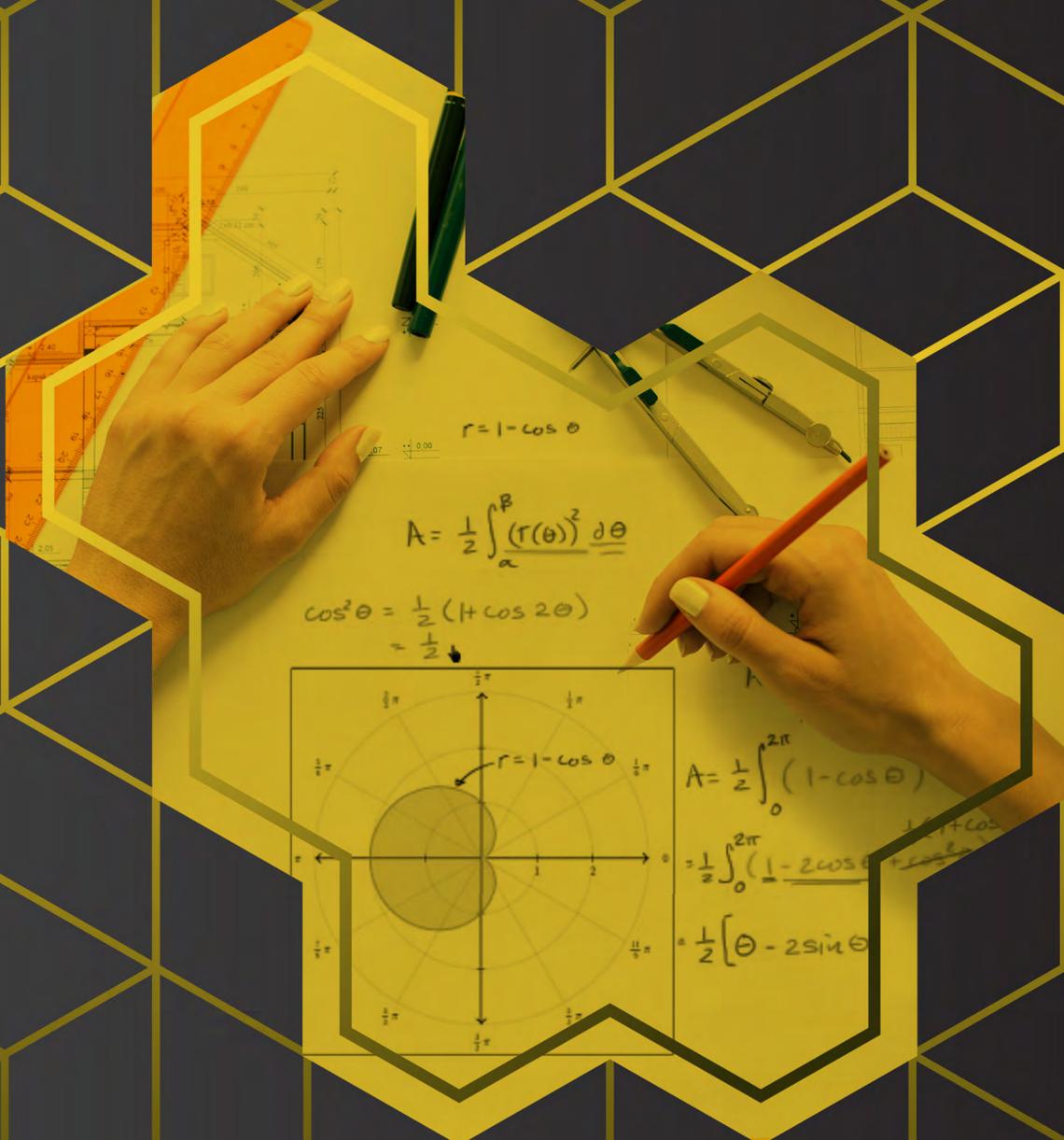


— E-BOOK DO —

I EPEPE

ENCONTRO DE PROJETOS DE ENSINO, PESQUISA E
EXTENSÃO DO INSTITUTO DE ENGENHARIA DO ARAGUAIA



— E-BOOK DO —

I EPEPE

ENCONTRO DE PROJETOS DE ENSINO, PESQUISA E
EXTENSÃO DO INSTITUTO DE ENGENHARIA DO ARAGUAIA

2022

ORGANIZADOR DO E-BOOK:

CARLOS MAVIAEL DE CARVALHO

ORGANIZAÇÃO DO I EPEPE:

ANDREA NAZARÉ BARATA DE ARAÚJO

DEODETE MARIA DAS NEVES SCHMITT

EMISVALDO PEREIRA

LUANA FERREIRA NUNES

LUCIENE BRITO SANTANA

KAROLINE BORGES

RANIERI GONÇALVES

TARCISO BINOTI SIMAS

AVALIADORES:

ANDRE MARGALHO DALTRON

ANDREA NAZARÉ BARATA DE ARAÚJO

CARLOS MAVIALE DE CARVALHO

CECILIA ORELLANA CASTRO

CRISTIANE JOHANN EVANGELISTA

DILSON HENRIQUE RAMOS EVANGELISTA

ELIANE PEREIRA

HELVES BELMIRO DA SILVEIRA

KARLIANE MASSARI FONSECA

KAROLINE BORGES

LEANDRO GRACIOSO DE ALMEIDA E SILVA

LUIS ASMAT LOPEZ

MANOLO RODRIGUEZ HEREDIA

MARCELA MARÇAL MACIEL MONTEIRO

MATEUS GONÇALVES DE OLIVEIRA

PÉRICLÉS CRISIRON PONTES

REINALDO FEIO LIMA

TARCISO BINOTI SIMAS

PRODUÇÃO EDITORIAL:

DIGITALPUB SOLUÇÕES EDITORIAIS

www.digitalpub.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E56 E-book do I EPEPE: Encontro de projetos de ensino, pesquisa e extensão do Instituto de Engenharia do Araguaia / vários autores; organizado por Carlos Mavíael de Carvalho / UNIFESSPA, IEA. Araguaia, Pará: DigitalPub, 2022.

188 p.

Resumos expandidos. (Engenharia Civil, Matemática, Arquitetura e Urbanismo) - UNIFESSPA / IEA
ISBN 978-65-992634-9-1

1. Pesquisa científica. 2. Engenharia civil. 3. Matemática. 4. Arquitetura. 5. Urbanismo.
I. Título. II. UNIFESSPA, IEA.

CDU 001.891

Caminhante, não há caminho,
o caminho se faz ao caminhar.
(Antonio Machado)

APRESENTAÇÃO

Este livro contém resumos expandidos acerca de atividades desenvolvidas por meio de projetos de ensino, pesquisa e extensão no Instituto de Engenharia do Araguaia (IEA) da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa). Essas produções foram apresentadas durante o I Encontro de Projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão (Epepe) do IEA/Unifesspa, realizado no período de 15 a 17 de setembro, de forma remota, em decorrência da pandemia de Covid-19.

O Encontro teve como finalidade expor para a comunidade acadêmica e externa os conhecimentos produzidos em todas as áreas de abrangência dos cursos do IEA, a saber, Licenciatura em Matemática e Bacharelados em Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil, promovendo a interação de saberes e experiências da universidade com a sociedade na qual está inserida.

Com isso, propôs-se também a criar espaço de reflexões e discussões em torno da construção e da consolidação de novos conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovação produzidos no espaço acadêmico que atendam às necessidades da comunidade em geral.

Os textos produzidos são de autoria de docentes e discentes do IEA e colaboradores externos e constituem temas centrais de sua elaboração conhecimentos relacionados às áreas dos cursos ministrados pelo Instituto. Nesse sentido, o livro está organizado em três partes seguindo a ordem cronológica de implantação dos cursos. A primeira parte concentra os trabalhos do curso de Licenciatura em Matemática, segunda parte pelo curso de Engenharia civil e terceira parte pelo curso de Arquitetura e Urbanismo.

Com a publicação do livro de resumos expandidos sobre atividades de projetos de ensino, pesquisa e extensão, o IEA/Unifesspa amplia o acervo de suas produções acadêmicas e a forma de acesso a elas. Para além disso, o livro também aponta para a culminância de processos formativos que explicitam a dinâmica de práticas educativas e pedagógicas que sustentam e fortalecem a Universidade.

Carlos Mavial de Carvalho

Diretor Geral do Instituto de Engenharia do Araguaia - IEA

SUMÁRIO

LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

AÇÕES DE EXTENSÃO PELA POPULARIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE PÚBLICA E DO INSTITUTO DE ENGENHARIA DO ARAGUAIA	10
CONSIDERAÇÕES ACERCA DO PRIMEIRO LABORATÓRIO VIRTUAL DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DO IEA	20
CURSINHO POPULAR “ENEM PARA TODOS”: UM PROJETO PIONEIRO NO MUNICÍPIO DE SANTANA DO ARAGUAIA	27
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: UM ESTUDO QUALITATIVO A PARTIR DE TESES E DISSERTAÇÕES	35
ELABORAÇÃO DE AVALIAÇÕES DE MATEMÁTICA UTILIZANDO FERRAMENTAS DO GOOGLE WORKSPACE	42
O ENSINO REMOTO DE GEOMETRIA PLANA USANDO UM LIVRO DINÂMICO DESENVOLVIDO NA PLATAFORMA GEOGEBRA	50
O ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EVIDENCIADOS NA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA: EXPERIÊNCIAS PIBIDIANAS	56
POLÍGONOS E TRANSFORMAÇÕES NO PLANO USANDO O GEOGEBRA: CONTRIBUIÇÕES INICIAIS DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	64
PROJETO DE ENSINO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV	73
PROJETO PAPIM: DESENVOLVENDO ATIVIDADES FORMATIVAS NO 1º LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA REDE MUNICIPAL DE SANTANA DO ARAGUAIA ..	79

ARQUITETURA E URBANISMO

O PROCESSO DE MIGRAÇÃO PARA O BIM NA SINFRA/UNIFESSPA85

CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO DE SANTANA DO ARAGUAIA ... 93

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ANCORAGEM DE POLÍMERO REFORÇADO COM FIBRA DE CARBONO (PRFC) ADERIDO À SUPERFÍCIE DE CONCRETO99

FABRICAÇÃO DIGITAL NO ENSINO PÚBLICO DE ARQUITETURA E URBANISMO NO BRASIL 109

A APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE DESENHO UNIVERSAL: ESTUDO DE CASO NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO IEA/UNIFESSPA 114

ESPAÇO PÚBLICO: A APLICAÇÃO DO CONCEITO 'CIDADE PARA PESSOAS' ATRAVÉS DE INTERVENÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE SANTANA DO ARAGUAIA 128

IMPLANTAÇÃO DE FOSSAS SÉPTICAS BIODIGESTORAS EM LOCAIS SEM SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SANTANA DO ARAGUAIA/PA 146

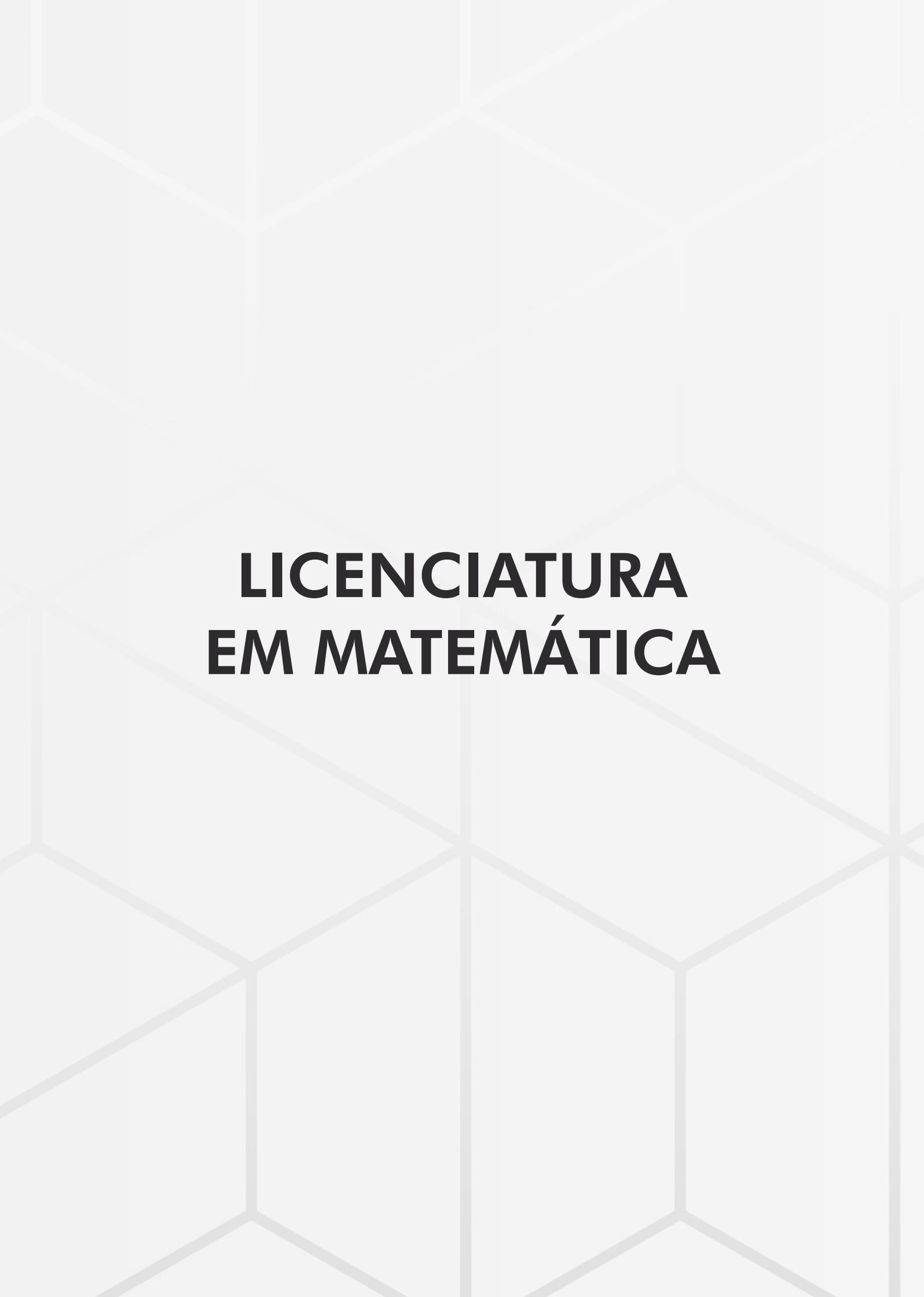
ENGENHARIA CIVIL

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE ROTAS DE COLETA SELETIVA EM SANTANA DO ARAGUAIA-PA 153

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE POÇOS EM SANTANA DO ARAGUAIA-PA 161

O EMPREGO DO COB COMO ALTERNATIVA DE MAXIMIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE, POSSIBILITANDO MORADIA DIGNA A PESSOAS DE BAIXA RENDA 171

ESTUDO DOS MODELOS DE PRODUÇÃO DE BLOCOS CANALETAS DE CONCRETO EM SANTANA DO ARAGUAIA-PA 180



LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

AÇÕES DE EXTENSÃO PELA POPULARIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE PÚBLICA E DO INSTITUTO DE ENGENHARIA DO ARAGUAIA

Curso promotor do projeto: Licenciatura em Matemática

Cursos integrados: Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo

Coordenadores dos Projetos: Maria Elizabete Rambo Kochhann e Ruan Lion Costa de Souza

E-mail dos Coordenadores: beterambo@gmail.com / ruanlion.13@gmail.com

Colaboradores: Rivânia da Paixão de Jesus Carvalho

Público alvo Beneficiários do projeto:

() alunos – IEA, (x) Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

() Outros. Quais? _____

Local onde o projeto se desenvolveu: Campus do IEA, Escolas do estado do Mato Grosso, do Tocantins e Pará.

RESUMO

O trabalho a seguir visa relatar um pouco mais a respeito das ações desenvolvidas no âmbito dos projetos “A Unifesspa está aí” e “Maratona de Inscrições” coordenados pela Prof. Dra. Maria Elizabete Rambo Kochhann e o discente Ruan Lion Costa de Souza, respectivamente, este último contado com a supervisão da servidora Rivânia da Paixão de Jesus Carvalho. Os projetos tinham o objetivo de divulgar e auxiliar acesso à informação e no acesso às plataformas de inscrição para o Ingresso no Ensino Superior, com enfoque principal na Unifesspa e no IEA. É importante ressaltar que dentre as muitas ações e resultados alcançados cita-se motivações para a vida e para o ingresso no ensino superior, auxílio para inscrições, o nome do IEA e da Unifesspa sendo difundidos na região e a demonstração da importância da extensão universitária para os envolvidos nas ações destes projetos.

Palavras-chave: Extensão Universitária, Universidade Pública, Projetos de Extensão.

Contextualização:

Em 05 de junho de 2013, publica-se a Lei de nº 12.824 sob a presidência de Dilma Roussef, lei esta que desmembra a Universidade Federal do Pará - UFPA e dá vida à Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - Unifesspa. A lei ainda valida o Campus de Marabá como Campus sede da Unifesspa e cria outros campi fora de sede visando a interiorização do Ensino Superior público e gratuito. Na redação da lei vigorada lê-se “Art.

4º O campus de Marabá da UFPA passa a integrar a UNIFESSPA. § 1º Ficam criados, ainda, os campi de Rondon do Pará, Santana do Araguaia, São Félix do Xingu e Xinguará, em complemento ao campus de que trata o caput “ (BRASIL, 2013). Ou seja, a Universidade nasce como uma instituição multicampi, com a intenção de alcançar cidades que outrora não haviam sido tocadas pelo direito ao Ensino Superior gratuito.

Contudo, a implementação de uma nova Universidade e/ou Campus representa grande desafio. No contexto do Instituto de Engenharia do Araguaia – IEA, em Santana do Araguaia, havia apenas o curso de Licenciatura em Matemática já em funcionamento com a projeção de posteriormente a oferta do curso de Engenharia Civil. Buscando ainda alavancar o conhecimento e melhorar as taxas de aprendizagem no contexto das ciências exatas, a matemática, mais especificamente. O Projeto Político do Curso – PPC de Licenciatura em Matemática em Santana do Araguaia menciona que:

Com o comprometimento de que a Matemática ensinada e aprendida nas escolas seja um dos instrumentos de melhoria do desenvolvimento nacional, regional e local, e estimula a melhoria da qualidade social, é que se justifica o Curso de Licenciatura em Matemática no IEA – Campus Santana do Araguaia (UNIFESSPA, 2016, p. 13).

Por isso é que se estabelece o curso na região e no Campus criado. Contudo, é preciso mencionar que houveram muitos desafios no processo de efetivação da Unifesspa em Santana do Araguaia e um dos grandes desafios foi o de dar visibilidade à instituição no contexto municipal.

Disso é que nascem os projetos mencionados aqui, entre os anos de 2017 e 2020 como um movimento de divulgação, publicidade, auxílio e interação do IEA com a comunidade santanense. É preciso considerar alguns pontos cruciais, tais como: o baixo alcance das publicidades já realizadas; a falta de acesso à informação; a falta de interesse em cursar Ensino Superior; a falta de acesso ou conhecimento quanto às plataformas de inscrições.

É a partir destas problemáticas, que se propõem os projetos “A Unifesspa está Ai” e “Maratona de Inscrições”, nascendo da necessidade do diálogo e interação com a sociedade, visando a transformação social.

De acordo com o que é pontuado por Scheidemantel, Klein e Teixeira (2004, p. 2) a extensão universitária traz uma perspectiva interessante, uma vez que frisam que:

A universidade, através da extensão, influencia e também é influenciada pela comunidade, ou seja, possibilita uma troca de valores entre a universidade e o meio. A extensão universitária deve funcionar como uma via de duas mãos, em que a Universidade leva conhecimentos e/ou assistência à comunidade e também aprende com o saber dessas comunidades.

Sendo assim, é preciso comentar o quanto a relação criada entre a Universidade e a comunidade através da extensão universitária é duplamente benéfica, pois é um momento de diálogo, levantamento e atendimento de demandas, refinamento de condições,

culturas e realidades, de modo que as ações de extensão têm grande impacto nas ações posteriormente realizadas no âmbito institucional, pois mesmo as práticas de ensino e pesquisa já estarão refinadas às perspectivas observadas a partir da extensão universitária. Por isso, defende-se com veemência a indissociabilidade de ensino, pesquisa e extensão também defendida constitucionalmente no Brasil. (BRASIL,1988).

Objetivos:

- Divulgar a Unifesspa e o Instituto de Engenharia do Araguaia – IEA;
- Auxiliar nas Inscrições do ENEM e Sisú;
- Dar visibilidade ao IEA na região.

Metodologia de execução:

Mesmo sendo projetos diferentes de extensão, os projetos tinham objetivos e ações associadas e atuaram paralelamente durante o recorte de tempo em que coexistiram.

Iniciado em 2017, o projeto “A Unifesspa Está aí” tinha seu enfoque na atuação em escolas de Ensino Médio, palestrando com os alunos sobre a Unifesspa e sobre a importância de se realizar um curso de Ensino Superior, contando com convidados da comunidade acadêmica e externa para relatarem sobre suas experiências e a importância de suas formações em suas vidas. Além disso, o projeto era acompanhado pelo palestrante Zeno Kochhann que fazia sua participação no âmbito motivacional para a vida, para em seguida haver a abordagem mais acadêmica.

O projeto ainda dedicava um tempo de sua palestra para comentar a respeito do Exame Nacional de Ensino Médio – ENEM e seu método de contabilização de pontos, e por fim comentava acerca do Sistema de Seleção Unificada – Sisú. (BAZZO; KOCHHANN, 2018) (KOCHHANN; CARVALHO; LIMA, 2021)

Já o projeto “Maratona de Inscrições” iniciado em 2019 concentrava suas ações nas datas relativas aos processos de ingresso na Universidade Pública, como as datas de inscrições e pedidos de isenção do ENEM e do Sisú. Nestas datas, o projeto atuava visitando a Escola Estadual de Ensino Médio Jorceli Silva Sestari (única escola pública de ensino médio do município) e ainda as igrejas de Santana do Araguaia que representavam grandes reuniões de pessoas e facilitavam a divulgação das informações relativas ao ENEM e Sisú.

Além de anunciar sobre datas e informações sobre os processos de ingresso supracitados. Organizava-se no Laboratório de Informática do IEA uma equipe de atendimento com disponibilidade de tempo para auxiliar os interessados em realizar seus pedidos de isenção do ENEM e posteriormente realizar as inscrições neste Exame e ainda que em outro momento realizava o aconselhamento estratégico, realização e acompanhamento de inscrição no Sisú.

De modo geral, este projeto ocorria em até três etapas: Etapa Enem, Etapa Sisu (esta última ocorrendo duas vezes no ano) e Etapa do Processo Seletivo Simplificado.

Resultados alcançados:

É difícil relatar com exatidão os impactos numéricos/quantitativos dessas ações, sabe-se no contexto da Unifesspa Está aí que mais de 50 palestras na região do Pará, Tocantins e Mato Grosso foram realizadas, alcançados aproximadamente 10 mil pessoas, desde alunos do Ensino Médio, quanto professores e outros atores do meio educacional. As palestras, em sua maioria limitaram-se aos espaços escolares.

Enquanto nos dados do projeto Maratona de Inscrições que mais de 100 pessoas foram atendidas e auxiliadas com suas inscrições, e por volta de 50 visitas às igrejas de Santana do Araguaia foram realizadas, além de ações em ambientes públicos tais como a feira coberta, ou até porta de estabelecimentos. Entrevistas em programas de rádios e TV.

Atualmente, acredita-se que o alcance da Unifesspa foi aumentado, acredita-se com tranquilidade que muitas pessoas passaram a conhecer a Universidade pública que tem campus em Santana do Araguaia, mas ainda sabe-se que este trabalho não pode parar por ser uma demanda constante e que renova-se constantemente. Quanto aos alunos inscritos, há muitos acadêmicos que hoje compõem o corpo discente do IEA e que foram atendidos nas dependências do Laboratório de Informática do Campus e acompanhados pelas equipes dos projetos aqui relatados.

Vale ressaltar que muitas situações foram observadas no que tange o processo de ingresso no Ensino Superior em Santana do Araguaia e algumas das variáveis encontradas podem ser mencionadas, tais como: a ausência de aulas de redação durante todo o ensino médio, a falta de conhecimento da gratuidade da Unifesspa, a falta de interesse em cursar o Ensino Superior e muitas outras questões que permeiam este meio social e que podem e devem ser trabalhadas, gerando impactos positivos e posteriores transformações na comunidade.

Os projetos tiveram ampla divulgação de suas ações, rendendo diversas notícias nos sites oficiais do IEA e da Unifesspa:

- <https://iea.unifesspa.edu.br/o-que-e-rss/17-ultimas-noticias/427-projeto-maratona-de-inscri%C3%A7%C3%B5es-realiza-divulga%C3%A7%C3%A3o-do-sisu-2019.html>
- <https://www.unifesspa.edu.br/noticias/4384-projeto-maratona-de-inscricoes-realiza-divulgacao-do-sisu-2020-e-presta-atendimento-a-comunidade-de-santana-do-araguaia>
- <https://www.unifesspa.edu.br/noticias/1511-projeto-da-unifesspa-estimula-ingresso-de-alunos-da-rede-publica-no-ensino-superior>
- <https://www.unifesspa.edu.br/noticias/3567-municipios-do-para-e-tocantins-conhecem-universidade-atraves-do-projeto-unifesspa-esta-ai>

Além de produções, pesquisas, projeções e projetos que poderiam e podem ser realizados no âmbito da Unifesspa em Santana do Araguaia.

Vê-se necessário pontuar ainda um agradecimento a todos os servidores da Unifesspa, do Campus de Santana que auxiliaram no desenvolvimento desses projetos, além dos acadêmicos que compuseram as equipes componentes dessas ações, pontuando que dentre os maiores benefícios, espera-se que a compreensão dos impactos da extensão universitária na vida acadêmica seja tida como uma grande recompensa.

Cronograma de execução do projeto:

Projeto "A Unifesspa está aí!"

Este projeto funcionou de maneira contínua durante os anos em que funcionou, valendo ressaltar que conforme a época do ano em que uma escola recebia a palestra, podia-se haver uma adaptação do tema da palestra, mas ocorrendo continuamente em busca de um alcance cada vez maior na visibilidade da Universidade Pública, da Unifesspa e do IEA.

Projeto Maratona de Inscrições

2019

- *Etapa Sisu – 1º Semestre:* Ocorrendo durante o meados de Janeiro de 2019, iniciando com a divulgação das igrejas e logo em seguida com o atendimento da comunidade externa durante a semana de inscrições do Sisu.
- *Etapa Processo Seletivo:* Ocorrendo por volta do fim de fevereiro até meados de março, para preenchimento de vagas remanescentes, o Processo Seletivo Simplificado ocorria posteriormente às chamadas do Sisu e também era etapa de divulgação e atendimento da comunidade externa.
- *Etapa ENEM:* Iniciou-se já no fim de Abril quando foi abertas as inscrições para pedidos de isenções da taxa da prova. Estendeu-se até meados do mês de maio.
- *Etapa Sisu – 2º Semestre:* Ocorreu no mês de Junho, e contava com a oferta das vagas para a formação da 1ª Turma de Arquitetura e Urbanismo do IEA.

2020

- *Etapa Sisu – 1º Semestre:* Ocorrendo durante o fim de Janeiro de 2020, contou com uma equipe de divulgação nas igrejas e também com uma equipe de atendimento à comunidade externa durante a semana de inscrições do Sisu.
- A partir daí o projeto foi interrompido devido a impossibilidade de atendimento presencial ocasionado pela crise pandêmica do novo coronavírus (Covid-19).

Acervo fotográfico:

Acervo do Projeto “A Unifesspa Está Aí”

Figura 01 – Palestrante Zeno Kochhann em Marianópolis – To



Fonte: Autores, 2018.

Figuras 02 e 03 – Coordenadora Maria Elizabete Rambo Kochhann em palestras em Santana do Araguaia e Redenção – PA, respectivamente



Fonte: Autores, 2017.

Figuras 04 – Servidor Emisvaldo Silva da Unifesspa dando seu relato



Fonte: Autores, 2018.

Acervo do Projeto “Maratona de Inscrições”

Figura 05 – Folder de Divulgação de Atendimento do projeto

Projeto Maratona de Inscrições 2019

Você tem dúvidas ou não sabe se inscrever no Sisu?
Sem problemas!

Nós ajudamos você a se inscrever para o curso e a faculdade que você quiser!

Horários de Atendimento:
09h às 12h
14h às 17h
18h às 21h

Nos dias do Sisu
(22 a 25 de Janeiro)
Nos dias do resultado e Lista de Espera
(28 de Janeiro a 04 de Fevereiro)

Auxiliando você na corrida pelo seu futuro!

**Na UNIFESSPA
Em frente a Escola José de Ribamar!**

Fonte: Autores, 2019.

Figuras 06 e 07 – Divulgação nas igrejas no ano de 2019



Fonte: Autores, 2019.

Figuras 08 e 09 – Folder de Divulgação dos Atendimentos em 2019

Fonte: Autores, 2019.

Figura 10 – Divulgação nas igrejas no ano de 2020



Fonte: Autores, 2020.

Figuras 11 e 12 – Discentes Voluntários do Projeto atendendo a comunidade



Fonte: Autores, 2019 e 2020.

REFERÊNCIAS

BAZZO, M. G.; KOCHHANN, M. E. R. **A Necessidade de interação Universidade-Escola:** um estudo da Unifesspa. *Expressa Extensão*, v. 23, n. 3, p. 140-151, set-dez, 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 19 jul. 2021.

BRASIL. Lei n. 12.824, de 05 de jun. de 2013. **Dispõe sobre a criação da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA, por desmembramento da Universidade Federal do Pará - UFPA, e dá outras providências**, Brasília, DF, jun 2013. Disponível: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12824.htm>. Acesso em: 18 jul. 2021.

KOCHHANN, M. E. R.; CARVALHO, R. P. J.; LIMA, V. R. UNIFESSPA está aí: um projeto de extensão universitária. **The Journal of Engineering and Exact Sciences – jCEC**, v. 7, n.1, 2021.

SCHEIDEMANTEL, S. E.; KLEIN, R.; TEIXEIRA, L. I. A Importância da Extensão Universitária: o Projeto Construir. In: **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária.** Belo Horizonte, MG, 2004. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/congrext/Direitos/Direitos5.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática.** Santana do Araguaia: UNIFESSPA, 2016. Disponível em: <https://iea.unifesspa.edu.br/images/PPC_Mat/PPC-Matemtica---IEA-UNIFESSPA.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2021.

CONSIDERAÇÕES ACERCA DO PRIMEIRO LABORATÓRIO VIRTUAL DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DO IEA

Curso promotor do projeto: Licenciatura em Matemática

Cursos integrados: Não há

Coordenador do Projeto: Cecilia Orellana Castro

E-mail do Coordenador: ceciliaoc@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Manolo Rodriguez Heredia

Discentes: Jhonas Veras Rocha, Ruan Lion, Selany Mayra de Sousa, Rafaela Menezes Braga Lima

Público-alvo Beneficiários do projeto:

() alunos – IEA, (x) Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

(x) Outros. Quais? Licenciandos em Matemática de outros cursos da área das exatas, assim como professores de matemática do ensino básico.

Local onde o projeto se desenvolve: <https://labvirtmat.unifesspa.edu.br/>

RESUMO

Este projeto visa usar o Geogebra e outros softwares de ensino e aprendizagem de Ciências, para implantar o primeiro Laboratório Virtual de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática no IEA/Unifesspa pois entendemos que uma aprendizagem significativa deve ir além dos muros da escola ou universidade. O laboratório virtual se propõe na busca por eliminar a dificuldade de acesso que muitos acadêmicos enfrentam devido ao fato de morarem em lugares afastados do IEA. Outro aspecto que é superado com esta estratégia é a eliminação de gastos em materiais usados em laboratórios de ensino presenciais. O Laboratório está em processo de implantação, mas os acadêmicos já têm sido convidados a contribuir com o acervo virtual a partir da construção de materiais baseados nas disciplinas que estão cursando.

Palavras-chave: Laboratório Virtual, Geogebra, Matemática.

Contextualização:

Atualmente uma grande parcela da população mundial faz parte de alguma rede social, como o *Facebook*, *Twitter*, *Google*, *Instagram* e *YouTube*. Também existem redes sociais profissionais que, embora menos conhecidas, são aproveitadas por cientistas, por

exemplo: *LinkedIn, Google Scholar, ResearchGate, Academia.edu*. Dentro da comunidade matemática existem plataformas que se assemelham a uma rede social, por exemplo o Geogebra. Este software livre permite trabalhar de maneira compartilhada desde que seja criada uma conta pessoal. Nele é possível postar as atividades acadêmicas realizadas como applets, simulações, resolução de exercícios, capítulos de livros e livros dinâmicos, entre outros. Cada usuário pode seguir outros e também ter seguidores que podem manipular suas atividades dentro do Geogebra desde que autorizados por ele.

O software livre Geogebra é uma ferramenta digital para o ensino da matemática e outras ciências que vem ganhando ampla aceitação mundial. O Geogebra oferece possibilidades de exploração e experimentação que milhares de pessoas usam para criar recursos educativos e compartilhar livremente seus trabalhos numa plataforma que qualquer outro usuário em qualquer lugar do mundo consegue reutilizar.

A elaboração de Applets no Geogebra, dispensa conhecimentos prévios de linguagens de programação. O usuário utiliza os seus conhecimentos matemáticos e físicos junto com as ferramentas do Geogebra para desenvolver um determinado tópico. Uma vez feito isto, o Geogebra traduz este trabalho em linguagem de programação que pode ser rodado em qualquer buscador de página web. A característica do applet de permitir a interação com o usuário, muda a posição do mesmo: de observador passa a ser agente ativo do processo, permitindo que o mesmo interaja com a sua criação, reflita e consiga até corrigir-se em alguns casos.

Atualmente o curso de Licenciatura em Matemática do IEA/Unifesspa conta com dois laboratórios de ensino: o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e o Laboratório de Informática (LabInf). No entanto, é um anseio do Núcleo Estruturante Docente (NDE) do Curso, a criação de novos laboratórios de Ensino.

De acordo com Unifesspa (2016), a estrutura do Curso de Licenciatura em Matemática do IEA/Unifesspa possui uma carga horária total de 3332 h dividida em três núcleos de formação, I, II e III, sendo que cada um está subdividido em subáreas. Este projeto visa colaborar com a formação do Núcleo de Formação I: "Núcleo de estudos e formação geral, das áreas específicas e interdisciplinares, e do campo educacional, seus fundamentos e metodologias e das diversas realidades educacionais". O Núcleo de Formação I possui 1819 horas.

Ressaltamos que, nos relatórios gerados pelo Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) este é o núcleo de formação que tem as componentes curriculares com maior índice de reprovação no Curso. Logo, esta iniciativa, desde que bem executada, contribuirá para reduzir os índices de reprovação dos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática assim como outros discentes de cursos de áreas das exatas.

Sabendo que nas universidades brasileiras está pautado a indissociabilidade existentes entre o conhecido tripé: Ensino, Pesquisa e Extensão, reconhecida e defendida constitucionalmente (BRASIL, 1988), pretende-se que esta iniciativa seja uma oportunidade não apenas de ensino e aprendizagem de novos conhecimentos, senão também de construção de um espaço de pesquisa e extensão por meio de leituras de trabalhos

existentes na área, experimentação em laboratório elaborando material digital que será armazenado num acervo com roteiros de fácil manuseio e, por fim, relatando suas experiências artigos e trabalhos em eventos acadêmicos.

Acredita-se na necessidade de pontuar algumas questões como: apesar de ainda estar na fase de implementação, o Laboratório já conta com a construção coletiva de seu acervo virtual, uma vez que os acadêmicos têm sido encorajados a construir *Applets* no decorrer de suas disciplinas, exercitando os conhecimentos construídos em seus componentes curriculares e produzindo materiais que sintetizem esses conhecimentos.

É preciso mencionar que o GeoGebra está proposto como principal software a ser trabalhado no decorrer deste projeto, contudo, se for conveniente, no desenvolvimento do projeto, outros softwares serão incluídos como possibilidades, conforme implemente-se o laboratório, mais pode ser concebido como ferramenta de contribuições significativas. Pode-se mencionar softwares como: Octave, Python, LaTeX e muitos outros que têm popularizado-se no meio matemático.

Por fim, acredita-se que é importante frisar de que este o primeiro laboratório virtual criado no âmbito do Instituto de Engenharia do Araguaia (IEA) da Unifesspa, e que por isso, justifica-se o termo implantação, comumente utilizado no decorrer deste resumo.

Objetivos:

O Objetivo Geral do projeto é proporcionar aos acadêmicos de cursos da área das exatas um espaço de criação e exploração de recursos didáticos digitais que permitam uma melhor compreensão de conceitos, propriedades e demonstrações matemáticas dinâmicas, visando contribuir com a aprendizagem significativa de disciplinas específicas nas áreas de matemática e física.

Os objetivos Específicos são:

- Elaborar Applets em Geogebra e outros softwares para ser usados como materiais didáticos digitais que possam auxiliar nas disciplinas das exatas do Curso de Licenciatura em Matemática;
- Criar um acervo digital das produções dos acadêmicos e professores do Curso de Licenciatura em Matemática (applets, gifts, vídeos) organizado em disciplinas;
- Fomentar nos acadêmicos o interesse do funcionamento das coisas, da criatividade e do desenvolvimento de soluções.

Metodologia de execução:

As atividades do projeto serão executadas seguindo as diretrizes de formações estabelecidas pela metodologia ativa denominada "Cultura Maker". Esta metodologia é uma das dez recomendadas no Espaço de Formação e Experimentação em Tecnologias

para professores (EFEX) pertencente ao Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB).

Esta metodologia está inspirada no lema "faça você mesmo", o objetivo da mesma é propor experiências de aprendizagem produzindo materiais colocando as mãos na massa. Está relacionada com a ideia da sustentabilidade e reutilização de objetos, assim como o descobrimento do funcionamento das coisas.

Para a realização deste projeto existe um compromisso de colaboração contínua dos professores: Eliane Pereira, Luis Asmat Lopez, Dilson Henrique Ramos Evangelista, Cristiane Johann Evangelista, Reynaldo Feio Lima, Péricles Crisiron Pontes, Helves Belmiro da Silveira e Manolo Rodriguez Heredia do Curso de Licenciatura em Matemática. Além disso, a equipe do projeto trabalhará na motivação aos acadêmicos do Curso para que os mesmos comecem a adquirir uma atitude empreendedora: "fazer para aprender".

As etapas do projeto são:

- Etapa I: Oferta de minicursos e oficinas de elaboração de Applets no Geogebra;
- Etapa II: Criação do Laboratório Virtual de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática na plataforma Geogebra;
- Etapa III: Caracterização dos *Applets* que serão aceitos e disponibilizados no Laboratório Virtual de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática;

Ressaltamos que a elaboração dos applets devem seguir passos recomendados por Moreira (2010).

- Passo 1: Identificar os objetivos matemáticos a serem alcançados, isto é, delimitar o assunto ou tema de estudo.
 - Passo 2: Elaborar os mecanismos matemáticos que permitam a interação do usuário do applet.
 - Passo 3: Construir o arquivo no Geogebra utilizando as ferramentas desse programa.
 - Passo 4: Salvar o arquivo do Passo 3 numa "Planilha Dinâmica como Página Web" (html), ou seja, um Applet
 - Passo 5: Criar um roteiro de uso do Applet elaborado
-
- Etapa IV: Elaboração de Applets em cada disciplina ministrada pelos professores participantes deste projeto.
 - Etapa V: Classificação dos Applets elaborados em duas áreas de busca: "Atividades para matemática do Ensino Superior" e "Atividades para matemática do ensino básico".
 - Etapa VI: Organização dos Applets de acordo com a temática abordada e com as disciplinas as quais pertencem.

Resultados alcançados/esperados:

1. Criar um espaço virtual que contribua com o ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática, disponibilizando um acervo de materiais didáticos digitais classificados por disciplinas e temas abordados;
2. Que o acadêmico reconheça a importância de produzir, sistematizar e difundir os seus conhecimentos;
3. Que o discente do Curso de Matemática do IEA/Unifesspa possa construir seu conhecimento através de interações virtuais com o Laboratório de Ensino de Matemática Virtual, com o coordenador, professores e discentes apoiadores desta proposta.
4. Que a “Cultura maker” seja reconhecida pelos acadêmicos como uma ferramenta eficaz no seu processo de ensino aprendizagem, uma vez que: “o movimento maker está relacionado à prática na qual o aluno é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, explorando assuntos de seu interesse e satisfação. Nessa prática ocorre a valorização da experiência do educando, permitindo que ele aprenda com seus erros e acertos” (PAULA; OLIVEIRA; MARTINS, 2019, p. 2);
5. Que experimentar o uso de tecnologias para combinar diferentes áreas do conhecimento científico seja uma oportunidade de integrar o corpo docente e discente do Curso, e desta maneira dar visibilidade à Unifesspa na plataforma de cientistas mundial chamada GeogebraTube

Cronograma de execução do projeto:

O projeto foi aprovado pelo Edital Prolab 04/2020 da Proeg/Unifesspa com uma bolsa para discente durante 10 meses. No entanto, devido às características do mesmo, é interessante que se torne uma proposta permanente.

Tabela 01 – Cronograma do Projeto

Tempo	Atividade a ser executada
Do mês 1 ao mês 2	Sistematização ações a serem desenvolvidas no projeto junto com toda a equipe. Criação do Laboratório Virtual de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática como um portal da Unifesspa
Do mês 1 ao mês 6	Oferta de minicursos e oficinas de elaboração de Applets no Geogebra. Caracterização dos Applets que serão aceitos e disponibilizados no Laboratório Virtual de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática.
Do mês 1 e de maneira permanente	Elaboração de Applets em cada disciplina da Tabela 1 ministrada pelos professores participantes do projeto

Fonte: Autores, 2021.

Acervo fotográfico:

Figura 01 - Interface inicial da Página do Laboratório Virtual

The screenshot shows the initial interface of the Labvirtmat website. At the top, there is a green header with navigation links: 'Ir para o conteúdo', 'Ir para o menu', 'Ir para a busca', and 'Ir para o rodapé'. On the right side of the header, there are links for 'ACESSIBILIDADE', 'ALTO CONTRASTE', and 'MAPA DO SITE'. The main header area contains the logo 'Labvirtmat' and the text 'Laboratório Virtual de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática' and 'UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ'. A search bar is located on the right side of the header with the placeholder text 'Buscar no portal'. Below the header, there is a navigation menu with links for 'Página Inicial', 'Últimas Notícias', and 'Reflexões em Retas'. The main content area features a sidebar on the left with sections for 'LABVIRTMAT' (Apresentação, Objetivos, Contato), 'ACADÊMICO' (Matemática para Educação Básica, Matemática para Ensino Superior), and 'DOCUMENTOS' (Formulários, Submissão). The main content area displays the title 'ÚLTIMAS NOTÍCIAS' and 'Reflexões em retas'. Below the title, there is a publication date 'Publicado: Quarta, 07 de Abril de 2021, 20h48' and an update date 'Última atualização em Quinta, 15 de Julho de 2021, 22h42'. A small image shows a billiard table with a green felt and a red ball. To the right of the image, there is a section for 'Links relacionados:' with a link for 'Menor caminho'. Below the image, there is a problem statement: 'Problema: O retângulo ABCD representa uma mesa de bilhar, e os pontos E e F na diagonal AD, representam duas bolas. Desenhar a trajetória da bola E, que deve atingir a bola F depois de chocar-se sucessivamente e ordenadamente com os lados AC, CD, AB e BD, lembrando que essa trajetória é o menor caminho por ela percorrido.' The text is repeated twice.

Fonte: Autores, 2021.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M. H. Érico; ÁVILA, Bárbara; ZEDNIK, Herik; TAUROCO, Liane. Laboratório Virtual de Aprendizagem: Uma Proposta Taxonômica. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. v. 9, n. 2, dezembro, 2011.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

JOHNSTONE, A. H; AL-SHUAILI, A. Learning in the laboratoty: some thoughts from the literature. **University Chemistry Education**, no 5, 2001.

KERR, John F. **Practical work in school science: an account of an inquiry into the nature and purpose of practical work in school science in England and Wales**. Leicester: Leicester University press, 1964.

MOREIRA, S. Larissa; BARCELOS, T. Gilmara, BATISTA, C. F. Silvia. Gerando Applets no software Geogebra. In: **Anais do III Semana de Matemática do IF Fluminense**, 2010, Campos dos Goytacazes – RJ .

PAULA, Bruna Braga de; OLIVEIRA, Tiago de; MARTINS, Camila Bertini. Análise do Uso da Cultura Maker em Contextos Educacionais: Revisão Sistemática da Literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)**, CINTED-UFRGS, v. 17, n. 3, dez., 2019.

SCHIMIDT, Marcelo A. R.; TAROUCO, Liane M. R. Metaversos e laboratórios virtuais - possibilidades e dificuldades. **Revista de Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p 1-12, jul/2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Santana do Araguaia: Unifesspa, 2016. Disponível em: https://iea.unifesspa.edu.br/images/PPC_Mat/PPC-Matematica---IEA-UNIFESSPA.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2021.

CURSINHO POPULAR “ENEM PARA TODOS”: UM PROJETO PIONEIRO NO MUNICÍPIO DE SANTANA DO ARAGUAIA

Curso promotor do projeto: Licenciatura em Matemática

Cursos integrados: Não há

Coordenador do Projeto: Cecilia Orellana Castro

E-mail do Coordenador: ceciliaoc@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Manolo Rodriguez Heredia, Manoella Gonçalves Bazzo

Discentes: Ruan Lion, Rosana Ribeiro dos Santos

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) alunos – IEA, (x) Comunidade, (x) Funcionários e colaboradores – IEA

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – salas de aula, laboratórios de ensino da matemática e informática.

RESUMO

Este trabalho relata a experiência de uma iniciativa que buscou a democratização de acesso à educação superior no município de Santana do Araguaia. O cursinho popular “ENEM para todos” foi realizado em 2017 como uma ação extensionista por meio de uma parceria entre a Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará e a Secretaria Municipal de Educação. Buscou-se auxiliar alunos e ex-alunos da única escola de ensino médio do município com a preparação para quatro provas objetivas e a prova de redação do ENEM. Este projeto tornou-se pioneiro no município e como tal tem apresentado dificuldades, mas também tem sido um instrumento de diagnóstico das vulnerabilidades educativas, dando abertura para novos projetos de intervenção. Concluímos que, apesar de um alto nível de desistência, a iniciativa foi benéfica para a comunidade, pois, no ano de 2018, os cursos de Licenciatura em Matemática e Engenharia Civil do Instituto de Engenharia do Araguaia receberam, entre os seus calouros, quatro estudantes que se prepararam para o ENEM junto com as ações deste projeto. Nesse mesmo ano, também houve uma grande procura por estudantes que ansiavam por suporte ao ingresso num curso superior. Ressaltamos que este projeto possibilitou a integração entre a educação básica e a universidade, assim como contribuiu na prática pedagógica dos estudantes do curso de Licenciatura em Matemática e incentivou a produção acadêmica com base nas experiências e conhecimentos nele produzidos e construídos.

Palavras-chave: extensão universitária, ENEM, cursinho popular.

Contextualização:

Desde a implantação do Instituto de Engenharia do Araguaia (IEA) da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa) no município de Santana do Araguaia em 2014, a universidade tem enfrentado o problema de preenchimento de vagas ofertadas para os cursos de graduação.

Essa situação, em grande parte, está relacionada a uma cultura de pouco conhecimento e incentivo a uma educação superior, visto que o município pertence a uma região agropecuarista que atrai os egressos do Ensino Médio para empregos em fazendas com lavouras de soja ou trato com gado ou no frigorífico (BAZZO; CASTRO, 2020).

Além disso, conforme os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) das avaliações de 2015, 2017 e 2019 mostram que as dez redes públicas de ensino com piores desempenhos estão localizadas na região Norte e Nordeste, reflexo das desigualdades do país.

No município de Santana do Araguaia, os Anos Finais do Ensino Fundamental têm apresentado resultados do IDEB bastante baixos, quando comparados com as projeções. Nas últimas três avaliações realizadas (2015, 2017 e 2019), os resultados foram 2.7, 2.8 e 2.3, respectivamente, muito abaixo das projeções, que foram 4.3, 4.6 e 4.9, respectivamente. No Ensino Médio, a situação é ainda mais preocupante pois não tem evoluído nos últimos anos. Em 2019, o resultado observado em Santana do Araguaia foi de 2.2, isto é, não foi possível atingir a meta baixa de 2,3. (INEP/MEC)

Sendo assim, esse projeto foi oportuno para iniciar uma proposta que permita contribuir com a mudança dessa realidade e, mesmo com dificuldades, contribuir com um incentivo e preparação de jovens e adultos para realizar o ENEM, assim como conseguir o fortalecimento do IEA, trazendo visibilidade à universidade na região.

A tabela a seguir mostra os resultados médios do ENEM nos anos de 2016 e 2017 no município de Santana do Araguaia.

Tabela 1 – Médias do ENEM dos participantes de Santana do Araguaia

Ano	Ciências Humanas	Ciências da Natureza	Linguagens e Códigos	Matemática	Redação
2016	488	434	446	423	419
2017	466	432	459	419	458

Fonte: Plataforma QEdU

Objetivos:

Realizar uma parceria entre o IEA/Unifesspa e a Secretaria Municipal de Educação de Santana do Araguaia para contribuir com o acesso ao ensino superior de estudantes e ex-estudantes da Escola Estadual Jorceli Silva Sestari, fornecendo e auxiliando nos conhecimentos exigidos nas quatro provas objetivas e na prova de redação do ENEM;

Estimular o senso crítico dos participantes do projeto para introduzi-los ao ensino superior por meio de palestras motivacionais;

Contribuir com a prática da docência e a produção acadêmica dos alunos e servidores técnicos do curso de Licenciatura em Matemática do IEA.

Metodologia de execução:

Quanto à metodologia de execução desse projeto, é essencial mencionar que suas práticas começaram muito antes do dele ser implementado de fato, uma vez que iniciou com articulações e parcerias entre o IEA/Unifesspa e a Secretaria Municipal de Educação (SEMED) de Santana do Araguaia.

O percurso seguido para a implementação desse projeto será apresentado através dos passos dados nessa caminhada pela democratização de acesso à educação preparatória para cursinho, a seguir:

Primeiro Passo:

O início da parceria ocorreu por meio de uma reunião com o Secretário de Educação e a equipe da Unifesspa responsável pelo projeto. Nessa, foram definidas quais seriam os termos de colaboração de ambas as partes. Foi definido que:

1. As aulas aconteceriam aos sábados e domingos no prédio do IEA/Unifesspa. Para tal, a Secretaria Municipal de Educação doou ao IEA três quadros brancos de tamanho 1.20 x 3m. Esse material ajudou grandemente com a qualidade das aulas não apenas do Cursinho como também dos cursos de graduação ofertados no IEA;
2. A Secretaria Municipal de Educação colaboraria com o material de escritório tais como: pincéis, apagadores, canetas, folhas brancas, cópia das apostilas, entre outros;
3. O IEA ficou responsável pela oferta das aulas de Matemática, visto que até aquele momento era ofertado, apenas o curso de Licenciatura em Matemática, e esses acadêmicos em formação, bem como parte do quadro de docentes, se responsabilizou por essa parte. Por conta disso, a SEMED disponibilizaria professores de outras disciplinas exigidas pelo ENEM, como História e Geografia.

Segundo Passo:

Houve a realização de reuniões com professores colaboradores do projeto para propor e aceitar sugestões que aprimorassem os objetivos do projeto. Na busca de mais colaboradores externos à Unifesspa, isto é, professores concursados da Educação Básica do município, tivemos quase nenhum retorno, visto que conseguimos a parceria de apenas uma professora que contribuiu bastante para a preparação da prova de Ciências Humanas, a professora Arleth Batista. As provas de Redação e Linguagens e Códigos ficaram sob a responsabilidade da servidora Manoella Gonçalves Bazzo e de alguns discentes do curso de Matemática. Já a prova de Matemática ficou sob a responsabilidade dos professores Manolo Rodriguez Heredia, Cecilia Orellana Castro e alguns discentes colaboradores do projeto.

Terceiro Passo:

O terceiro passo foi a realização de um levantamento dos conteúdos mais recorrentes nas provas do ENEM, realizado por meio de uma cuidadosa seleção. Isso permitiu a elaboração de apostilas que foram semanalmente enviadas à Secretaria de Educação para a produção de 70 cópias. Também foi feita uma seleção de materiais didáticos do Laboratório de Ensino de Matemática.

As aulas aconteceram em dois períodos aos sábados (8h até 12h e de 14h até 18h), no qual cada período envolvia participantes de grupos diferentes. Cada grupo de participantes era composto por 35 alunos, seguindo o cronograma abaixo como exemplo.

Tabela 2 – Horário das aulas

Hora	Grupo 1	Grupo 2	Responsável
8h – 9h50min	Disciplina 1	Disciplina 2	Professores 1 e 2 e a coordenadora do projeto
intervalo de 20 min			
10h10min – 12h	Disciplina 2	Disciplina 1	Professores 1 e 2 e a coordenadora do projeto
14h – 15h50min	Disciplina 3	Disciplina 4	Professores 3 e 4 e a coordenadora do projeto
intervalo de 20 min			
16h10min – 18h	Disciplina 4	Disciplina 3	Professores 3 e 4 e a coordenadora do projeto

Fonte: Autores, 2017.

Foram vinte e dois sábados com oito horas cada, onde, além de ensino e aprendizagem de conteúdo cobrado nas provas do ENEM, eventualmente foram convidados palestrantes e aplicações de simulados.

Resultados alcançados/esperados:

1. Melhoria no desempenho no ENEM e ingresso na Unifesspa

Os alunos atendidos pelo projeto e que ficaram até o final tem conseguido um melhor desempenho no ENEM, 4 deles são alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e/ou Engenharia Civil. E inclusive discentes que fizeram parte do grupo de alunos do cursinho que ingressaram na Unifesspa, como acadêmicos, em anos posteriores além do ano seguinte ao cursinho.

2. Experiências iniciais em sala de aula

Os discentes do Curso de Licenciatura em Matemática que foram colaboradores voluntários do projeto iniciaram sua prática pedagógica auxiliando os alunos do projeto na resolução de problemas do ENEM de versões anteriores, tendo uma primeira oportunidade de vivência em sala de aula, ainda que em um contexto diversificado, mas que também gera desafios para a docência em matemática.

3. Diagnóstico de lacunas de aprendizagem

Foram diagnosticadas as dificuldades dos estudantes, principalmente em redação e matemática. Essa situação motivou a execução de outros projetos de intervenção mais precoce, em outros níveis de escolaridade. Tais como o Grupo de Geometria do IEA, o Polo de Treinamento Intensivo (POTI), que deu aulas de preparação para as Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) atendeu alunos do oitavo e nono ano do Ensino Fundamental.

Atualmente, estamos ofertando um curso de formação continuada para os professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, buscando pensar o ensino de matemática com o apoio de tecnologias digitais, a fim de transformar o livro didático tradicional usado em sala de aula num livro virtual dinâmico por meio do uso das ferramentas do Geogebra. Essa proposta vai ao encontro das novas práticas educacionais utilizadas no contexto das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDCIs).

4. Relação Universidade-Educação Básica

Foi possível uma integração entre a educação básica e a universidade, visto que ambas contribuíram em prol de uma boa ação que teve resultados interessantes, como foi o caso de um aluno da Escola Estadual de Ensino Médio Prof^a Jorceli Silva Sestari quem conseguiu tirar mais de 800 pontos na prova de Redação no ENEM 2017. Este aluno foi reconhecido pelo esforço com um notebook, o qual foi conseguido graças à dedicação da então diretora geral do IEA, professora Dr^a Elizabete Rambo Kochhann, que procurou parceria com os comerciantes da região. A entrega foi realizada no evento “A Unifesspa é de Todos Nós¹”, que contou com a presença do reitor e dos pró-reitores da Unifesspa.

1 Programa desenvolvido no âmbito da Unifesspa com a intenção de manter o diálogo entre a Administração Superior da Instituição e a comunidade acadêmica presente nos mais diversos campi e faculdades que compõem a Universidade.

5. Produções Acadêmicas

Uma das intervenções metodológicas nas aulas de Matemática do Cursinho foi realizada com os materiais do Laboratório de Ensino de Matemática do Araguaia (LEMA), coordenado pelo professor Dr. Manolo Rodriguez Heredia. Tal atividade foi relatada no trabalho apresentado no IV Congresso Nacional de Educação (CONEDU), em João Pessoa – PB, com a autoria de Ferrugine *et al* (2017). Também foi publicado um artigo num periódico da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que relata a experiência das aulas na área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias realizadas no cursinho, demonstrando um pouco mais sobre como a pesquisa também foi articulada com a extensão universitária proposta no projeto (ver Bazzo e Castro, 2020).

No ano de 2018, quando a equipe do projeto estava se organizando para iniciar a segunda versão do projeto “ENEM para todos”, houve contato da Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Estudantis (PROEX) para comunicar que o Cursinho popular EMANCIPA, que até 2017 funcionava apenas no Campus sede da Unifesspa, em Marabá, se distribuiria, tornando-se um projeto multi-campi, outorgando a possibilidade de oferta de 5 bolsas para acadêmicos do IEA.

A partir disso, houve um grande incentivo que gerou o fortalecimento à iniciativa de proposição do Cursinho popular em Santana do Araguaia. Nesse sentido, houve, uma união de forças da equipe do projeto “ENEM para todos” juntos com os novos bolsistas e mais alguns servidores do IEA que ficaram a frente das ações do Cursinho Popular Emancipa em Santana do Araguaia.

Cronograma de execução do projeto:

Etapa: Preparação	
Início: 1º mês	Término: 1º mês
Descrição: O objetivo é fazer diagnósticos sobre os fatores que podem influenciar no processo de ensino-aprendizagem a partir de: 1. Levantamento dos conteúdos mais recorrentes nas provas do ENEM; 2. Realização de reuniões com professores colaboradores do projeto para propor e aceitar sugestões que aprimorem os objetivos deste projeto; 3. Selecionar materiais usados neste cursinho popular para serem disponibilizados semanalmente.	
Etapa: Desenvolvimento das aulas	
Início: 1º mês	Término: 4º mês
Descrição: São realizadas aulas a cada sábado e plantão de dúvidas durante a semana no período da tarde.	

Etapa: Intervenção motivacional e informativa sobre as regras do ENEM	
Início: 4º mês	Término: 4º mês
Descrição: São realizadas palestras motivacionais por um empresário do agronegócio local. Também são realizadas atividades interativas nos laboratórios de informática e de ensino de matemática para sair da rotina de resolução de exercícios usando lápis e papel. Além disso, os discentes são informados como e quando acontece o ENEM	
Etapa: Verificação de aprendizagem	
Início: 5º mês	Término: 5º mês
Descrição: A aprendizagem é verificada a partir de aplicação de simulados que permitem detectar as vulnerabilidades educacionais persistentes.	
Etapas: Fase intermediária de nível	
Início: 5º mês	Término: 10º mês
Descrição: Um avanço no nível de dificuldade dos conteúdos estudados, as fragilidades educacionais remanescentes deverão ser extinguidas nessa fase.	
Etapa final	
Início: 10º mês	Término: 10º mês
Descrição: Para uma verificação de toda a aprendizagem adquirida pelo público do projeto, estes são submetidos a simulados das 5 provas cobradas no ENEM, visando prepará-los para a aplicação oficial da prova através dessa simulação de condições e horários.	

Acervo fotográfico:

Figura 01 – Alunos participantes do projeto



Fonte: Autores, 2017.

Figura 02 – Alunos durante aula do Enem para Todos



Fonte: Autores, 2017.

REFERÊNCIAS

BAZZO, Manoella Gonçalves; CASTRO, Cecilia Orellana. Projeto Enem para Todos: extensão universitária para o estímulo de jovens ao ensino superior. **Revista Extensão & Sociedade**, v. 9, n. 1, 19 maio 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/extensaoesociedade/article/view/14761>. Acesso em: 18 jul. 2021.

FERRUGINE, Samira Santos; SOUSA, Luana Rocha de; SOUZA, Rual Lion Costa de; GUIMARÃES, Shaiury Silva. Geoplano: uma forma interativa de aprender. **Anais IV CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/37092>. Acesso em: 18 jul. 2021.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: UM ESTUDO QUALITATIVO A PARTIR DE TESES E DISSERTAÇÕES

Curso promotor do projeto: Licenciatura em Matemática

Coordenador do Projeto: Prof. Dr. Reinaldo Feio Lima

E-mail do Coordenador: reinaldo.lima@unifesspa.edu.br

Discentes: Maria Clara Montel Gomes

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, () Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA

RESUMO

Este projeto de pesquisa teve o objetivo realizar um levantamento bibliográfico das teses e dissertações que versam sobre os processos de ensino e de aprendizagem na Educação Matemática Inclusiva no banco de teses e dissertações da Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES), no período de 2010 a 2020. Com os descritores “Educação Especial”, “Educação Inclusiva” e “Educação Matemática Inclusiva”, encontramos 86 trabalhos que, após aplicados os critérios de inclusão e exclusão e lidos os títulos e resumos, chegamos ao número de 26 dissertações de mestrados e 28 teses de doutorados, as quais passaram a compor nosso corpus de estudo. Os resultados foram discutidos ao longo de quatro artigos apresentados em diferentes eventos internacionais, nacionais e regionais da área da Educação Matemática. Em suma. Os principais resultados obtidos indicaram: os sujeitos participantes das pesquisas em diferentes níveis de ensino, uma maior incidência de pesquisas no campo da Surdes, ausência de estudos que versam sobre uso pedagógico de Tecnologias Digitais Acessíveis, necessidade de integração desse tipo de ferramenta nas atividades didáticas; e relações com a formação de professores nessas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Pesquisa Brasileira, Educação Matemática Inclusiva, Pesquisa Bibliográfica, Análise de Conteúdo.

Contextualização:

O projeto de pesquisa a seguir surge a partir da construção da disciplina “Tópicos de Educação Especial”, ministrada no Curso de Licenciatura em Matemática no Instituto de Engenharia do Araguaia (IEA), da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

(UNIFESSPA), cuja base teórica está alicerçada no tripé: Educação Especial, Educação Inclusiva e Educação Matemática Inclusiva. De modo geral, a Educação Especial diz respeito a atendimento específico de pessoas com necessidades educacionais especiais em instituições especializadas. A Educação Inclusiva tem por objetivo inserir pessoas com necessidades educacionais especiais ou não em salas de aula de escolas regulares. A Educação Matemática Inclusiva diz respeito ao processo de ensino e de aprendizagem da Matemática por estudantes com deficiência inseridos ou não na sala de aula do ensino regular. Isso é relevante para que, independentemente do tipo de deficiência e do grau de comprometimento, possam se desenvolver social e intelectualmente na classe regular (BENITE et al, 2011). Por isso, no interesse em abraçar as investigações relacionadas à Educação Matemática Inclusiva, desenvolveremos um projeto denominado Estado da Arte com o intuito de saber em quais temas da Matemática estão representadas nas dissertações e teses desenvolvidas nos Programa de Pós-graduação stricto sensu, verificar em que ponto nos encontramos hoje e poder contribuir para o avanço das pesquisas na área de Educação Matemática Inclusiva. Do ponto de vista da relevância social e acadêmica, buscaremos em nosso projeto a construção de material que possa referenciar discussões sobre o tema, reflexões e também o redirecionamento teórico-prático de projetos pedagógicos relacionados à Educação Especial nas Licenciaturas da UNIFESSPA e, em especial, à área de Educação Matemática Inclusiva. Diante da exposição, surge a possibilidade de construção de um projeto de pesquisa que assentasse na sua potencialidade de identificar, descrever e sistematizar os resultados alcançados pelos estudos, apontando à nu as lacunas e, assim, subsidiar as pesquisas futuras nesta área de estudos. Bem como, direcionar implicações e/ou recomendações para os processos de formação de professores que ensinam matemática na rede municipal e estadual de Santana do Araguaia.

Objetivos:

Objetiva Geral do projeto foi apresentar o “Estado da Arte” das pesquisas brasileira no período de 2010 a 2020 sobre Educação Matemática Inclusiva. Para tanto, visamos a:

- Fazer um levantamento bibliográfico das teses e dissertações utilizando o banco de teses da CAPES e BDTD;
- Analisar quais estratégias de ensino foram observadas nessas pesquisas e se essas estratégias contemplam os processos de ensino e de aprendizagem na perspectiva da Educação Matemática Inclusiva;
- Compreender quais as contribuições que a Educação Matemática Inclusiva pode propiciar, como estratégia de ensino e de aprendizagem, para professores que ensinam matemática na rede municipal de ensino de Santana do Araguaia;
- Direcionar cursos de extensão na/para prática pedagógica de professores que ensinam matemática na rede municipal de Santana do Araguaia.

Metodologia de execução:

Diante dos objetivos proposto, para este estudo os dados foram analisados à luz da Análise de Conteúdo (AC) propostos por Bardin (2011). De acordo com Vosgerau e Romanowski (2014), uma revisão bibliográfica exige uma análise sistemática e organizada dos dados a serem catalogados. A partir desta constatação, justificamos pelo uso da AC. A análise dos resultados será desenvolvida de forma qualitativa, sendo que as constatações obtidas no desenvolver do projeto serão apresentadas de maneira descritiva. A seleção das produções acadêmicas brasileira ocorrerá por meio digital e utilizamos as seguintes fontes: Banco de teses e dissertações da Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciências e Tecnologia (IBICIT).

Assim, os procedimentos adotados para execução do presente projeto, que será baseada na busca das produções acadêmicas (dissertações e teses) que tiveram como objeto o ensino e a aprendizagem da Educação Matemática Inclusiva. O recorte temporal compreende que constituem o corpus projeto começa em 2010 e finaliza no primeiro semestre de 2020, seguindo as seguintes etapas:

- Etapa 1: Estudo teórico das pesquisas do tipo “Estado da Arte”;
- Etapa 2: Estudo teórico das pesquisas do tipo “Pesquisa Bibliográfica”;
- Etapa 3: Levantamento de dados preliminares (Banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES). Esse banco faz parte do Portal de Periódicos da CAPES/MEC;
- Etapa 4: Definição dos descritores para análise das dissertações e teses para compor o corpus de análise, por exemplo, título e autor da obra; instituição de origem; grau de titulação; nível escolar; sujeitos participante da pesquisa, tipo de deficiência, uso de tecnologias;
- Etapa 5: Classificação dos trabalhos por meio de uma leitura flutuante. Neste sentido, separaremos as produções por ano de publicação por meio de fichamentos, fazendo uso das ferramentas dos softwares Excel e Word;
- Etapa 6: Produção dos artigos e materiais didático-pedagógico.

Resultados alcançados:

Ao longo do desenvolvimento do projeto “Estado da arte das pesquisas acadêmica brasileira em educação matemática inclusiva” foram publicamos 4 artigos em eventos internacionais, nacionais e regionais, a saber:

ARTIGO 1: Intitulado “Teses brasileiras relacionadas à Educação Matemática Inclusiva no período entre 2010 e 2020”, publicado no II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, promovido pelo GT13 - Grupo de Trabalho “Diferença, Inclusão e Educação Matemática” da SBEM e realizado de forma remota nos dias 11, 12 e 13 de novembro de

2020, pelas Universidades Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB e Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC/BA. Este artigo busca analisar, por meio de um levantamento de estado da arte, teses brasileiras relacionadas à Educação Matemática Inclusiva, nos anos de 2010 a 2020, disponibilizadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Assim, sugere as nossas questões a serem respondidas neste artigo: O que tem sido produzido em teses de doutorado sobre o processo de ensino e aprendizagem referente à Educação Matemática Inclusiva? Quais são as instituições de ensino que mais desenvolveram pesquisas relacionadas à Educação Matemática Inclusiva? Quais são as origens das teses publicadas por instituição de ensino? Qual segmento de escolaridade aflorou nas pesquisas, mostrando mais preocupação com a Educação Matemática Inclusiva? Quais são os instrumentos de produção de dados mais evidenciados nas teses? Foram encontradas 32 teses com as características investigadas. Os resultados obtidos indicaram que o maior número de produções acadêmicas sobre a temática concentra-se no ano de 2014, com oito teses; na região Sudeste, destaca-se a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), com 10 teses; o segmento de escolaridade concentrou os estudos na Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), correspondente a 48,39% do corpus de pesquisa. Em ambas as teses, foram utilizados diferentes instrumentos de produção de dados, por exemplo, entrevistas, observações. Conclui-se que a temática investigada trata de um campo de estudo que tem grandes potencialidades para processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes deficientes, mas precisam ser ampliadas e aprofundadas para que tenhamos a possibilidade de um ensino mais equânime para alunos deficientes regularmente matriculados no ensino regular.

ARTIGO 2: Publicado no IV CINTED - Congresso internacional de educação inclusiva, denominado “A produção brasileira em Educação Matemática Inclusiva avaliada pela análise de dissertações”, embora publicado, devido a Pandemia causada pela COVID-19 o evento foi adiado para ocorrer em 2021, O artigo apresenta um recorte de um estado da arte na área da Educação Matemática Inclusiva. O propósito foi realizar um mapeamento da produção brasileira de teses em Educação Matemática Inclusiva defendidas até o meio do ano de 2020. Metodologicamente, foi definida uma investigação como mapeamento das produções acadêmica brasileira divulgada na Biblioteca Digital Brasileira de Tese e Dissertações (BDTD) no período 2010-2020. Foram identificadas 28 teses defendidas em programas brasileiros nos últimos dez anos, envolvendo principalmente os programas de Educação, Ensino e Educação Matemática. Foram identificadas nas teses selecionadas características a partir de quatro categorias pré-definidas: i) a produção; ii) as instituições de ensino; iii) a distribuição geográfica da produção nacional e iv) os programas de pós-graduação. Dessa maneira o vigente estudo foi constituído com base em uma perspectiva qualitativa. De forma geral, os resultados advindos das análises das categorias indicaram que a produção de teses de doutorado a partir de 2010, apresentaram um crescente nas produções de teses, relacionado ao campo da inclusão, principalmente com a criação de grupo de pesquisa na perspectiva da Educação Inclusiva no Ensino de Matemática.

Em suma, as pesquisas em Educação Matemática Inclusiva precisam ser ampliadas e aprofundadas para que tenhamos a possibilidade de um ensino para “todos”.

ARTIGO 3: O artigo intitulado “Surdez e ensino de Matemática: um levantamento bibliográfico em dissertações brasileiras”, publicado no II CONARA II (Congresso Araguaense de Ciências Exata, Tecnológica e Social Aplicada), cujo objetivo foi inventariar a produção acadêmica de pesquisas em nível de mestrado nas universidades brasileiras relacionadas à Surdez, possibilitando delimitar lacunas / tendências da área e contribuindo para o direcionamento de novos estudos. Para isso, apresentamos o panorama e o mapeamento das dissertações brasileiras no período de 2010- 2020. Após realizar o levantamento das pesquisas no banco da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), a partir de 2010, analisamos vinte e seis dissertações de diferentes programas de Pós-Graduação, por meio do conteúdo dos seus resumos. Concluímos que houve ênfase ao nível de ensino na Educação Básica, uma vez que as dissertações abordaram o desenvolvimento do conteúdo matemático em alunos da Básica, com exceção da Educação Superior. Verificamos, então, com base nesse levantamento, a necessidade de mais pesquisas que estudem o objeto Surdez no ensino de Matemática. Como lacuna, destacamos que não encontramos dissertações que tenham abordado o ensino de Matemática no Ensino Superior referente à aprendizagem dos estudantes surdos, à formação inicial e à formação continuada dos professores com foco nesta modalidade da Educação Básica.

ARTIGO 4: o artigo intitulado “A produção brasileira em Educação Matemática Inclusiva e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC) avaliada pela análise de dissertações”, publicado no II CONARA II (Congresso Araguaense de Ciências Exata, Tecnológica e Social Aplicada), cujo objetivo foi apresentar o panorama e o mapeamento das dissertações brasileiras produzidas entre os anos de 2010 e 2020 que desenvolveram pesquisas na Educação Matemática Inclusiva nos programas de Pós-Graduação, especificamente, que fizeram uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para ensinar Matemática a alunos deficientes. Para isso, realizamos uma pesquisa bibliográfica a partir de consultas à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), entre os anos de 2010 e 2020, utilizando descritores “Educação inclusiva”, “Educação Especial” e “Educação Matemática Inclusiva”. Encontramos 113 dissertações relacionadas com o ensino de Matemática na perspectiva inclusiva e, com base no nosso objetivo, destacamos 9 que abordassem a temática em questão. Desse modo, os principais resultados evidenciaram que, do total mencionado de dissertações analisadas, 9 delas tratam do tema com clareza e/ou como recurso didático-metodológico, dadas as especificidades sobre o uso de tais tecnologias. Isto compreende cerca de 8% do total, número, de certa forma, pequeno perto da quantidade de produções acadêmicas analisadas naquele período.

Cronograma de execução do projeto:

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ano: 2020												
As pesquisas do tipo Estado da Arte (Estudo Teórico)	x	x	x	x	X	x						
A pesquisa bibliográfica (Estudo Teórico)	x	x	x	x	X	x						
Etapa 1: Levantamento de dados preliminares (Banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES)						x	x					
Etapa 2: Organização dos dados para análise						x	x					
Etapa 3: Definição dos descritores						x	x					
Etapa 4: Classificação dos trabalhos							x					
Etapa 4: Produção dos artigos								X	x	x	x	X

Fonte: Elaborados pelos autores (2020).

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENITE, C. R. M.; PROCÓPIO, M. V. R.; FRIEDRICH, M. Formação de Professores de Ciências em rede social: Uma perspectiva dialógica na Educação Inclusiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 3, p. 1-21, 2009.

GOMES, M. C. M.; LIMA, R. F. Teses brasileiras relacionadas à Educação Matemática Inclusiva no período entre 2010 e 2020. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, 2., 2020, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: UESB/UESC, 2020. p. 1-12. Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/GT-13/ENEMI2020/paper/viewFile/1172/1345>. Acesso em: 24 ago. 2021.

GOMES, M. C. M.; LIMA, R. F. A produção brasileira em Educação Matemática Inclusiva avaliada pela análise de dissertações. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 4., 2020, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2020. p. 1-11. Disponível em: <http://cintedi.com.br/2020/sobre.php>. Acesso em: 24 ago. 2021.

GOMES, M. C. M.; OLIVEIRA, O. T. B.; LIMA, R. F. A produção brasileira em Educação Matemática Inclusiva avaliada pela análise de dissertações. In: CONGRESSO ARAGUAIENSE

DE CIÊNCIAS EXATA, TECNOLÓGICA E SOCIAL APLICADA, 2., 2020, Santana do Araguaia. **Anais...** Santana do Araguaia: 2020. p. 1–9. Disponível em: <https://www.unifesspa.edu.br/noticias/4742-ate-4-de-outubro-aberto-prazo-para-submissao-de-trabalhos-no-conara-2020>. Acesso em: 24 ago. 2021.

GOMES, M. C. M.; LIMA, R. F. Surdez e ensino de Matemática: um levantamento bibliográfico em dissertações brasileiras. In: CONGRESSO ARAGUAIENSE DE CIÊNCIAS EXATA, TECNOLÓGICA E SOCIAL APLICADA, 2., 2020, Santana do Araguaia. **Anais...** Santana do Araguaia: 2020. p. 1–9. Disponível em: <https://www.unifesspa.edu.br/noticias/4742-ate-4-de-outubro-aberto-prazo-para-submissao-de-trabalhos-no-conara-2020>. Acesso em: 24 ago. 2021.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: Implicações conceituais e metodológicas. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

ELABORAÇÃO DE AVALIAÇÕES DE MATEMÁTICA UTILIZANDO FERRAMENTAS DO GOOGLE WORKSPACE

Curso promotor do projeto: Licenciatura em Matemática

Cursos integrados: Licenciatura em Matemática

Coordenador do Projeto: Cecilia Orellana Castro

E-mail do Coordenador: ceciliaoc@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Manolo Rodriguez Heredia

Discentes: Jhonas Veras Rocha, Selany Mayra de Sousa, Ruan Lion

Público alvo Beneficiários do projeto:

() Alunos – IEA, () Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

(X) Outros. Quais? Licenciandos em Matemática, de outros cursos da área das exatas, assim como professores de matemática do ensino básico.

Local onde o projeto se desenvolve: Google Meet e Google Classroom

RESUMO

As Tecnologias de Informação e Comunicação estão presentes no cotidiano das pessoas em todo o mundo, facilitando o seu dia a dia, nas mais diversas áreas. Em virtude disso, o professor pode aproveitá-las como ferramentas para o processo de ensino e aprendizagem de matemática. O objetivo deste trabalho é apresentar o terceiro módulo do Curso de Formação Continuada: Uso de tecnologias digitais como aliadas no Ensino da Matemática, no qual foi apresentado aos professores de matemática do município de Santana do Araguaia e outras instituições algumas formas de integrar as ferramentas do Google Workspace para elaborar materiais e atividades avaliativas de matemática, em tempos de pandemia.

Palavras-chave: Workspace, Ensino, Geogebra.

Contextualização:

A tecnologia vem avançando constantemente no mundo contemporâneo, então por que não utilizar essa tecnologia para auxiliar no ensino da matemática? Segundo Modrow e Silva (2013, p. 3-4): "[...] a escola precisa estar sempre passando por 'reinvenções' em seus métodos, conteúdos e teorias pedagógicas buscando acompanhar as transformações sociais, históricas, e das tecnologias que são criadas ou se inovam constantemente". Nesse sentido, alguns *softwares* educacionais podem ajudar na aprendizagem dos alunos. De acordo com Pais (2010, p. 29), "a inserção dos recursos tecnológicos da informática na

educação escolar pode contribuir para a melhoria das condições de acesso à informação, minimiza restrições relacionadas ao tempo e ao espaço e permite agilizar a comunicação entre professores, alunos e instituições".

A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de matemática facilita o preenchimento de lacunas que podem aparecer no processo de aprendizagem, pois é capaz de possibilitar aos alunos uma compreensão mais ampla do conteúdo, passando a ser uma ferramenta que proporciona a inclusão desses estudantes frente à constante evolução da sociedade, além de estimular a autonomia e a reflexão sobre os conteúdos abordados em sala de aula. A proposta do minicurso do Módulo III foi ministrada levando em conta a competência Geral 5 da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 9), ou seja,:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Foram apresentadas aos participantes do minicurso ferramentas do Google Workspace, sendo elas: Google Agenda, Google Docs, Google Forms, Google Keep, Google Slide, Google Sites e Google Tarefas. Além disso, utilizou-se o Google Classroom, explorando as funções de Correção automática de atividades, Importação de notas e Uso do Geogebra no ensino de geometria na plataforma. Tais ferramentas foram demonstradas como instrumentos capazes de contribuir para a elaboração de aulas, atividades e avaliações síncronas e assíncronas. O Google Classroom é um sistema de gerenciamento de conteúdo educativo, lançado em 2014, objetivando simplificar a criação, distribuição e avaliação de trabalhos por parte das escolas. Com ele o professor tem a possibilidade de criar uma sala de aula virtual onde pode disponibilizar, para os alunos, materiais como vídeos, formulários e documentos criados em outros aplicativos do Google e de outros *softwares* como, por exemplo, o Geogebra. O Google Docs é uma ferramenta que possibilita a elaboração e edição de textos em tempo real; admite vários formatos, como PDF, Word e Excel. Ele possibilita ao docente a elaboração de textos, atividades e avaliações com inserção de fórmulas e imagens, que podem ser compartilhadas com os alunos como cópias individuais, evitando assim que o documento sofra alterações de partes importantes durante sua edição. O Google Forms, por sua vez, é uma ferramenta que auxilia na realização de pesquisas e atividades avaliativas. Com isso o docente tem a possibilidade de criar questionários que permitem respostas objetivas, de múltipla escolha, caixa de seleção, perguntas aleatórias, dentre outras. Também é possível realizar a inserção de vídeos e imagens, tornando o questionário mais dinâmico.

Como ferramentas organizacionais foram apresentadas: Google Agenda, que auxilia o docente quanto ao agendamento de datas e horários de entrega de atividades, aulas, avaliações, ou até reuniões; Google Keep, que funciona basicamente como um bloco

de notas; Google Tarefas, onde é possível tomar notas de todas as tarefas a serem realizadas em determinada data. Em todas as ferramentas supracitadas é possível realizar o compartilhamento das informações com os discentes.

Já utilizando o Google Sites, o professor tem a possibilidade de criar um *site* abordando um conteúdo de forma dinâmica e criativa, introduzindo um tema específico, em texto, como proposta para a atividade e, nas demais abas do *site*, anexar os recursos necessários para a execução da tarefa, como questionários, livros, vídeos e imagens, sendo possível realizar a sua publicação. Pode ser organizado como uma sequência didática auto-guiada, na qual o aluno navega pelo conteúdo organizado pelo professor.

O Google Slides (Figura 1, abaixo) permite a construção de apresentações que podem ser integradas ao Google Classroom. Estas apresentações podem ser compostas por áudios, vídeos, imagens, tabelas, diagramas dentre outros. Ele pode ser compartilhado com os discentes e permite a edição simultânea da apresentação.

Figura 1 – Exemplo do uso do Google Slides.



Fonte: Autores, 2021.

Objetivos:

Apresentar o projeto cuja finalidade é evidenciar a utilização de tecnologias para a formação continuada dos professores do município de Santana do Araguaia, através da introdução ao funcionamento do Google Workspace e contextualizando esse meio como possibilidade para prática e sala de aula.

Dentre os objetivos específicos do módulo III do projeto, pode-se mencionar:

- Apresentar o Google Workspace e suas ramificações;
- Ensinar o manuseio de diversas ferramentas e extensões fornecidas pelos aplicativos do Google Workspace;
- Possibilitar uma aprendizagem que facilite o ensino remoto através das ferramentas fornecidas pelo Google Workspace.

Metodologia de execução:

As atividades síncronas foram ministradas aos sábados, durante o período da manhã, no mês de julho de 2021, usando o Google Classroom. Os responsáveis do curso de formação continuada são 8 pessoas (discentes e docentes do curso de Licenciatura em Matemática), divididas em dois grupos de 4 integrantes, cuja composição possui uma rotatividade mensal. Cada integrante ministra um conteúdo diferente, porém sempre relacionado à temática proposta (por exemplo, ora alguém ministrava sobre o Google Docs, ora outro integrante ministrava sobre o Google Forms; todos pertencentes ao módulo geral que é o Google Workspace).

Enquanto um dos grupos ministrava as aulas em um sábado, o outro grupo ficava responsável pelo apoio, que inclui desde o controle de frequência, mediação com o público até o atendimento em relação a problemáticas que pudessem surgir.

A equipe do projeto reuniu-se em determinados momentos, sendo que houve uma reunião inicial para decisão da temática e divisão dos temas e grupos de trabalho de cada sábado. O grupo responsável pela apresentação da semana reunia-se uma ou duas vezes, a fim de dividir os temas e alinhar as práticas. Além disso, ocorria uma última reunião envolvendo toda a equipe, com o intuito de fazer uma revisão geral e preparar-se para qualquer alinhamento que ainda fosse necessário.

A frequência dos participantes do minicurso é verificada através do *chat* disponibilizado pelo Google Meet, onde eles colocam o nome completo, *email* e instituição da qual fazem parte. Como atividade assíncrona, são disponibilizadas atividades no Google Classroom, sendo dado o prazo de um mês para a execução da atividade proposta para que, posteriormente, haja a certificação correspondente a cada módulo.

A metodologia utilizada neste minicurso teve como finalidade desenvolver um trabalho colaborativo e reflexivo sobre as possibilidades de utilização de TDICs no ensino de matemática, por meio da apresentação das possibilidades de uso das ferramentas do Google Workspace na educação. Ainda, teve a intenção de possibilitar aos professores uma autoavaliação, buscando refletir sobre a viabilidade de uso dessas ferramentas em suas salas, além de colaborar e construir o conhecimento coletivamente com a equipe do projeto.

Resultados alcançados/esperados:

Como as reuniões via Google Meet foram gravadas, elas podem ser utilizadas posteriormente pelos participantes para revisão do conteúdo, assim como podem ser utilizadas pelos ministrantes para autoavaliação, com o intuito de melhorias posteriores. Este módulo, ainda não finalizado até a submissão desse resumo, deixou uma atividade assíncrona para usar essas ferramentas, por parte dos participantes do curso, a fim de

que exercitem suas aprendizagens. Essa atividade será entregue e será reportada no relatório final do curso de formação continuada aqui descrito.

Dentre o que se pode pontuar até então é que o *feedback* dos participantes tem sido positivo, alguns já conheciam as ferramentas do Workspace e estão complementando seu conhecimento, enquanto outros estão tendo um primeiro contato com essa ferramenta.

As atividades já realizadas foram ministradas conforme o planejado, tanto em performance quanto em tempo esperado. Os alunos do curso (professores da Educação Básica) participaram das reuniões síncronas de forma ativa, perguntando e comentando sobre o conteúdo, demonstrando interesse pelo assunto ministrado. Acredita-se que o objetivo de contribuir com a formação continuada está sendo alcançado, sendo que ainda há muitos módulos e aprendizagens para ocorrer no decorrer do projeto.

Cronograma de execução do projeto:

O cronograma apresentado é realizado semanalmente, referente às atividades do Módulo III, que é uma parte integradora do curso de formação continuada intitulado "Uso de Tecnologia Digitais como aliadas no Ensino de Matemática" disponível na página do SigEventos da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

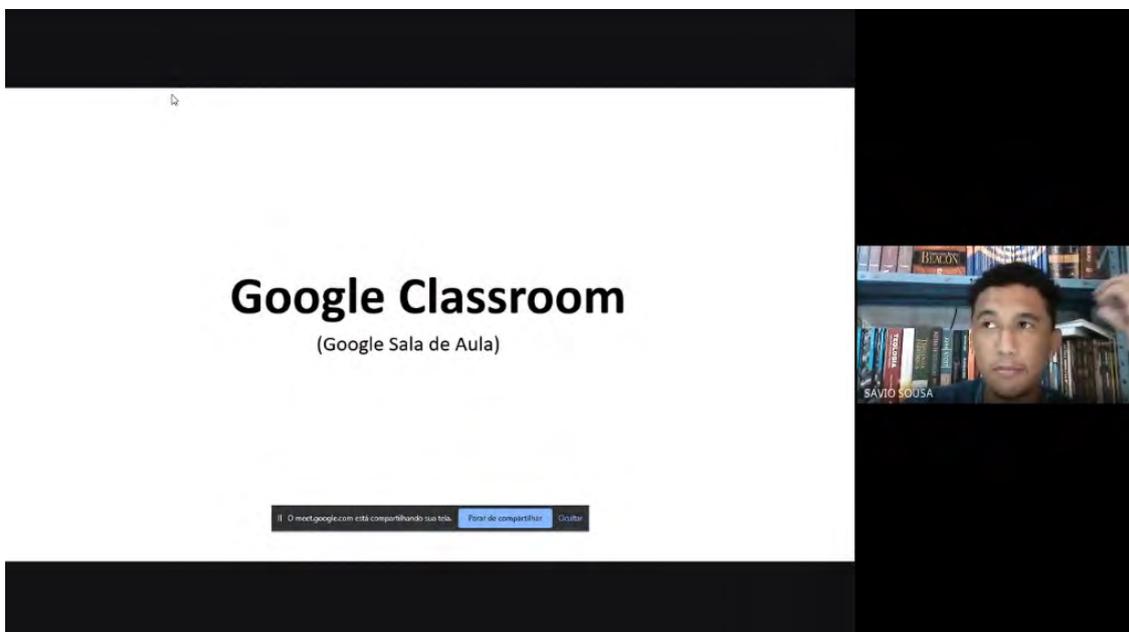
Tabela 1 – Cronograma de Atividades do Módulo III

Atividade	04 a 10 de Julho	11 a 17 de Julho	18 a 24 de Julho	25 a 31 de Julho
Reunião Geral do Projeto com foco no Módulo III	X			
Divulgação do Módulo III	X			
Abertura de Inscrições do Módulo III		X		
Reunião de Planejamento		X		
Reunião de Pré-Apresentação da 1ª Aula			X	
1ª Aula do Módulo III			X	
Reunião de Pré-Apresentação da 2ª Aula				X
2ª Aula do Módulo III				X
Discussão de Resultados e Autoavaliação				X

Fonte: Autores, 2021.

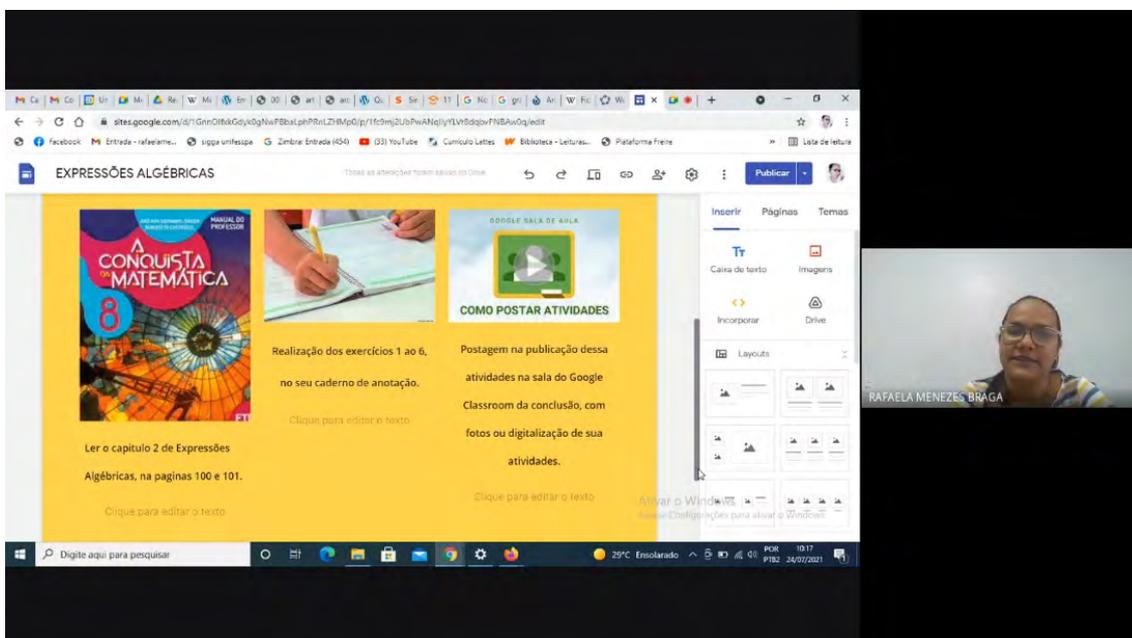
Acervo fotográfico:

Figura 2 – Apresentação das ferramentas do Google Classroom.



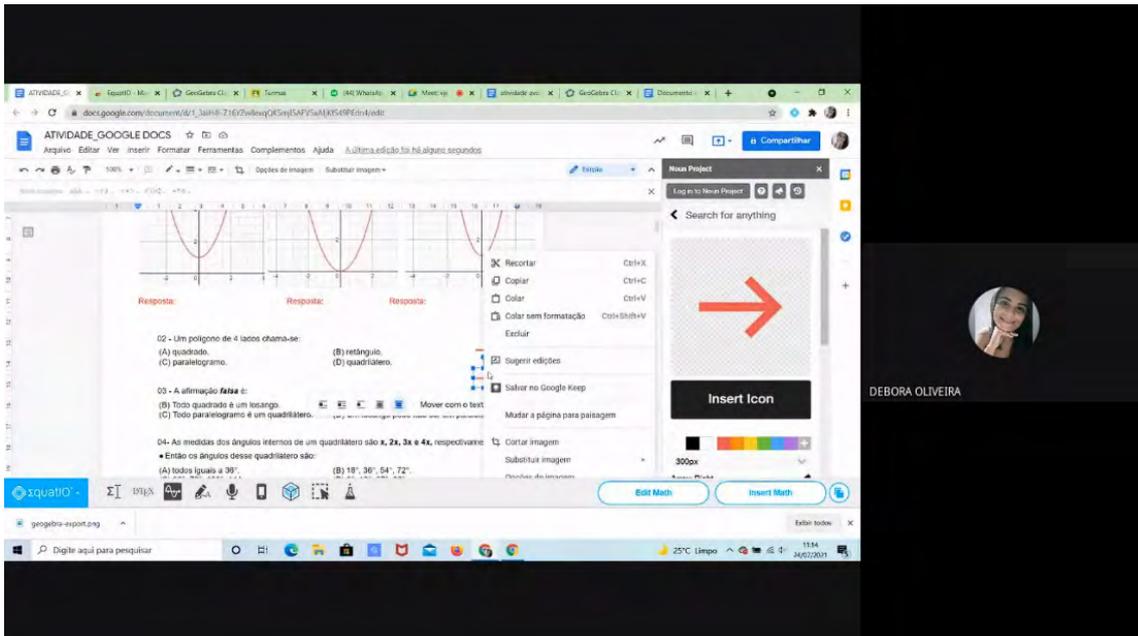
Fonte: Autores, 2021.

Figura 3 – Apresentação das ferramentas do Google Sites.



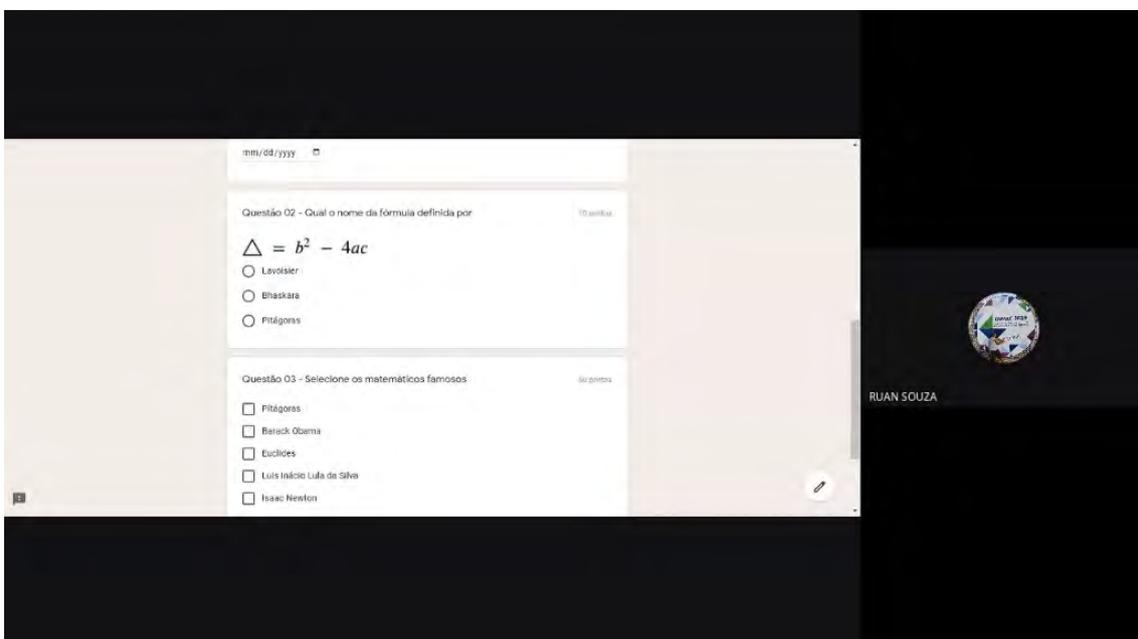
Fonte: Autores, 2021.

Figura 4 – Apresentação das ferramentas e extensões do Google Docs



Fonte: Autores, 2021.

Figura 5 – Apresentação das ferramentas do Google Forms.



Fonte: Autores, 2021.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

MODROW, Elizabeth Sant´Anna; SILVA, Márcia Barbosa. A escola e o uso das TIC: limites e possibilidades. **Cadernos PDE**, v. 1, p. 2-11. 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uepg_ped_artigo_elizabeth_santanna_modrow.pdf. Acesso em: 13 jul. 2021.

PAIS, Luis Carlos. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

O ENSINO REMOTO DE GEOMETRIA PLANA USANDO UM LIVRO DINÂMICO DESENVOLVIDO NA PLATAFORMA GEOGEBRA

Curso promotor do projeto: Licenciatura em Matemática

Cursos integrados: Licenciatura em Matemática

Coordenador do Projeto: Prof.^a Dr.^a Cecilia Orellana Castro

Colaborador (es): Manolo Rodriguez Heredia

Discentes: Selany Mayra de Sousa, Ruan Lion

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, () Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – ensino remoto.

RESUMO

O trabalho apresenta um relato sobre a experiência do ensino e da aprendizagem de Geometria Plana utilizando um livro digital elaborado na plataforma Geogebra. A disciplina foi ministrada durante o período remoto 2020.2 para a turma 2020 do curso de Licenciatura em Matemática. As ferramentas auxiliares no processo de aprendizagem de conceitos matemáticos necessários para o desenvolvimento da disciplina foram o Google Classroom, Google Meet, Whatsapp e Geogebra, as quais foram usadas nas aulas e atividades síncronas e assíncronas, assim como nos encontros da monitoria. O livro dinâmico trouxe a possibilidade de visualizar os conceitos matemáticos e construções geométricas de forma mais perceptível em relação ao ensino convencional. Apesar das dificuldades enfrentadas como a qualidade da internet no município, a falta de conhecimentos básicos em geometria e interpretação dos conteúdos e exercícios de fixação por parte dos discentes. A disciplina foi concluída com a proposta de construção de applets no *software* Geogebra por parte dos discentes, onde se utilizam conceitos aprendidos em sala de aula, resultando em seis projetos que se encontram à disposição do Laboratório Virtual de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática.

Palavras-chave: Geometria Plana, Geogebra, Ensino.

Contextualização:

Sabemos que o livro didático impresso possui papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem e o mesmo representa todo um sistema de material didático para os estudantes, porém, é preciso pontuar que uma das maiores dificuldades neste processo

dentro do ensino da matemática é que o mesmo, não possibilita uma visão dinâmica e interativa tão eficiente quando utilizado sem outras ferramentas, considerando ainda que talvez não possibilite maior compreensão do conteúdo. E sabe-se que com a realidade mais tecnológica dos dias atuais se faz necessário repensar as práticas constantemente, aliando o livro didático a outras ferramentas.

A disciplina Fundamentos de Geometria Plana – FGP, ministrada pela Prof^a Dr^a. Cecilia Orellana Castro no ensino remoto com o uso do software Geogebra possibilitou aos discentes o primeiro contato com a geometria dinâmica, desta maneira, possibilitou-se não apenas o conhecimento teórico, mas também a visualização e fixação da aplicação dos conceitos em suas construções geométricas de forma palpável. Como base para as aulas foi utilizado o Livro Dinâmico: Aprendendo Geometria Plana com a Plataforma Geogebra do Prof. Dr. Jorge Cássio (NÓBRIGA, 2019), que se encontra disponível no site do Geogebra <https://www.geogebra.org/m/hsXHDX7>. Esta escolha deve-se ao fato de que a ementa da disciplina descrita no PPC do Curso de Licenciatura em Matemática do IEA, (UNIFESSPA, 2016) coincide totalmente com o sumário do livro.

Diante das dificuldades encontradas pelos alunos na construção do conhecimento, tais como: baixa qualidade da internet no município de Santana do Araguaia-PA, dificuldade na interpretação dos conteúdos e até mesmo dos exercícios contidos nas listas e a falta de conhecimentos básicos em geometria e matemática básica, questão já levantadas em outras experiências de monitoria como mencionam Lion, Lima e Castro (2019) e Lima e Castro (2019). Apesar do exposto é possível o ensino remoto trouxe consigo a possibilidade de uma aprendizagem colaborativa e significativa por parte dos alunos, utilizando-se dos meios de comunicação digital.

A troca de conhecimentos entre os discentes da turma juntamente a monitora e docente da disciplina usando o livro digital permitiu sanar dúvidas de forma mais eficaz, pois as atividades descritas neste recurso podem ser feitas quantas vezes forem necessárias até o discente entender o conceito e/ou propriedade matemática e ser capaz de visualizar e manipular o conceito trabalhando, adotando uma postura interativa frente a sua aprendizagem.

As resoluções dos exercícios propostos no livro pedem a construção de um(a) applet/ worksheet no software Geogebra, este método de avaliação permite que os estudantes possam ter uma aprendizagem mais significativa. Conforme Lorezanto (2006, p.9) comenta “os materiais devem visar mais diretamente à ampliação de conceitos, à descoberta de propriedades, à percepção da necessidade do emprego de termos ou símbolos, à compreensão de algoritmos, enfim, aos objetivos matemáticos”, ou seja, além de estar sendo avaliado a partir da criação de um applet, o aluno ainda tem a possibilidade de interagir e criar, o que contribui significativamente para sua aprendizagem a respeito do tema trabalhado.

Objetivos:

Contribuir com ensino remoto ofertado aos discentes no período pandêmico por meio de apoio e orientação usando algumas ferramentas do Google Workspace e do Geogebra. Espera-se que o trabalho colaborativo para superar as dificuldades em relação aos conteúdos ministrados reduza os índices de evasão e reprovação.

Metodologia de execução:

A monitoria da disciplina foi composta por encontros síncronos e assíncronos ministrados para 6 discentes do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus IEA – Instituto de Engenharia do Araguaia – Santana do Araguaia/PA, vale ressaltar que, embora houvessem 12 discentes matriculados na disciplina, apenas da metade deles tiveram efetiva participação desde o primeiro encontro.

O atendimento síncrono foi realizado através do Google Meet onde o livro digital dinâmico desenvolvido no Geogebra foi projetado na tela para que os discentes pudessem tirar suas dúvidas enquanto interagiam com as definições e exemplos disponíveis no mesmo. A resolução das 4 (quatro) listas de exercícios propostas que foram supervisionadas pela monitora e a professora. Para a avaliação final foi proposto um projeto individual que consistia na construção de um applet no software, no qual a escolha do tema ficou a cargo do discente, o mesmo poderia escolher algum dos conceitos de geometria plana expostos nas aulas.

Resultados alcançados/esperados:

A disciplina resultou em um total de seis projetos que consistiam na confecção de applets no Software Geogebra, utilizando como base o conceito de applet definido no texto de Ferreira (2011) e utilizando-se dos conceitos aprendidos nas aulas síncronas.

Estes applets ficarão armazenados e a disposição para o Laboratório Virtual de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática gerenciados pelos professores Manolo Rodriguez Heredia e Cecília Orellana Castro e posteriormente comporão o acervo virtual do laboratório supracitado.

Quanto aos índices de aprovação, resultou em um total de 50% (cinquenta por cento) de aprovação entre os matriculados, mas cabe ressaltar que o outro 50% de matriculados que reprovaram, tiveram baixa ou nenhuma participação da disciplina, além de terem enfrentado algumas problemáticas de acesso à internet e às aulas.

Cronograma de execução do projeto:

	Fevereiro 2021	Março 2021	Abril 2021
Planejamento da monitoria (Total e semanal)	X		
Estudar e realizar as listas de exercícios com a monitora.	X	X	X
Atendimento e/ou plantão de dúvidas destinados ao atendimento dos discentes da disciplina	X	X	X
Avaliar a monitora mensalmente através de relatórios parciais e os encontros semanais	X	X	X
Orientar na elaboração de applets no Geogebra			X
Elaboração do relatório final da monitoria da disciplina			X

Acervo fotográfico:

Figura 1 – Videoaula, Tema: Triângulos - Classificação

TRIÂNGULOS

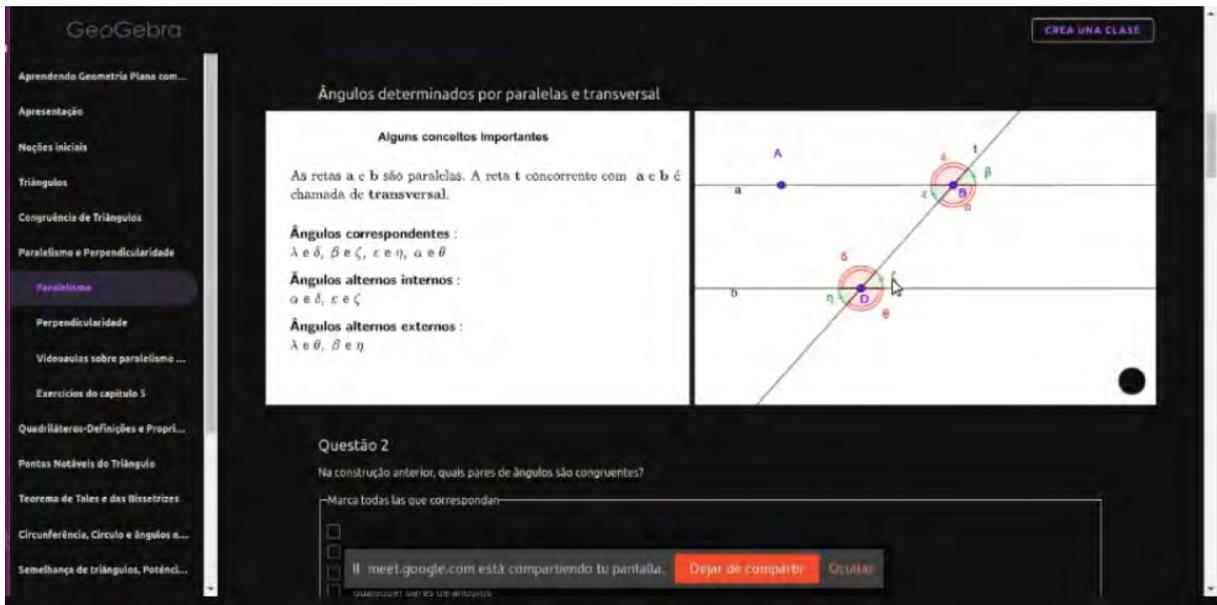
Classificação quanto aos lados
 Equilátero: se, e somente se, têm os três lados congruentes.
 Isósceles: se, e somente se, têm dois lados congruentes.
 Escaleno: se, e somente se, dois lados quaisquer não são congruentes.

Classificação quanto aos ângulos
 Retângulo: se, e somente se, têm um ângulo reto.
 Acutângulo: se, e somente se, tem os três ângulos agudos.
 Obtusângulo: se, e somente se, tem um ângulo obtuso.

O triângulo é acutângulo.

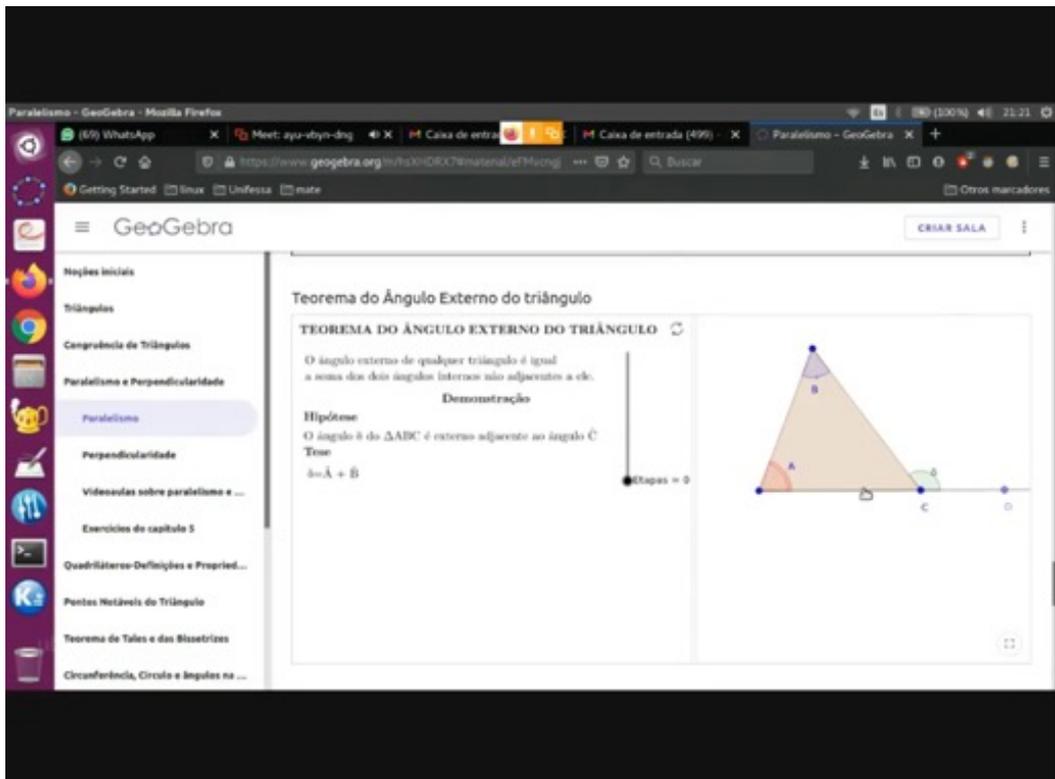
Fonte: Autores, 2021.

Figura 2 – Videoaula, Tema: Ângulos determinados por paralelas e transversal



Fonte: Autores, 2020.

Figura 3 – Videoaula, Tema: Teorema do Ângulo Externo do Triângulo



Fonte: Autores, 2020.

Figura 4 – Applet desenvolvido como projeto de conclusão de disciplina.

Teorema da Base Média do Triângulo

Autor: Selany Mayra

Tópico: Geometria, Triângulos

Atividade desenvolvida na Disciplina de Fundamentos de Geometria Plana - FGP, ministrada pela Prof^a. Dra. Cecilia Orellana Castro, do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - Unifesspa.

Teorema

O segmento com extremidades nos pontos médios de dois lados de um triângulo ($Base_M$) qualquer, é paralelo ao terceiro lado (Base) e mede a metade do seu comprimento.

Fonte: Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/ngw5kz5c>

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Sonia Regina Soares. Applets no Geogebra. **5º Encontro da Revista do Professor de Matemática**. 2011. Disponível em: <<https://rpm.org.br/rpm/img/conteudo/files/of8.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2021.

LION, R.; LIMA, R.; CASTRO, C. Monitoria Acadêmica em Geometria Plana: diagnóstico, práticas inovadoras e apoio motivacional. **Seminário de Projetos de Ensino**, v. 4, n. 1, 17 out. 2019.

LIMA, R.; CASTRO, C. O Processo de Ensino e Aprendizagem do Programa da Monitoria da Disciplina de Matemática Básica I. **Seminário de Projetos de Ensino**, v. 3, n. 1, 30 jul. 2019.

LORENZATO, Sérgio (org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

NÓBRIGA, Jorge Cássio C.. Aprendendo Geometria Plana com a Plataforma GeoGebra. In: GeoGebra Books. Blumenal, 2019. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/m/hsXHDX7>>. Acesso em: 19 jul. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Santana do Araguaia: UNIFESSPA, 2016. Disponível em: <https://iea.unifesspa.edu.br/images/PPC_Mat/PPC-Matemtica---IEA-UNIFESSPA.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2021.

O ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EVIDENCIADOS NA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA: EXPERIÊNCIAS PIBIDIANAS

Curso promotor do projeto: Licenciatura em Matemática

Cursos integrados: Não há

Coordenador do Projeto: Maria Elizabete Rambo Kochhann

E-mail do Coordenador: beterambo@gmail.com

Colaboradoras: Cecilia Orellana Castro; Manoella Gonçalves Bazzo

Discente: Ruan Lion

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, (x) Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

() Outros. Quais? _____

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA e Escolas do Município

RESUMO

O trabalho a seguir visa relatar um pouco das vivências acumuladas ao longo dos 18 meses de duração do subprojeto “Interdisciplinaridade: no ensino e na prática de Matemática e Língua Portuguesa”, que compôs a ação institucional da Unifesspa ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência. O projeto, que tinha como objetivo aproximar a Universidade da realidade escolar em Santana do Araguaia, fomentou a ação a partir de 30 bolsas para os discentes de graduação em Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Letras. A partir do projeto, muitas atividades e regências foram aplicadas nas escolas municipais de Santana do Araguaia, e os acadêmicos puderam consolidar-se na Universidade por meio da relação que construíram com o ensino, pesquisa e extensão. Dentre os resultados podem-se mencionar as produções de artigos, participações em evento, além das experiências em sala de aula que contribuíram para a maneira com que os alunos da Educação Básica passaram a ver a matemática, além de haver uma aproximação entre a Universidade e as comunidades escolares.

Palavras-chave: PIBID, Licenciaturas, Formação Inicial de Professores.

Contextualização:

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) é uma iniciativa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) que distribui bolsas para aproximar os acadêmicos de licenciaturas das realidades escolares.

Durante o período de formação, os acadêmicos de licenciatura só têm vivências em sala de aula durante os estágios. Com isso, o Pibid surge para possibilitar uma antecipação dessa experiência, para que o acadêmico (re) conheça a realidade escolar da região onde está se formando ainda nos primeiros semestres da graduação. Por estar diretamente em contato com a realidade educacional da comunidade, o Pibid pode ser visto, inicialmente, como um projeto de extensão, contudo, ele também se articula com o ensino e pesquisa. Conforme Saraiva (2007, p. 228), essa articulação dizendo possibilita uma troca de saberes que resultam “na produção de um conhecimento de novo tipo, resultante do confronto teoria e realidade, conhecimento científico e saber popular, que é concretizado na transformação cotidiana e permanente da sociedade”. Ou seja, os acadêmicos têm a oportunidade de observar e ponderar o conhecimento teórico que estão tendo e ver o que de fato é aplicável à realidade escolar vivenciada. Afinal, as teorias não são inválidas, pelo contrário, as teorias e tendências em Educação propostas são validadas por anos de pesquisa, no geral. Todavia, nem todas as teorias estão adaptadas ou são viáveis nas diversas realidades educacionais, por isso, esta oportunidade possibilita observar qual teoria é mais adequada para cada prática.

É importante mencionar a indissociabilidade existente entre ensino, pesquisa e extensão que é tida como uma questão norteadora, especialmente, nas práticas universitárias brasileiras haja vista que, no Brasil, a Universidade foi definida a partir do tripé universitário, conforme está disposto na Constituição Federal da República (BRASIL, 1988).

No projeto Pibid, esta relação intrínseca ficou definida, afinal, por estar no meio escolar externo à Universidade já era evidente a presença da prática extensionista. Além disso, o ensino pode ser observado a partir dos conhecimentos e ampliação de concepções sobre educação que os acadêmicos puderam ter, podendo aplicá-las às suas aprendizagens nas disciplinas do curso e até nas práticas de estágio ocorridas posteriormente.

E por fim, a pesquisa mostrou-se presente a partir do aumento de publicações por parte dos acadêmicos participantes, que iniciaram suas observações e levantaram dados durante as experiências, além de ter iniciado suas práticas de investigações em educação matemática e língua portuguesa, construindo-se enquanto professores pesquisadores. Vale pontuar a valorização da pesquisa na formação e prática do professor como menciona Pavanello (2003), Ferreira e Miorim (2004) e Ribeiro, Ortega e Darsie (2013).

Objetivos:

- Articular a teoria e a prática no contexto do Instituto de Engenharia do Araguaia (IEA) para os acadêmicos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Letras;
- Incentivar os acadêmicos em experiências docentes para que se habituem às práticas pedagógicas da realidade atual;
- Gerar aproximações entre as escolas do município com a Universidade.

Metodologia de execução:

O Pibid ocorre de forma institucional, de maneira que as instituições recebem as cotas de bolsa e, então, abrem seleções para subprojetos institucionais entre seus campi e faculdades. Da seleção ocorrida no contexto da Unifesspa, foi aprovado o subprojeto “Interdisciplinaridade: no ensino e na prática de Matemática e Língua Portuguesa” que foi sediado no Campus de Santana do Araguaia. Esse projeto contou com uma cota de 30 bolsas, divididas entre acadêmicos de Licenciatura em Matemática, ofertada na modalidade regular, e Licenciatura em Letras, ofertada na modalidade da Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor).

O projeto foi desenvolvido durante 18 meses, tendo início em agosto de 2018 e se estendendo até janeiro de 2020. Durante esses meses, os acadêmicos aplicaram atividades e desenvolveram regências semanais nas salas de aulas das escolas municipais, das quais se pode mencionar a E.M.E.F. Therezinha Abreu Vita, E.M.E.F. Jorceli Silva Sestari (Anexo), E.M.E.F. Irmão Pio Barroso.

Havia três professores supervisores distribuídos nas escolas em questão que acompanhavam as aplicações de atividade e, além disso, apesar da Coordenação Geral realizada pelo professora Dra. Maria Elizabete Rambo Kochhann, a coordenação foi compartilhada com as colaboradoras professora Dra. Cecilia Orellana Castro e a servidora técnica Manoella Bazzo Gonçalves.

Periodicamente eram realizados encontros entre os bolsistas. Esses momentos eram voltados para formações, socialização de experiências, proposição de ações e organização do projeto como um todo. Após cada reunião, havia um momento de confraternização entre os bolsistas, professores supervisores e coordenadoras.

Apesar dos encontros periódicos, os relatórios de atividades, por parte dos bolsistas, eram encaminhados semestralmente, apresentando um resumo descritivo da experiência vivenciada e das atividades desenvolvidas. Alguns desses relatórios também eram compostos por fotos e as devidas comprovações.

Os acadêmicos cumpriam uma cota de horas de atuação previstas como aplicação de atividades e realização de regências em salas de aulas, e a outra cota se destinava à preparação das aulas, além de revisões de literatura relacionadas às áreas de cada bolsista, elaboração de artigos com base nas pesquisas desenvolvidas e etc.

Resultados alcançados/esperados:

Dentre os resultados, pode-se mencionar que os alunos da Educação Básica tiveram a oportunidade de conhecer e interagir com os bolsistas por meio das atividades realizadas nas escolas, dando visibilidade à Unifesspa em Santana do Araguaia. Além disso, os alunos tiveram experiências com matemática e a língua portuguesa de maneira inovadora em sala de aula, através da utilização de materiais didáticos, jogos entre outros.

No início do ano de 2019, realizou-se, ainda, um momento de interação entre Universidade e Comunidade escolar de Santana do Araguaia, por meio da participação dos acadêmicos em espaço de formação dos professores, fruto de uma parceria entre a Secretaria Municipal de Educação com o projeto.

Além disso, muitos materiais didáticos foram construídos, indo ao encontro das demandas das disciplinas de Práticas Pedagógicas e, inclusive, colaborando com a elaboração de materiais para o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) do IEA.

Como mencionado anteriormente, os acadêmicos eram convidados e incentivados a escreverem artigos e se articularem, a fim de socializarem suas experiências pibidianas no meio acadêmico. Dessa forma, membros do projeto participaram de dois encontros acadêmicos de bolsistas do Pibid em Marabá, além de ter ocorrido uma articulação para a participação e publicação de trabalhos no XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), ocorrido em Cuiabá – MT. Para este último evento, os acadêmicos foram incentivados a produzirem e publicarem sobre as experiências que tiveram em geral (pibidiana ou não), visto que a participação contribuiria muito para a formação de cada um: A participação ocorreu e também houve publicação de trabalhos, os quais estão sistematizados na tabela a seguir:

Tabela 01 – Trabalhos publicados pelos acadêmicos no XIII ENEM

Título do Trabalho	Autores	Link
Educação Matemática na EJA: uma experiência pibidiana	Débora Lima Oliveira; Ruan Lion; Mirian Juppe; Maria Elizabete Rambo Kochhann.	https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/1047/488
Monitoria Acadêmica e seus Benefícios: uma via de mão dupla	Ruan Lion; Rafaela Menezes Braga Lima; Emanuel Sales Fernandes; Cecilia Orellana Castro.	https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/2914/1351
O Ensino de Geometria em Santana do Araguaia: constatando a lacuna de aprendizagem	Denise Garcia Kozlowski Peixoto; Ruan Lion; Cecilia Orellana Castro.	https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/2910/1848
Projeto “Clube de Física” e sua participação na Semana Pedagógica	Raquel Lima de Oliveira; Débora Lima Oliveira; Eliane Pereira.	https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/2426/1416
Reflexão sobre a disciplina “Prática Pedagógica em Matemática III” e suas contribuições na Formação de Professores	Luana Rocha de Sousa; Ruan Lion; Débora Lima Oliveira; Eliane Pereira.	https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/1311/1721
Relato de Experiência sobre o Uso do Tangram como recurso geométrico nas aulas de matemática	Samira Santos Ferrugine; Andreane de Souza Batista Santos; Maria Elizabete Rambo Kochhann	https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/3060/825

Título do Trabalho	Autores	Link
Relato de Experiência sobre o Ensino de Matemática durante a disciplina de Prática Pedagógica II: a construção do soroban	Samira Santos Ferrugine; Maria Elizabete Rambo Kochhann	https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/3170/903

Fonte: Autores, 2021.

Dessa forma, acredita-se que o Pibid gerou grandes impactos positivos na comunidade acadêmica do IEA, uma vez que incentivou as práticas indissociáveis de ensino, pesquisa e extensão e articulou as teorias e práticas na formação. Além disso, alcançou positivamente a experiência e prática dos professores supervisores, apresentado a matemática e a língua portuguesa de maneira inovadora para os alunos da educação básica.

Os acadêmicos e pesquisadores da Educação Matemática e da Licenciatura em Língua Portuguesa reconhecem no Pibid um grande impacto e peso para a formação, portanto, acredita-se que, sempre que possível, o projeto deve ser implementado no contexto do IEA.

Cronograma de execução do projeto:

Tabela 02 – Ações do PIBID no IEA

Ações	Semanalmente	Bimestralmente	Semestralmente	Contínua
Aplicação de Atividades (B)	X			
Acompanhamento das Atividades (PS) (C)	X			
Reuniões de Socialização e Alinhamento (B) (PS) (C)		X		
Entrega de Relatórios (B)			X	
Elaboração de Artigos (B) (PS) (C)				X
Revisão de Literatura relacionada à área (B) (PS)				X
Preparação de Atividades (B)				X
Elaboração de Materiais Didáticos (B)				X

Fonte: Autores, 2021.

As siglas (B) (PS) e (C) se referem aos participantes envolvidos nas ações desenvolvidas, representando Bolsistas, Professores Supervisores e as Coordenadoras, respectivamente.

Acervo fotográfico:

Figura 01 – Registro da primeira reunião dos bolsistas do projeto



Fonte: Autores, 2018.

Figura 02 – Registro de momentos de formação dos acadêmicos



Fonte: Autores, 2019.

Figuras 03 e 04 – Acadêmicos participando do XIII ENEM, em Cuiabá



Fonte: Emisvaldo Silva, 2019.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, A. C.; MIORIM, M. A. O potencial da investigação coletiva no desenvolvimento profissional de professores de Matemática: análise de uma experiência. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 8., 2004, Recife. **Anais [...]**, Recife, 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/CC65415590668.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2021.

FERRUGINE, S. S.; KOCHHANN, M. E. R. Relato de experiência sobre o Ensino de Matemática durante a disciplina de Prática Pedagógica II: a construção do soroban. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13., 2004, Cuiabá. **Anais [...]**, Cuiabá, 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/3170/903>. Acesso em: 21 jul. 2021.

FERRUGINE, S. S.; SANTOS, A. S. B.; KOCHHANN, M. E. R. Relato de experiência sobre o uso do tangram como recurso geométrico nas aulas de matemática. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13., 2004, Cuiabá. **Anais [...]**, Cuiabá, 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/3060/825>. Acesso em: 21 jul. 2021.

LION, R.; LIMA, R. M. B.; FERNANDES, E. S.; CASTRO, C. O. Monitoria acadêmica e seus benefícios: uma via de mão dupla. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13., 2004, Cuiabá. **Anais [...]**, Cuiabá, 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/2914/1351>. Acesso em: 21 jul. 2021.

OLIVEIRA, D. L.; LION, R.; JUPPE, M.; KOCHHANN, M. E. R. Educação Matemática na EJA: uma experiência pibidiana. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13.,

2004, Cuiabá. **Anais [...]**, Cuiabá, 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/1047>. Acesso em: 21 jul. 2021.

OLIVEIRA, R. L.; OLIVEIRA, D. L.; PEREIRA, E. Projeto “Clube de Física” e sua participação na Semana Pedagógica. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2004, Cuiabá. **Anais [...]**, Cuiabá, 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/2426/1416>. Acesso em: 21 jul. 2021.

PAVANELLO, R. M. A pesquisa na formação de professores de matemática para a escola básica. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, ano 10, n. 15, p. 8-13, dez. 2003.

PEIXOTO, D. G. K.; LION, R.; CASTRO, O. C. O Ensino de geometria em Santana do Araguaia: constatando a lacuna de aprendizagem. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2004, Cuiabá. **Anais [...]**, Cuiabá, 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/2910/1848>. Acesso em: 21 jul. 2021.

RIBEIRO, E. da S.; ORTEGA, J. M.; DARSIE, M. M. P. A prática da pesquisa na formação docente: concepções de professores de licenciatura em matemática de uma universidade no contexto da amazônia brasileira. **Revista REAMEC**, Cuiabá - MT, n.01, set., 2013.

SARAIVA, J. L. Papel da extensão universitária na formação de estudantes e professores. **Brasília Med.**, v. 44, n. 3, p. 225-233, 2007.

SOUSA, L. R.; LION, R.; OLIVEIRA, D. L.; PEREIRA, E. Reflexão sobre a disciplina “Prática Pedagógica em Matemática III” e suas contribuições na Formação de Professores. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2004, Cuiabá. **Anais [...]**, Cuiabá, 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/1311/1721>. Acesso em: 21 jul. 2021.

POLÍGONOS E TRANSFORMAÇÕES NO PLANO USANDO O GEOGEBRA: CONTRIBUIÇÕES INICIAIS DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Curso promotor do projeto: Licenciatura em Matemática

Cursos integrados: Não há

Coordenador do Projeto: Prof. Dr. Manolo Rodriguez Heredia

Colaborador (es): Profª Dra. Cecilia Orellana Castro

Discentes: Débora Lima Oliveira, Ruan Lion, Savio Borges

Público alvo Beneficiários do projeto:

() Alunos – IEA, () Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

(x) Outros. Quais? Professores de Matemática da Educação Básica

Local onde o projeto se desenvolve: Ambiente Virtual – Plataformas *Google Meet* e *Google Classroom*

RESUMO

O trabalho apresentado a seguir trata-se de uma apresentação de práticas e resultados desenvolvidos no âmbito do projeto “Formação continuada para professores dos anos finais do Ensino Fundamental no contexto do uso de tecnologias digitais como aliadas no ensino de Matemática” pertencente ao Programa de Apoio a Projetos de Intervenção Metodológica - PAPIM desenvolvido com o fomento da Pró-Reitoria de Ensino de Graduação - Proeg, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - Unifesspa. O projeto tem como grande objetivo a oferta de um curso de formação continuada para os professores de matemática de Santana do Araguaia com a intenção de trabalhar maneiras como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDICs podem ser utilizadas na prática pedagógica de matemática. Dentre os resultados pontuados, pode-se frisar o grande alcance de inscritos de diversas instituições e até a ampla aceitação dos inscritos nas experiências do primeiro módulo do curso.

Palavras-chave: Geometria dinâmica, Papim, Formação Continuada de Professores.

Contextualização:

O Programa de Apoio a Projetos de Intervenção Metodológica – PAPIM é uma ação desenvolvida pela Pró-reitora de Ensino de Graduação – Proeg, da Unifesspa com o

intuito de oportunizar um momento de interação entre Universidade e Comunidade, mais especificamente com a comunidade de professores da Educação Básica.

O Programa funciona a partir do fomento de bolsas para estudantes que participam como colaboradores de projetos propostos por docentes da Unifesspa, de modo que a ação realizada:

[...] visa incentivar e apoiar o desenvolvimento de atividades e experimentos que acrescentem métodos e técnicas eficazes ao processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica e Profissional, e promovam a integração do ensino com a pesquisa e a extensão, contribuindo assim para uma maior articulação do Ensino Superior com a Educação Básica (PROEG, conteúdo digital).

Sendo assim, é preciso reconhecer a oportunidade ímpar que se torna possível a partir dos projetos encabeçados dentro deste programa, visto que já apresentam aos estudantes, especialmente aos de licenciaturas, chances de conhecer o seu futuro campo de atuação e ainda aliar as teorias e conhecimentos que têm sido construídos durante a graduação em buscar de produzir melhorias nos processos educacionais existentes.

A plataforma que comenta sobre o PAPIM ainda pontua os objetivos do programa que são “Impulsionar o desenvolvimento de atividades de ensino articulados com a pesquisa e a extensão”, uma vez que a ação se desenvolve de fato de maneira que faça uso da indissociabilidade do tripé da universidade (ensino, pesquisa e extensão), e indo de encontro ao que já foi falado, há como objetivo “estimular práticas que ampliem o universo de vivências dos estudantes das licenciaturas” (PROEG, conteúdo digital).

O programa se apresenta ainda como uma demanda social de propor melhorias na educação básica da região e/ou realidade em que se encontra a Universidade, de maneira que ainda dentre seus objetivos elenca “contribuir para formação continuada dos docentes da Educação Básica e/ou Profissional” e “promover inovação metodológica visando contribuir para a melhoria do processo ensino-aprendizagem na unidade educacional parceira do projeto”, o que é de grande importância e pode gerar impactos positivos pois as escolas, e a educação do município começa a enxergar na Universidade uma parceira. (PROEG, conteúdo digital).

O projeto proposto cujo o título “Formação continuada para professores dos anos finais do Ensino Fundamental no contexto do uso de tecnologias digitais como aliadas no ensino de Matemática” foi aprovado em primeiro lugar do edital nº 16/2020 da Proeg.

A ação aprovada nasce da necessidade de se repensar as práticas docentes no contexto da Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDICs nos dias atuais, que se fazem a cada dia mais presentes, mas que por muitas vezes não são realidade para os professores da educação básica, pois em sua maioria, estes são imigrantes digitais (PIROZZI, 2013), ou seja, aqueles que não nasceram em uma era digital, mas que aos poucos têm desenvolvido habilidades e se habituado a essa nova realidade.

Levantar essa demanda considerando o período pandêmico vivenciado pela novo coronavírus é uma questão de grande importância, visto que as aulas têm acontecido remotamente e estão sendo auxiliadas pelo uso das TDICs, o que faz com que a prática pedagógica se torne ainda mais desafiadora, tendo a necessidade não apenas da elaboração de uma aula que atenda efetivamente às demandas de aprendizagem dos alunos, como ainda esteja adaptada para o novo formato virtual.

Como já mencionado, os professores são considerados imigrantes digitais (PIROZZI, 2013), ou seja, ainda estão aprendendo gradualmente e se habituando ao uso das TDICs e por isso, muitos profissionais podem ter pouca preparação para esta prática, uma vez que sua formação inicial foi realizada em outra época, onde as tecnologias ainda não eram tidas como ferramentas tão essenciais como são neste momento.

Contudo, para os alunos que são conhecidos como nativos digitais (PIROZZI, 2013) as TDICs já são parte de sua rotina e por isso, fazem com que as escolas se adaptem a um novo ritmo de pensar o ensino-aprendizagem. Pirozzi (2013) ainda leva a refletir que:

Uma grande queixa dos professores é que os alunos não se interessam pela aula, pela matéria ou conteúdo. E aqui cabe uma nova reflexão: Será que as aulas que estes professores ministram são interessantes e estão de acordo com o perfil desse novo público, desses nativos digitais?" (PIROZZI, 2013, p. 6).

Portanto, tomando isto como pergunta norteadora é que se propõe um curso de formação continuada que busque juntamente com os professores de matemática da educação básica, repensar a maneira de se fazer e ensinar matemática em sala a partir da instrumentalização das TDICs com um enfoque para a prática atual de ensino remoto, mas indo além e tornando-se uma prática constante nas salas de aula quando o ensino presencial se tornar uma prática recorrente novamente.

As atividades desse primeiro módulo foram realizadas com o uso do *software* GeoGebra que já é conhecido nos estudos e práticas dos licenciandos em matemática. A criação do GeoGebra é datada em 2001 como um projeto para salas de aula, contudo passou por muitas alterações, sofrendo atualizações até hoje. Pode ser obtido como software ou pode-se utilizar a versão online que funciona como uma plataforma virtual com as mesmas ferramentas da versão para download.

Sua utilização pode ser feita tanto em sala de aula quanto nas práticas de pesquisa para facilitar a visualização do comportamento gráfico de funções e outros conhecimentos algébricos, afinal, como o próprio nome apresenta, trata-se de uma junção de Geometria (Geo) + Álgebra (Gebra), auxiliando na compreensão de conceitos da matemática dinâmica.

Quanto ao uso do Geogebra em sala de aula é possível afirmar que não se limita ao Ensino Superior, onde é mais comumente mencionado, como com suas contribuições mencionadas por Bairral, Lobo (2020) no Ensino de Cálculo Diferencial. Ele pode auxiliar nas aprendizagens de funções conforme a experiência de Feitosa et al (2020), conteúdo este que compõe tanto as aprendizagens do Ensino Superior quanto do Ensino Médio.

Ou mesmo pode-se utilizar o GeoGebra para ser utilizado no Ensino Fundamental como foi apresentado no módulo do curso ministrado e relatado neste trabalho.

Objetivos:

- Ofertar um curso de formação continuada gratuito para professores de matemática da educação básica, visando sua adequação às novas tecnologias;
- Apresentar maneiras de trabalhar conteúdos como ângulos e polígonos fazendo uso do *software* GeoGebra;
- Refletir acerca de como as tecnologias digitais (nesse caso o Geogebra) podem ser utilizadas nas aulas de matemática.

Metodologia de execução:

A inscrição no curso de formação continuada foi proposto através do Sigeventos Unifesspa, o curso foi dividido em Módulos. Sendo que o primeiro módulo tinha como temática “Polígonos e Transformações no plano usando o Geogebra”.

O primeiro módulo foi realizado nos dois últimos sábados do mês de maio, nos dias 22 e 29, respectivamente. No primeiro fim de semana, foram trabalhados os seguintes tópicos: Apresentação do GeoGebra; Estudo sobre Ângulos; Estudo introdutório sobre Polígonos. Já no segundo fim de semana, trabalhou-se: Polígonos e suas propriedades; Construções Geométricas; e Transformações no Plano.

Cada encontro foi desenvolvido em duas partes divididas por um intervalo de 10 minutos. Já os momentos, primeiro e segundo, duram 40 minutos cada, de modo que cada colaborador do projeto, faz uma exposição do tema de 20 minutos.

Como base para trabalhar o conteúdo com os professores, optou-se por tomar como base a coleção “A Conquista da Matemática” de Giovanni Júnior e Castrucci (2018a, 2018b, 2018c, 2018d) que são livros didáticos utilizados em sala de aula em Santana do Araguaia, portanto já está contextualizada com a realidade a que se está atuando.

Resultados alcançados/esperados:

Como já mencionado anteriormente, este é um relato acerca de uma ação parcial que compõe um projeto maior. Dessa forma, o que se traz a refletir no que tange aos resultados levantados é considerar em primeiro momento o alcance que o projeto alçou, tendo se limitado não apenas aos professores de matemática de Santana do Araguaia, mas contando ainda com participantes de diversas instituições tais como: Prefeitura Municipal de Novo Repartimento (PA), Secretaria Municipal de Educação e Cultura de

Rondon do Pará, Universidade Estadual do Pará – UEPA, Instituto Federal do Amazonas – IFAM, Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – Uemasul e da própria Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – Unifesspa.

Além disso, é preciso comentar o *feedback* positivo recebido por parte dos participantes que estavam tendo um primeiro contato com o *software* GeoGebra, ou mesmo aqueles que já conheciam e puderam aprender um pouco mais sobre como organizar *applets* e até elaborar *worksheets* que auxiliam na organização de uma aula e proposição de uma sequência didática.

O primeiro módulo, apresentado neste resumo, utilizou o GeoGebra como ferramenta principal, todavia, é preciso mencionar, que o projeto que se encontra em andamento na data da submissão deste trabalho, já teve outros módulos que utilizaram ferramentas do Google Workspace, tais como: Google Docs, Google Forms, Google Apresentações. Ou até mesmo ferramentas distintas do GeoGebra como o LaTeX e outras ferramentas. Sempre com o objetivo de apresentar diversas possibilidades para a sala de aula.

Ainda espera-se que os módulos já realizados e os que ainda serão realizados contribuam significativamente para a formação dos professores e que se possa, pensando a longo prazo, gerar impactos na Educação dos profissionais e estudantes alcançados através desse projeto.

Cronograma de execução do projeto:

O cronograma apresentado aqui será feito semanalmente, visto que se refere às atividades do Módulo I, que é uma parte integradora do curso de formação continuada intitulado “Uso de Tecnologia Digitais como aliadas no Ensino de Matemática” disponível na página do SigEventos da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

Atividade	02 a 08 de Maio	09 a 15 de Maio	16 a 22 de Maio	23 a 29 de Maio	30 de Maio a 05 de Junho
Reunião Geral do Projeto	X				
Divulgação do Projeto	X				
Abertura de Inscrições do Módulo I		X			
Reunião de Planejamento do Módulo I		X			
Reunião de Pré-Apresentação da 1ª Aula			X		
1ª Aula do Módulo 01			X		
Reunião de Pré-Apresentação da 2ª Aula				X	
2ª Aula do Módulo 01				X	
Discussão de Resultados e Autoavaliação					X

Acervo fotográfico:

Figura 1 – Folder de Divulgação do Curso de Formação Continuada



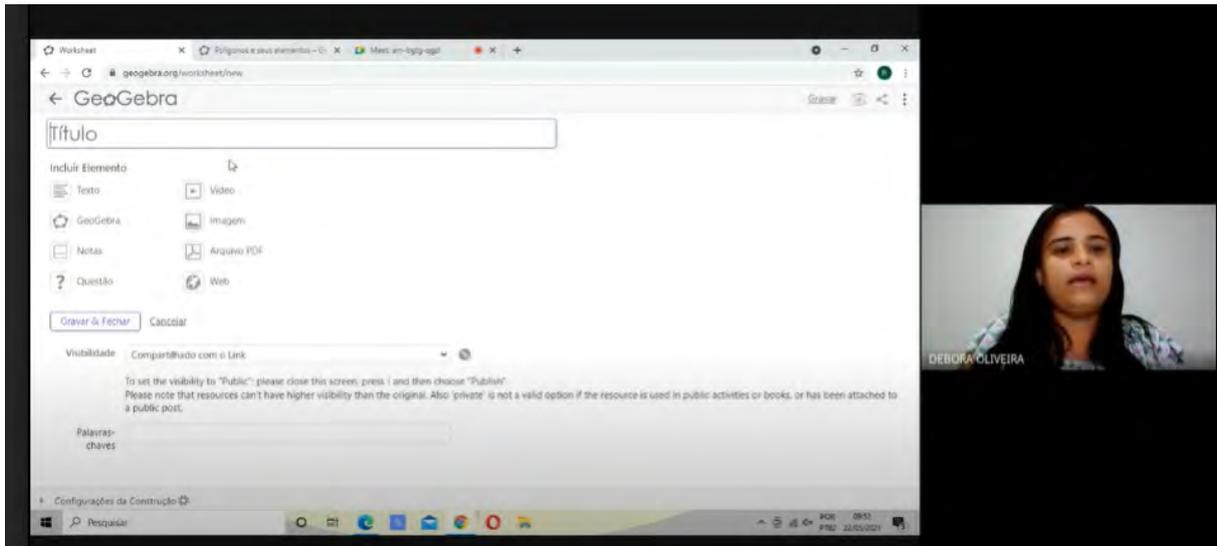
Fonte: Autores, 2021.

Figura 2 – Folder de Divulgação do Módulo I do Curso



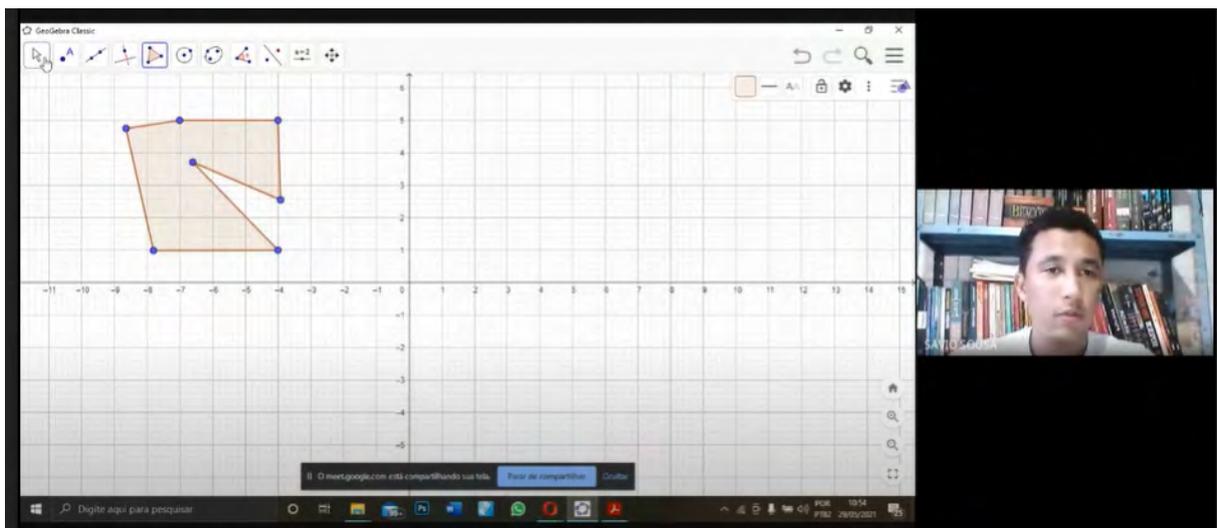
Fonte: Autores, 2021.

Figura 3 – Registro do Módulo I – Ensinando a construir uma Atividade no Geogebra



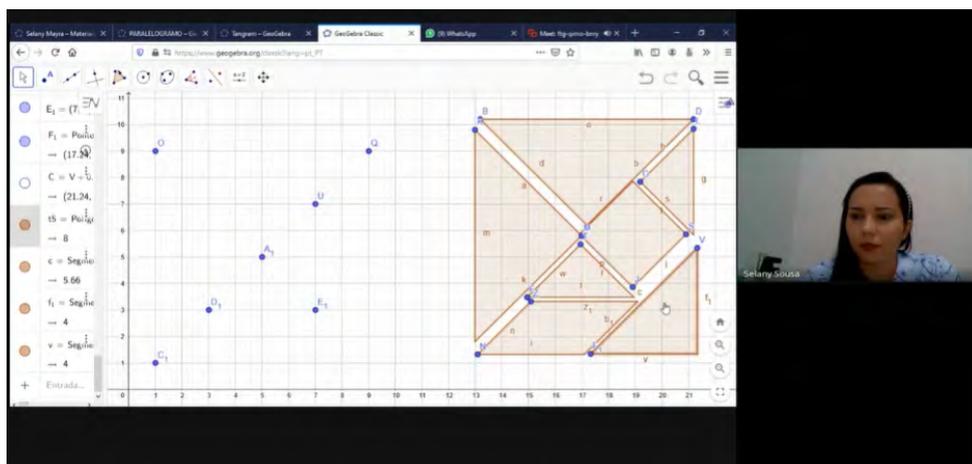
Fonte: Autores, 2021.

Figura 4 – Construção de Polígonos usando o Geogebra – Módulo I



Fonte: Autores, 2021.

Figura 5 – Construção do Tangram usando o Geogebra – Módulo I



Fonte: Autores, 2021.

REFERÊNCIAS

BAIRRAL, Marcelo Almeida; LOBO, Rafael Dias. Uso do GeoGebra em Cálculo Diferencial e Integral: Um mapeamento sobre a aprendizagem de Limite. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 74–88, 2020.

FEITOSA, Murilo Carvalho; et al. O uso do GeoGebra como ferramenta auxiliar no ensino de funções inversas e logarítmicas. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 6, n. 2, p. e2003, 2020.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto. A conquista da matemática - 6º ano - Ensino Fundamental - Anos Finais. 4. ed. — São Paulo : FTD, 2018a.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto. A conquista da matemática - 7º ano - Ensino Fundamental - Anos Finais. 4. ed. — São Paulo : FTD, 2018b.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto. A conquista da matemática - 8º ano - Ensino Fundamental - Anos Finais. 4. ed. — São Paulo : FTD, 2018c.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto. A conquista da matemática - 9º ano - Ensino Fundamental - Anos Finais. 4. ed. — São Paulo : FTD, 2018d.

PIROZZI, Giani Peres. Tecnologia ou metodologia? O grande desafio para o século XXI. **Revista Pitágoras – ISSN 2178-8243**, v.4, n.4. FINAN - Nova Andradina/MS, dez/mar 2013.

Programa de Apoio a Projetos de Intervenção Metodológica. In: Unifesspa – Proeg – Dproj. Disponível em: <<https://dproj.unifesspa.edu.br/programas/6-papim.html>>. Acesso em: 19 jul. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ. PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO. **Edital nº 16/2020.** Disponível em: <https://dproj.unifesspa.edu.br/images/EDITAL_N-16-2020-PROEG_25.09.2020_PAPIM-SELE%C3%87%C3%83O_DE_PROJETOS_EXEC-12-2020_A_11-2021_Vers%C3%A3o_Final.pdf>. Acesso em 19 jul. 2021.

PROJETO DE ENSINO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV

Curso promotor do projeto: Licenciatura em Matemática

Coordenador do Projeto: Dra. Cristiane Johann Evangelista

E-mail do Coordenador: cristiane.eva@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Dr. Dilson Henrique Ramos Evangelista

Discentes: Marta Vieira da Silva, Andreane de Souza Batista Santos, Samira Santos Ferrugine

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, () Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

() Outros. Quais? Alunos da Disciplina Estágio Supervisionado IV

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – Formato remoto

RESUMO

O Estágio Supervisionado é fundamental nos cursos de Licenciatura por proporcionar uma junção entre a teoria e a prática. Esse trabalho aborda uma descrição do projeto de ensino realizado no programa de monitoria desenvolvido nos meses de setembro a dezembro do ano de 2020, no período letivo emergencial na modalidade remota em decorrência do isolamento social causado pela Covid-19, ao longo da disciplina de Estágio Supervisionado IV. As atividades de monitoria incluíram o estudo, a elaboração e apresentação de sequências didáticas e auxílio aos estagiários na realização das atividades da disciplina. A monitoria aumentou o potencial dos acadêmicos em utilizar tecnologias digitais e Metodologias Ativas durante a prática docente, proporcionando-lhes condições de aprendizagem na formação inicial que maximizem seu desempenho profissional.

Palavras-chave: Estágio Supervisionado IV, Monitoria Acadêmica, Tecnologias Digitais, Metodologias Ativas.

Contextualização:

A disciplina de Estágio Supervisionado é um componente curricular obrigatório nos cursos de Licenciatura, esta exerce uma função muito importante e significativa na formação inicial de professores. Assim, compreendemos o Estágio como um campo de conhecimento que proporciona interação nos cursos de formação docente, também contribui para as práticas educativas (PIMENTA; LIMA, 2006). Nesse sentido corroboramos com as autoras, pois o estágio alia teoria à prática de forma a contribuir para o conhecimento e compreensões de aprendizagem na formação docente.

Esse trabalho descreve as atividades desenvolvidas no projeto de ensino aplicado no programa de monitoria no Período Letivo Emergencial (PLE), onde foi ofertada a disciplina de Estágio Supervisionado IV de forma remota, em decorrência da suspensão das atividades presenciais devido ao isolamento social provocado pela Covid-19. Entendemos que no programa de monitoria, o bolsista auxilia os alunos de uma determinada turma em situação de ensino-aprendizagem (MATOSO, 2013) e essa prática oportuniza ao acadêmico “desenvolver habilidades inerentes à docência, aprofundar conhecimentos na área específica e contribuir com o processo de ensino-aprendizagem dos alunos monitorados” (Ibidem, p. 2).

O objetivo principal da monitoria geral no período letivo emergencial foi contribuir para o desenvolvimento substancial dos discentes na aprendizagem docente, auxiliando na construção de conhecimentos didáticos e pedagógicos para que concluam as etapas da disciplina de Estágio Supervisionado IV com sucesso.

Objetivos:

Auxiliar os discentes na elaboração das atividades de Estágio Supervisionado IV, em especial, a elaboração das sequências didáticas exigidas durante a disciplina, com a finalidade que os mesmos tivessem compreensão crítica e reflexiva na aplicação dessas atividades, possibilitando o desenvolvimento de conhecimento teórico, proporcionando aos discentes conhecer e aplicar métodos inovadores abordando tecnologias digitais, além de metodologias ativas para o ensino de Matemática no Ensino Médio.

Metodologia de execução:

A monitoria foi um trabalho de apoio aos discentes, que atuou em todas as etapas desenvolvidas na disciplina. As 14 aulas síncronas foram realizadas por meio da plataforma *Google Meet*, onde ocorreram discussões teóricas baseadas em artigos, capítulos de livros, dissertações, teses e produtos educacionais escolhidos pela professora de Estágio Supervisionado IV e apresentação das sequências didáticas dos estagiários. As pesquisas que direcionaram as atividades baseiam-se nas reflexões de Pimenta e Lima (2004) em seu livro “Estágio e docência: Diferentes Concepções” e as Diretrizes Curriculares Nacionais (2013) para a formação inicial em nível superior, entre outras literaturas.

Durante as aulas, os discentes mantinham diálogo com a docente sobre as sequências didáticas, apresentaram suas propostas de ensino e, em seguida uma breve contextualização do motivo que levou a escolha do determinado conteúdo. As monitoras auxiliaram a docente e aos discentes em todas as aulas síncronas e assíncronas. Elaboraram dez sequências didáticas de modelo, sanaram as dúvidas dos estagiários e estudaram muito nesse processo, pois as atividades da disciplina no PLE foram diferentes das realizadas durante

o período regular. As dez sequências didáticas exploraram conteúdos matemáticos de Ensino Médio escolhidos pelos acadêmicos, privilegiando as seguintes abordagens: História em Quadrinhos, Educação de Jovens e Adultos, Educação Inclusiva, Metodologias Ativas, Paródia e Tecnologias Digitais. As monitoras aprenderam a utilizar Metodologias Ativas no ensino, ensinaram a criar História em Quadrinhos por meio de *software*, construíram uma Tecnologia Assistiva (TA) para auxiliar no ensino da Matemática para deficientes visuais, cantaram uma paródia, elaboraram situações-problemas voltadas à Educação de Jovens e Adultos (EJA), elaboraram atividades com o GeoGebra, entre outros.

Resultados alcançados:

O projeto de ensino colaborou para que as monitoras e estagiários compreendessem a importância e fossem capazes de utilizar tecnologia digital e metodologias ativas na prática docente. As dúvidas dos estagiários foram sanadas, especialmente com o uso de comunicação por *WhatsApp*. As apresentações das dez sequências didáticas (SDs) foram executadas pelos discentes de Estágio Supervisionado IV, as propostas foram diferenciadas e adaptadas para trabalhar na modalidade remota e os alunos de Ensino Médio elogiaram muito o ensino com tecnologias digitais, alegando haverem compreendido os conteúdos ensinados pelos estagiários.

As dez sequências didáticas produzidas foram elaboradas a partir de sugestões de estudo de produtos educacionais desenvolvidos em mestrados profissionais, utilizando diferentes abordagens e conteúdos matemáticos do Ensino Médio. Isso permitiu aos acadêmicos estudarem dissertações de mestrado profissional e seus produtos educacionais, para elaborar e executar sequências didáticas aproximando teoria e prática no momento do Estágio Supervisionado IV. Desta forma, acredita-se que essa experiência proporcionou ao futuro professor de Matemática – tanto os estagiários quanto os acadêmicos –, oportunidades para analisar pesquisas de Educação Matemática, suas intervenções e resultados, e a partir deste estudo elaborar sequências didáticas voltadas aos estudantes santanenses, tendo como desafio usar Metodologias Ativas no seu planejamento de ensino.

O estudo das Metodologias Ativas abordou a Sala de Aula Invertida (SAI), *Lesson Study*, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, *Peer Struction*, *Team Basead Learning* Gamificação, *Design Thinking*, bem como a inclusão do uso de tecnologias digitais para proporcionar a participação ativa dos alunos na construção de conhecimento matemático. A SAI foi a metodologia ativa mais interessante na visão dos acadêmicos, pois permite criar um ambiente de aprendizagem flexível no qual o estudante tem maior liberdade para estudar, iniciativa para expor ideias e assumir responsabilidade pelo desenvolvimento das habilidades e competências expostas na Base Nacional Comum Curricular relacionadas a raciocinar, comunicar, representar e argumentar matematicamente. (BRASIL, 2018).

O estudo e elaboração das SDs foi enriquecedor para as monitoras e os acadêmicos que não conheciam tais metodologias e necessitaram de criatividade ao propor desafios e atividades que favorecessem o protagonismo dos estudantes.

O maior obstáculo encontrado durante o Estágio foi a impossibilidade de estar junto dos estudantes presencialmente em sala de aula da Educação Básica, sendo em parte contornado pela oportunidade de ministrar aulas síncronas com auxílio do *Google Meet*.

Os acadêmicos conseguiram planejar e apresentar as atividades usando tecnologia, metodologias ativas e métodos diferenciados e inovadores no ensino de Matemática e, assim estarão mais preparados para utilizar tecnologias digitais durante sua futura profissão. Sugere-se que a monitoria acadêmica contemple, sempre que possível, disciplinas que envolvam prática docente, para que haja socialização de conhecimentos sobre métodos, processos e estratégias de ensino visando contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, bem como com a formação da identidade docente dos estagiários e monitores.

Cronograma de execução do projeto:

As monitoras estudaram os materiais indicados pela docente. Foram elaboradas e disponibilizadas aos acadêmicos 10 sequências didáticas com tópicos diversificados, todas voltadas para o Ensino Médio para inspirar a produção dos estagiários. Foram sanadas todas as dúvidas dos discentes quanto à elaboração das SDs e ministração de aulas no Estágio, em formato remoto. O Quadro 1 apresenta o cronograma de execução das ações desenvolvidas pelas monitoras durante o projeto:

Quadro 1 – Atividades das monitoras

Mês / Ano	Descrição
Setembro / 2020	Inscrição e participação da seleção
Outubro/ 2020	Início das atividades dos monitores
Novembro/2020	Atendimento, plantão de dúvidas sobre a elaboração das SDs
Dezembro / 2020	Elaborar e entregar o Relatório Final das atividades de monitoria

Fonte: Autores, 2020.

O Quadro 2 explicita as funções destinadas à coordenadora do projeto:

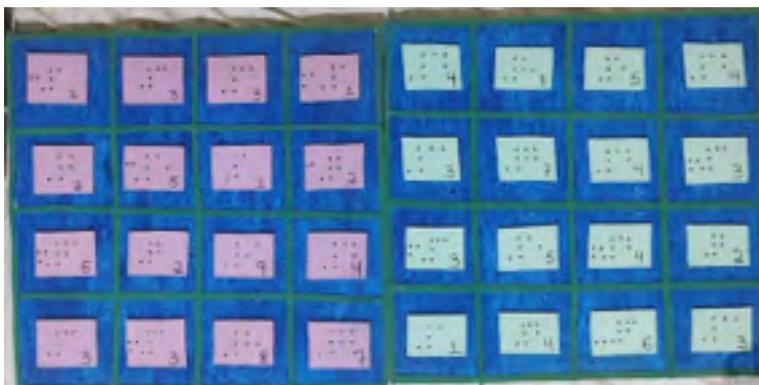
Quadro 2 – Ações da coordenadora

Mês / Ano	Descrição
Setembro / 2020	Seleção dos bolsistas e acadêmicos voluntários
Outubro/ 2020	Apresentar as instruções iniciais aos monitores, explicar o desenvolvimento das atividades de Estágio e suas atribuições
Novembro/2020	Coordenar e orientar as atividades dos monitores, sanar dúvidas das monitoras e acadêmicos
Dezembro / 2020	Envio do Relatório Final da Monitoria no Sisprol no prazo solicitado pelo edital da Unifesspa

Fonte: Autores, 2020.

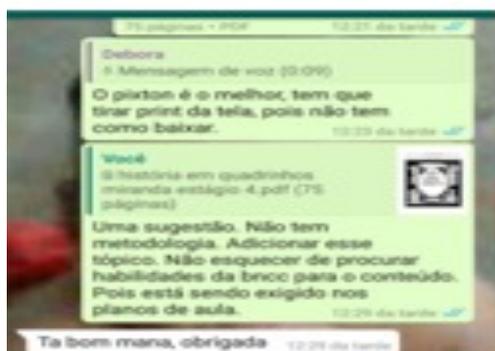
Acervo fotográfico:

Figura 1 – Material desenvolvido para trabalhar matrizes com alunos cegos e videntes



Fonte: Autores, 2020.

Figura 2 – Conversa de WhatsApp



Fonte: Autores, 2020.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior** (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base.** Brasília, DF, 2018. Disponível em: <BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf (mec.gov.br)>. Acesso em: 03 ago. 2021.

MATOSO, L. M. L. A importância da monitoria na formação acadêmica do monitor: Um relato de experiência. **Revista Catussaba**. Ano 3, n. 2. abr. / set. 2014.

PIMENTA, S. G. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004. Coleção Docência em Formação. Série Saberes Pedagógicos.

PIMENTA, S.G; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiésis**, vol. 3, n. 3 e 4. p. 5-24, 2006.

PROJETO PAPIM: DESENVOLVENDO ATIVIDADES FORMATIVAS NO 1º LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA REDE MUNICIPAL DE SANTANA DO ARAGUAIA

Curso promotor do projeto: Licenciatura em Matemática

Coordenadora do Projeto: Dra. Cristiane Johann Evangelista

E-mail do Coordenador: cristiane.eva@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Dr. Dilson Henrique Ramos Evangelista

Discentes: Samira Santos Ferrugine, Andreane de Souza Batista Santos, Marta Vieira da Silva, Laila Luísa Ribeiro

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, (x) Comunidade, (x) Funcionários e colaboradores – IEA

(x) Outros. Quais? Comunidade da EMEF Irmão Pio Barroso.

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA, EMEF Irmão Pio Barroso

RESUMO

O projeto de ensino “Implantação e desenvolvimento de atividades formativas no 1º Laboratório de Ensino de Matemática na rede municipal de Santana do Araguaia” surgiu com a necessidade de implantar na comunidade escolar o Laboratório do Ensino de Matemática da Escola Irmão Pio Barroso (LEMEIPIB), contendo propostas de materiais de baixo custo e atividades indicadas para cada ano escolar. Pretendeu-se desenvolver no LEMEIPIB atividades formativas remotas para promover a inovação metodológica e contribuir para a melhoria do processo ensino e aprendizagem de Matemática. As atividades do projeto tiveram início em novembro de 2020, com a participação de sete pessoas, sendo elas: 1 professora coordenadora, 2 discentes bolsistas (remuneradas), 2 discentes (voluntárias), 1 professor doutor (colaborador) e 1 professora da Escola municipal. As ações formativas foram realizadas através do serviço de comunicação por vídeo *Google Meet*, incentivando o uso do LEM. A análise qualitativa das experiências realizadas até o momento permite evidenciar contribuições das atividades desenvolvidas no LEMEIPIB na formação inicial dos acadêmicos, na formação continuada dos professores participantes e no ensino de Matemática a partir dos materiais didáticos confeccionados e apresentados nas ações do projeto.

Palavras-chave: Laboratório do Ensino de Matemática, materiais didáticos, projeto de ensino, Ensino Fundamental II.

Contextualização:

O projeto de ensino “Implantação e desenvolvimento de atividades formativas no 1º Laboratório de Ensino de Matemática na rede municipal de Santana do Araguaia” foi aprovado no Edital nº 16/2020 PROEG/Unifesspa (Pró-reitoria de Ensino de Graduação/ Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará) por meio de uma comissão que avaliou o mérito da proposta para aproximar o Ensino Superior da Educação Básica, no âmbito do Programa de Apoio a Projetos de Intervenção Metodológica – PAPIM. Desta forma, o projeto foi contemplado com duas cotas de bolsas de apoio pedagógico em conformidade com o Decreto 7.234/2010, que dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência. Além disso, as ações contam com uma professora coordenadora, um professor colaborador e duas acadêmicas da Licenciatura em Matemática bolsistas e duas voluntárias que pretendem contribuir com o objetivo do PAPIM de desenvolver atividades e experimentos que utilizam métodos e técnicas eficazes no processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica. O projeto de ensino que está em desenvolvimento surgiu com a necessidade de implantar na comunidade escolar o Laboratório do Ensino de Matemática da Escola Irmão Pio Barroso (LEMEIPIB), sendo esse o primeiro laboratório de Matemática instalado nas escolas públicas municipais santanenses, a partir da proposta de confecção e uso de materiais de baixo custo e atividades formativas indicadas para cada série. Segundo Leontiev (1978, p.115), “a primeira condição de toda atividade é uma necessidade”.

Objetivos:

O projeto de ensino tem como objetivo implantar e desenvolver atividades formativas para professores e estudantes no 1º Laboratório de Ensino de Matemática na rede municipal de Santana do Araguaia visando articulação do Ensino Superior com a Educação Básica, aperfeiçoamento de professores e aprendizagem significativa de Matemática. O projeto se propõe também, por meio de atividades formativas remotas realizadas através do serviço de comunicação por vídeo *Google Meet*, apresentar ações compostas por confecção e entrega de materiais didáticos (MDs), palestras, minicursos, além de reuniões em formato virtual com a gestão da EMEF Irmão Pio Barroso. Entre os objetivos específicos prevê a construção de MDs baseados em conteúdos matemáticos presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que pretendem incentivar o uso do LEM, atender os alunos e professores do Ensino Fundamental II da EMEF Irmão Pio Barroso.

Metodologia de execução:

As ações desencadeadas nesta Pesquisa-ação são objeto de análise de natureza qualitativa que busca identificar a contribuição da implantação e desenvolvimento de atividades no LEMEPIB para o ensino de Matemática e para o desenvolvimento e aprimoramento da prática profissional dos professores de Matemática. Os instrumentos usados são as produções dos acadêmicos, os vídeos de minicursos e palestras e as falas dos alunos e professores participantes. Para Denzin e Lincoln (2006, p.17), “a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem naturalística, interpretativa, para o mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais”. Na execução do projeto, desenvolvemos as seguintes etapas: criação do grupo de *WhatsApp* com todos os proponentes do projeto; providência da parte burocrática na qual envolviam alguns documentos, autorizações para realização das ações; contato com o Secretário de Educação municipal e com o gestor da escola supracitada; estudo e construção de materiais didáticos (MDs) que contemplem as habilidades e competências exigidas na BNCC para o Ensino Fundamental; confecção de MDs com uso de materiais de baixo custo; ações formativas no formato virtual com a comunidade santanense e o público da EMEF Irmão Pio Barroso em comemoração ao Dia Nacional da Matemática; divulgação do primeiro LEM na escola; entrega dos materiais.

Resultados alcançados:

O projeto teve início em novembro de 2020, e dentre as ações alcançadas com êxito na EMEF Irmão Pio Barroso, podemos citar: a discussão com os participantes por meio do grupo do *WhatsApp*, em respeito das ideias pretendidas com as atividades formativas do LEM na escola; apresentação e autorização do projeto pelo Secretário de Educação municipal, em debate com a coordenadora do projeto e a discente bolsista (primeira autora deste trabalho); estudo teórico e metodológico sobre o laboratório de Matemática, estudo da BNCC, confecção de MDs (Torre de Hanói, Geoplano, Tangram, dentre outros); desenvolvimento de atividades formativas em formato virtual divulgadas na página *sigeventos* da UNIFESSPA, mediante a prevenção contra o avanço da Covid-19, de tal forma que as tarefas foram realizadas no dia 06 de maio de 2021 em comemoração ao Dia Nacional da Matemática e homenagem à professora efetiva Ivanete Cirqueira e Souza Freitas (*in memoriam*); entrega dos MDs na escola, na qual foram seguidas as normas de segurança estabelecidas durante a pandemia; realização do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) desenvolvido pela primeira autora do presente trabalho e orientado pela coordenadora do projeto. As ações formativas citadas permitiram aos acadêmicos estudarem, construir e planejarem atividades com MDs tendo por base as recomendações da BNCC, também proporcionaram aos alunos santanenses um contato com um ensino de Matemática prazeroso, que favoreceu sua participação e compreensão

de conteúdos. Além disso, as atividades formativas aumentaram o interesse dos docentes da EMEF Irmão Pio Barroso em desenvolver oficinas, minicursos, gincanas, exposições, dentre outras atividades matemáticas usando MDs, pois perceberem o entusiasmo dos alunos durante a realização das ações formativas no LEMEIPB e visualizaram na Unifesspa uma parceira para desenvolver intervenções metodológicas na escola.

Cronograma de execução do projeto:

O projeto está previsto para ser desenvolvido no período de doze meses de 31 de novembro de 2020 a 31 de novembro de 2021, conforme as seguintes etapas descritas na Tabela 1:

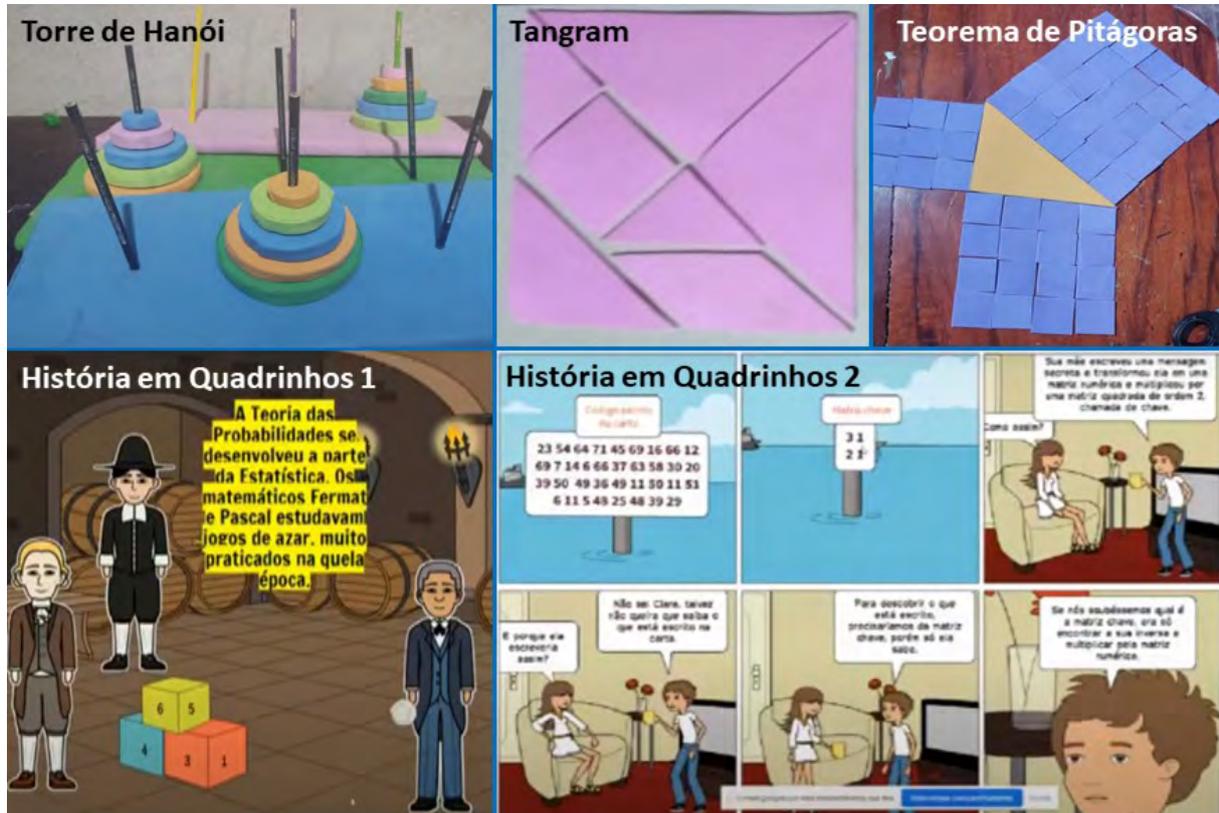
Tabela 1 – Cronograma de atividades do Projeto LEM na EMEF Irmão Pio Barroso

Mês / Ano	Descrição
Novembro / 2020	Divulgação da lista de Participantes do projeto
Novembro / 2020	Criação do grupo de <i>WhatsApp</i>
Novembro/2020 a Dezembro/ 2020	Planejamento dos materiais didáticos (MDs)
Dezembro/2020 a Fevereiro/ 2021	Etapa burocrática (Providência dos documentos)
Março a Abril /2021	Entrega da documentação na escola e reuniões
Maio/2021	Ação virtual: Atividades Formativas (palestras e minicursos)
Novembro/2020 a Agosto/ 2021	Elaboração do TCC da Bolsista do projeto
Junho a Novembro / 2021	Confecção e entrega dos materiais didáticos (MDs)

Fonte: Autores, 2021.

Acervo fotográfico:

Figura 1 – Alguns Materiais Didáticos confeccionados e apresentados pelos acadêmicos



Fonte: Autores, 2021.

REFERÊNCIAS

DENZIN, N. K; LINCOLN, I. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

LEONTIEV, Aleksei N. **Actividad, consciência e personalidad.** Buenos Aires: Ciências del Hombre, 1978.

ARQUITETURA E URBANISMO

O PROCESSO DE MIGRAÇÃO PARA O BIM NA SINFRA/UNIFESSPA

Curso promotor do projeto: Arquitetura e Urbanismo

Cursos integrados: Engenharia Civil

Coordenador do Projeto: Tarciso Binoti Simas

E-mail do Coordenador: tarciso@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Carlos Mavíael de Carvalho

Discentes: Joanne Leal Almeida Silva

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, (x) Comunidade, (x) Funcionários e colaboradores – IEA

() Outros. Quais? _____

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – bloco de laboratórios

RESUMO

A plataforma *Building Information Modeling* (BIM - Modelagem da Informação da Construção) vem permitindo muitas transformações no Projeto de Arquitetura e de Engenharia. Através de seus softwares, é possível alcançar melhor visualização e leitura dos projetos, compatibilização entre diferentes disciplinas, otimização de tempo e orçamento etc. Isso tem gerado expectativas de mudanças no próprio processo de projeto. Neste momento, a Secretaria de Infraestrutura da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – Sinfra/Unifesspa está estudando a migração para tal plataforma. Desse modo, esta pesquisa tem o intuito de analisar o processo de implantação de softwares BIM na Sinfra/Unifesspa. Para tal, será realizada uma pesquisa com coleta e análise de dados documentais e por entrevistas. Espera-se identificar os principais desafios e oportunidades deste caso de implantação que possam agregar novos conhecimentos sobre esse processo de transformação tecnológica.

Palavras-chave: BIM, Implantação BIM, Processo de projeto.

Contextualização:

A tecnologia *Building Information Modeling* (BIM) através de suas ferramentas proporciona um avanço tecnológico principalmente na gestão dos processos projetuais. Em 2021, instalou-se a primeira etapa de sua obrigatoriedade, com isso, os escritórios de projetos têm procurado se planejar para uma adesão efetiva desse paradigma. Analisar as bibliografias de estabelecimentos que já passaram por esse processo é indispensável.

Por tanto, as análises, comparações e elaboração do próprio planejamento baseado em métodos assertivos é efetivo para a adesão da ferramenta.

BIM

O BIM é uma tecnologia que através de suas ferramentas tecnológicas organizam e gerenciam as informações durante o ciclo de vida da edificação. Esse sistema dispõe de softwares de capacidade facilitadora, disponibilizando informações diretas do projeto desde as planilhas orçamentárias a especificações de materiais. (HILGENBERD, Fabiola, et al. 2012)

Na análise do cenário brasileiro, Pereira e Amorim (2017) ressaltam a necessidade da reestruturação dos processos projetuais através da formalização do uso do Building Information Modelling (BIM), e ainda citam que de acordo com Arayici et al. (2011) a instauração desse novo modelo provoca mudanças tecnológicas e socioculturais na área da construção civil. Portanto, introdução do paradigma deve ser efetivada de forma gradual, além de ser devidamente planejada e acompanhada. Segundo Gurevich e Sacks (2017), aderir aleatoriamente sem o planejamento adequado pode levar a diminuição do aproveitamento. (PEREIRA, A. P. AMORIM, A. 2017)

A implantação do BIM em 2021 passa a ser de uso obrigatório. Esse processo deve ocorrer de forma gradual, e requer estudo, conhecimento específico, e principalmente planejamento. Com isso, guias como o da AsBEA (2013), e o Câmara Brasileira da Indústria da Construção- CBIC se destacam pela facilidade em guiar através de fascículos essa implantação com grande probabilidade de sucesso. O decreto N° 10.306, de 2 de abril de 2020 estabelece a obrigatoriedade do BIM a partir de 2021, e a partir disso, os guias de implantação do BIM são de extrema necessidade para os empreendimentos que irão passar pela transição.

Após os levantamentos e análises mais complexas e aprofundadas nas bibliografias acerca dos métodos de implantação do BIM, objetiva-se estender o projeto a parte prática, fazendo uma análise própria com fundamentação teórica em escritórios de arquitetura.

Para Soraya Mattos Pretti e Darli Rodrigues Vieira (2016), “BIM é ao mesmo tempo uma ferramenta/tecnologia, um produto e um processo. (...) A ideia é que a edificação seja construída virtualmente antes dela ser realmente construída. O que é possível graças ao uso de objetos paramétricos” (PRETTI e VIEIRA, 2016, p. 89; Tradução dos autores). As principais vantagens em relação ao CAD são: (1) menores esforços para gerar informações arquitetônicas; (2) visualização/representação; (3) redução de erros de projeto; (4) melhor colaboração e integração; e (5) simulação e otimização energética. Considerando o objetivo de se alcançar uma indústria limpa e seca, BIM é capaz de reduzir a pressão da tão poluente indústria da construção civil.

Hilgenberd, Fabiola, et al (2012) diz que a utilização da tecnologia BIM, além de ser caracterizada pela assertividade quando comparada ao CAD (*Computer aided design*), outro

benefício é a capacidade colaborativa, que democratiza o processo através de contribuições de vários profissionais ao longo do projeto. Esse sistema ainda é apontado como o responsável pela substituição dos softwares geométricos pelos modelos tridimensionais paramétricos.

Uma das vantagens destacadas no BIM é a solidificação das informações, que ao contrário do CAD, onde é necessário a interpretação do usuário para visualizar nos elementos gráficos em objetos, a nova tecnologia permite a inserção de elementos complexos tridimensionais através dos softwares. Contudo, o principal empecilho na consolidação da tecnologia BIM é a complexidade que envolve este paradigma exigindo dos usuários um conhecimento técnico específico. (HILGENBERD, Fabiola, et al. 2012)

O BIM possui softwares que atrelados a essa tecnologia permite que gere automaticamente fases importantes do projeto, como cortes e elevações tabelas de esquadrias, acabamentos e áreas, estimativa de cálculos e materiais, uma vez que os elementos inseridos são blocos e não apenas linhas. Isso torna o acompanhamento do desenvolvimento do projeto mais simples e democrático possibilitando melhor comunicação entre suas fases. Outro objetivo do BIM a ser destacado é a integração dos dados multidisciplinares, além da maior precisão orçamentaria, a otimização do tempo e os dados gerados para a obra também são destacados neste processo. (HILGENBERD, Fabiola, et al. 2012)

Hilgenberd, Fabiola, et al (2012) ressalta ainda que a implantação do BIM no mercado de trabalho se dá de forma gradual à vista das complexidades envolvidas da instauração desta tecnologia. A sua utilização que demanda a presença de hardware de bom desenvolvimento, e a necessidade de uma maturidade organizacional e a disposição para a inovação das tecnologias construtivas.

Guias de implantação do BIM

Wilton Catelani, presidente BIM fórum Brasil é especialista em desenvolver e integrar o BIM nos processos projetuais afim de aumentar a produtividade e otimizar o custo e o tempo de serviço. Pouco se tem a respeito de dados nacionais, mas estimasse que 70% dos empreendimentos de construções internacionais são entregues com atraso e 73% extrapolam o orçamento inicial. O BIM objetiva sanar as principais lacunas da construção civil. (Catelani, 2019). Afim de incentivar e facilitar a adesão do BIM para a contribuição e elevação da produtividade e precisão das empresas, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção- CBIC, publicou uma coletânea de implementação do BIM para construtoras e incorporadoras. A coletânea é dividida em cinco fascículos que serve como um guia de implantação.

A Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura- AsBEA, tem se preocupado em oferecer não só aos associados, mas toda a comunidade pertencente ao setor construtivo diversos manuais, guias e ferramentas. E com isso, foi desenvolvido um guia de implementação do BIM em escritórios. Esse guia foi desenvolvido baseado nas

experiências de diversos escritórios e com pesquisas bibliográficas. O guia AsBEA descreve o processo de implementação desde o primeiro contato, de acordo com esse guia, no primeiro momento, naturalmente, pode ocorrer uma resistência, pois a adesão de um novo processo projetual quebra um ciclo já adaptado provocando quebra na zona de conforto de toda a equipe. (AsBEA, 2013)

A AsBEA separa o processo em quatro etapas importantes: Diagnóstico; Plano estratégico; Plano de implementação e Monitoramento. Ao diagnosticar, o escritório deve fazer uma análise descritiva do atual quadro da empresa. Deve-se ter um diagnóstico em relação a tecnologia, para avaliar a qualidade e compatibilidade dos *softwares*, *hardwares* e internet. É necessário diagnosticar os processos, uma vez que a implementação do BIM irá alterar completamente o fluxo do processo de projetos, e para isso é importante ter bem definido o que já se faz e o que se pretende fazer. Deve-se preocupar ainda com a equipe de trabalho e sua capacitação. E também com o diagnóstico de procedimentos e avaliar como a empresa no cenário atual realiza as nomenclaturas e organização dos arquivos. Essa análise é necessária para trilhar o objetivo da empresa com a utilização da paramétrica BIM. (AsBEA, 2013)

Implantação do BIM em uma construtora no Brasil

Soraya Mattos Pretti e Darli Rodrigues Vieira (2016) realizaram um estudo de caso sobre a implantação do BIM em uma empresa de pequeno porte no Brasil, destacando-se da tendência de estudos de grandes empresas e/ou de países centrais. Trata-se de uma pesquisa descritiva, realizada em um período de 1 ano e 9 meses (abril de 2013 a janeiro de 2015), sobre a caracterização da empresa, uma construtora residencial e comercial, criada em 1995, de pequeno porte (menos de 100 empregados), com mão-de-obra própria com a exceção de projetistas e alguns outros profissionais e o processo de implantação do BIM. Apesar de ser realizada sem consultor, plano de preparação ou metodologia definida/testada, é possível identificar os seguintes passos: (1) Reconhecimento do BIM e decisão pela sua implantação após quase um ano de aproximação em palestras e conversas; (2) decisão pelo software ArchiCAD, baseado no custo, compatibilidade entre projetistas, avaliações positivas de outras empresas e facilidade de treinamento; (3) análise tecnológica por empresa parceira de informática, durante aproximadamente 2 meses, com atualização de hardware (aquisição de novos computadores com maior potencial e tablets para obra) e software (BIMx Pro para tablet); (4) treinamento, realizado na empresa, com aulas de manhã, em uma média de duas vezes por semana, carga horária total de 32 horas, dividido em três módulos (básico, intermediário e avançado), entre 15 de maio e 26 de junho de 2014, com a modelagem de um projeto já desenvolvido (para comparação entre os softwares) e inclusão das metas de análise de interferência e dados para orçamento; (5) escolha do projeto piloto de um edifício comercial contando com projetistas terceirizados; (6) desenvolvimento de uma biblioteca BIM com elementos comuns na companhia;

(7) revisão dos produtos e processos da empresa, tais como a necessidade de maiores informações no início do projeto e um impulso para adaptação à Norma 15.575:2013 de desempenho de edifícios habitacionais. Nesse processo, as principais barreiras são a dificuldade de parceiros que dominem o BIM; a responsabilidade do arquiteto em embutir a maior parte das informações do projeto (perda de integração e cooperação); a falta de um profissional que domine BIM no próprio escritório; pouca eficiência e maior tempo gasto nesse período de implantação; escassez de famílias, blocos e padrões brasileiros; e a resistência a mudanças no processo de projeto. Esse processo ainda está em implantação, requer o amadurecimento e maior familiaridade com a ferramenta; mas é possível perceber alguns ganhos, como: melhor visualização de um projeto mais complexo, ajudando a entendê-lo e como melhor construí-lo; redução de erros de projeto.

What can be perceived about the barriers or the benefits is that the findings are in agreement with the ones found in the literature, which means that even though the company studied is a small one in a developing country, the process for BIM implantation is similar. Finally, the paper recommends that more research in small and medium companies be done, so that the results found can be confirmed and an action plan with measures to help them implement BIM can be proposed. (PRETTI e VIEIRA, 2016, p. 94)

Implantação do BIM na SUMAI da UFB

O BIM é abordado para a contribuição das gestões de projetos ao longo do ciclo de vida das edificações, possibilitando a qualidade e melhoria do produto final. Para que esse processo funcione de forma fluida e efetiva, é necessário a reestruturação dos processos projetuais. A Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura (SUMAI), procurou analisar as possibilidades para os processos de obtenção BIM focando na gestão de processo de projeto. Para esse processo, foi estudado o processo projetual que já existia, analisando seus aspectos e entraves para que fosse proposto um novo fluxo compatível com a ferramenta BIM. (PEREIRA, A. P. AMORIM, A. 2017)

De acordo com Pereira e Amorim (2017) a integração do BIM na Superintendência de Meio Ambiente e Infraestrutura (SUMAI), ocorreu através de processos com a utilização de métodos baseados em entrevistas, observação direta e documentos, e com isso foi formulado um plano de execução avaliado em três critérios: Operacionalidade, generalidade, e a facilidade de uso, ainda neste processo foram usados os métodos “as-is” e “to-be”.

Relacionado ao método “as-is”, Pereira e Amorim (2017) descrevem que projeto está associado aos aspectos: produto e processo. O produto entende o conjunto de elementos compostos por informações computadorizadas que transmitem a proposta de execução, e o processo do projeto está subdividido nos aspectos: criação e gerenciamento. A criação se impõe como uma etapa criativa e os agentes buscam soluções e decisões importantes, no

gerenciamento subdivide os processos em etapas de desenvolvimentos gerais. (PEREIRA, A. P. AMORIM, A. 2017)

A gestão do processo projetual adotada na SUMAI é fragmentada e ocorre gradualmente, Pereira e Amorim (2017) salientam que no primeiro momento parte da solicitação de um projeto que é analisado e se aprovado é levado para a coordenação de projetos determinando o profissional responsável; Na segunda fase é realizado o primeiro estudo do caso definindo-se as demandas e condicionantes; A fase seguinte consiste na elaboração do anteprojeto, que só é iniciado após a aprovação do estudo preliminar, após essa fase o anteprojeto é submetido ao núcleo de projetos até ser aprovado; Na quarta fase, inicia-se o licenciamento necessário para a execução do projeto, e na quinta acompanha-se o desenvolvimento projetual. Por fim a última etapa que é supervisão e fiscalização da obra que ocorre do início ao fim. (PEREIRA, A. P. AMORIM, A. 2017)

O método “to-be” é identificado como o primeiro passo na criação do novo modelo do processo de projetos com BIM, e ocorre em quatro fases. Na fase 1: instaura-se a concepção do produto e ocorre o levantamento de dados, inicia-se a avaliação da solicitação e se aprovado, é encaminhado para o núcleo de projetos, ainda nesta etapa, o estudo de viabilidade é iniciado com a elaboração do plano de execução BIM. A fase 2: é iniciada com os primeiros estudos feitos pelo profissional arquiteto do núcleo de projetos objetivando definir o partido arquitetônico. Na fase 3: identifica-se e soluciona-se as interfaces do projeto, nela são compatibilizados os elementos consolidando a edificação. Na quarta e última fase, o projeto passa pelo detalhamento, gerando em conjunto os documentos necessários para caracterizar a edificação a fim de possibilitar e facilitar o orçamento, os métodos construtivos e prazos. (PEREIRA, A. P. AMORIM, A. 2017)

Objetivos:

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a implantação do BIM na Secretaria de Infraestrutura da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – Sinfra/Unifesspa.

Metodologia de execução:

O presente trabalho em desenvolvimento tem buscado explorar o contexto de adesão da tecnologia BIM através de análises bibliográficas. Com isso, foram analisados diferentes planos de implantação e seus processos em pequenas empresas ou setores e também de guias de adesão do sistema.

Para realização desta pesquisa, serão coletados dados documentais que relatam o processo de implantação desde a idealização até a sua execução. Idealiza-se após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) a elaboração de um questionário para as entrevistas com os técnicos responsáveis pela implantação do BIM na Sinfra/Unifesspa.

Esses dados serão processados em gráficos, quadros e tabelas, trechos das entrevistas serão utilizados ao longo dos resultados e ao final serão discutidos com literatura pertinente.

Resultados alcançados/esperados:

Esta pesquisa, ainda em desenvolvimento, visa analisar um caso específico do processo de implantação do BIM na Sinfra/Unifesspa. Considerando as particularidades de cada processo, este estudo de caso pode trazer novas contribuições para a academia que serão discutidas comparando com outras experiências. O conhecimento alcançado poderá contribuir para outras experiências futuras, assim como para atualização do ensino de Arquitetura e Urbanismo.

Cronograma de execução do projeto:

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Julho	Levantamento bibliográfico	Levantamento bibliográfico	Levantamento bibliográfico	Levantamento bibliográfico
Agosto	Elaboração de questionário	Elaboração de questionário	Coleta de dados	Coleta de dados
Setembro	Processamento de dados	Processamento de dados	Escrita	Escrita

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. L. de.; PEREIRA, A. P. C. **Implantação BIM: gestão dos processos de projeto.** In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO. 2017, Fortaleza. p. 50-59.

BRASIL. Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020. Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling- Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, v. 65, n. 1, p. 5. 2 abr 2015. Seção 1.

CATELANI, Wilton. **Artigo do especialista: como avançar na maturidade BIM no Brasil?** CBIC, 2019. Disponível em <https://cbic.org.br/en_US/artigo-do-especialista>

[como-avancar-na-maturidade-bim-no-brasil/?fbclid=IwAR0sXZxJnJjdNF1ekqAcMgZl-QVWpkAHjjNaI3dZ0qWtS-8YTROfZDH0SFU](https://www.facebook.com/IwAR0sXZxJnJjdNF1ekqAcMgZl-QVWpkAHjjNaI3dZ0qWtS-8YTROfZDH0SFU)>. Acesso em: 23 jun. 2021.

GTBIM – Grupo Técnico BIM. Guia AsBEA Boas Práticas em BIM. **Fascículo 1 – ESTRUTURAÇÃO DO ESCRITÓRIO DE PROJETO PARA A IMPLANTAÇÃO DO BIM**. São Paulo, 2013.

HILGENBERG, F. B. et al. Uso de BIM pelos profissionais de Arquitetura em Curitiba. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. São Carlos, v. 7, n. 1, p. 62-72, mai., 2012.

NATIONAL AUDIT OFFICE. **PFI: construction performance**. Londres: HMSO, 2003.

PRETTI, S., VIEIRA, D .. Implementação de uma Solução BIM numa Pequena Empresa de Construção. **The Journal of Modern Project Management** , América do Norte, 3, jan. 2016. Disponível em: < <https://www.journalmodernpm.com/index.php/jmpm/article/view/164> >. Data de acesso: 28 de junho de 2021.

CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO DE SANTANA DO ARAGUAIA

Curso promotor do projeto: Arquitetura e Urbanismo

Cursos integrados: -

Coordenador do Projeto: Prof.^a Me. Renata Durans Pessoa de Souza

E-mail do Coordenador: renatadurans@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Prof. Dr. Tarciso Binoti Simas

Discentes: Rayssa Carvalho de Oliveira e Victória de Souza Silva

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, () Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

() Outros. Quais? _____

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – bloco de laboratórios

RESUMO

A cidade de Santana do Araguaia, localizada no extremo sul do Pará tem experimentando, desde sua fundação, uma série de importantes transformações urbanas impulsionadas pelas atividades produzidas desenvolvidas na zona rural do município, a implantação de projetos agropecuários de expressão nacional e o conseqüente crescimento populacional e urbano. O município de apenas 32 anos sofreu importantes mudanças em sua formação territorial e configuração urbana, por este motivo este projeto de pesquisa tem o propósito de registrar tais transformações através de uma perspectiva da produção do espaço urbano na Amazônia, observando as características do processo de ocupação da cidade.

Palavras-chave: Santana do Araguaia, urbanização, sul do Pará.

Contextualização:

A Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, sediada em Marabá, tem como objetivo principal o desenvolvimento regional a partir do fomento de atividades de pesquisa, ensino e extensão. Neste intuito o campus de Santana do Araguaia foi criado para consolidar a política de interiorização institucional, e levar o conhecimento e oportunidades criadas pela universidade para o extremo sul paraense.

O curso de arquitetura e urbanismo foi criado em 2019 no Instituto de Engenharia do Araguaia, com o propósito de fortalecer a presença da universidade na região sul do Pará, oportunizar o acesso ao curso de arquitetura e urbanismo, antes ofertado apenas pela Universidade Federal do Pará, em Belém e por fim, formar mão de obra especializada

nos temas regionais e locais ligados à arquitetura, construção civil, sustentabilidade, planejamento e desenvolvimento urbano.

Nesse contexto, torna-se necessária a proposição de atividades de pesquisa que visem o levantamento de informações sobre a cidade de Santana do Araguaia, com o objetivo de diagnosticar carências específicas e potencialidades locais, que proporcionem a melhor compreensão e crítica dos processos de desenvolvimento socioeconômico e urbano.

Tendo em vista a necessidade de levantamento e produção de conhecimento sobre a realidade local, este projeto de pesquisa pretende, em um primeiro momento, construir uma linha do tempo do processo histórico de ocupação do território que hoje denomina-se Santana do Araguaia, com o objetivo de destacar os principais atores envolvidos nos processos, assim como forças políticas e econômicas que foram incentivadoras da ocupação do sul do Pará. A região em questão, a partir da década de 1950, passou a ser vista como fronteira de expansão, em consonância com a política desenvolvimentista vigente, capitaneada pela construção de Brasília e interiorização da administração pública em âmbito federal (VAZ, 2013). Na década seguinte, a região amazônica foi alvo de grandes projetos de agropecuária, mineração e assentamento, que foram responsáveis pelo aumento do fluxo migratório das regiões nordeste, sul e centro-oeste em direção à Amazônia Oriental, que dispunha de grandes áreas de terras “desocupadas”. A presença de comunidades indígenas foi encarada pelo governo militar como um entrave ao desenvolvimento econômico nacional, que deveria ser superado de forma autoritária e violenta.

A confluência dos diferentes atores neste processo de ocupação produziu realidades diametralmente diferentes da ocupação tradicional da região amazônica, baseada em uma rede urbana dendrítica (TRINDADE JÚNIOR, 2011), que tinha como eixo estruturante os rios, e passou a ser orientada por grandes eixos rodoviários, fato que foi responsável por uma mudança não só da velocidade de transformação dos espaços, mas também da alteração das relações estabelecidas entre a sociedade e o espaço urbano produzido.

Santana do Araguaia foi criada em 1961, a partir de sua emancipação de Conceição do Araguaia. Hoje com 57 anos, o município possui, segundo estimativas do IBGE (2010), 71.187 habitantes, distribuídos na sede e nos distritos de Santa Maria das Barreiras e Vila Mandi, sob influência direta do rio Araguaia. Santana do Araguaia destaca-se no contexto regional atual devido a seu protagonismo como um dos municípios brasileiros que mais produz soja, e que tem se mostrado uma frente de expansão promissora para o mercado da agricultura nacional, com terra de baixo custo e degradadas pela pecuária responsável pelo primeiro momento de sua ocupação (FURLAN, 2014).

Dessa maneira, devido ao crescimento da cidade sede de Santana do Araguaia, e ao aumento da procura de latifundiários por terras produtivas no município, há uma demanda por melhorias, principalmente na infraestrutura urbana, que é precária, e na requalificação do sistema viário para escoamento da produção. Segundo dados do censo de 2010, não há registros de urbanização das vias públicas ou de rede de esgotamento sanitário.

Logo, é evidente a necessidade de sistematização e levantamento de informações históricas, políticas, socioeconômicas, arquitetônicas e urbanísticas que envolvem a construção de Santana do Araguaia, alvo de grandes investimentos, principalmente do agronegócio. Fato que tem contribuído para a ampliação de conflitos fundiários entre: latifundiários, pequenos produtores e tribos indígenas. Cabe à universidade produzir tal tipo de conhecimento, que atualmente é extremamente escasso (de um ponto de vista arquitetônico e urbanístico) que poderá ser apropriado pela gestão pública e organizações civis, com o objetivo de qualificar e orientar a discussão e planejamento do desenvolvimento do município.

Objetivos:

Este projeto propõe uma investigação sobre o processo histórico de formação e desenvolvimento do município de Santana do Araguaia, evidenciando características sociais, econômicas, arquitetônicas e urbanísticas.

Metodologia de execução:

1. Revisão bibliográfica: Será feita revisão bibliográfica para a produção de um referencial teórico através de meio físico e digital acerca de produções de referência sobre o tema da ocupação da Amazônia Oriental, dentre eles: livros, artigos, dissertações e teses.
2. Estudo de caso: O levantamento de informações será voltado para o caso do município de Santana do Araguaia baseada na interpretação de dados secundários relacionados à bibliografia levantada e aos levantamentos fotográficos de campo.

Resultados alcançados/esperados:

O projeto de pesquisa tem o como objetivo à médio prazo criar uma base de dados e informações sistematizadas sobre o município de Santana do Araguaia, permitindo o desdobramento do trabalho em análises mais aprofundadas sobre a inserção da região sudeste do Pará em lógicas mais amplas do desenvolvimento regional.

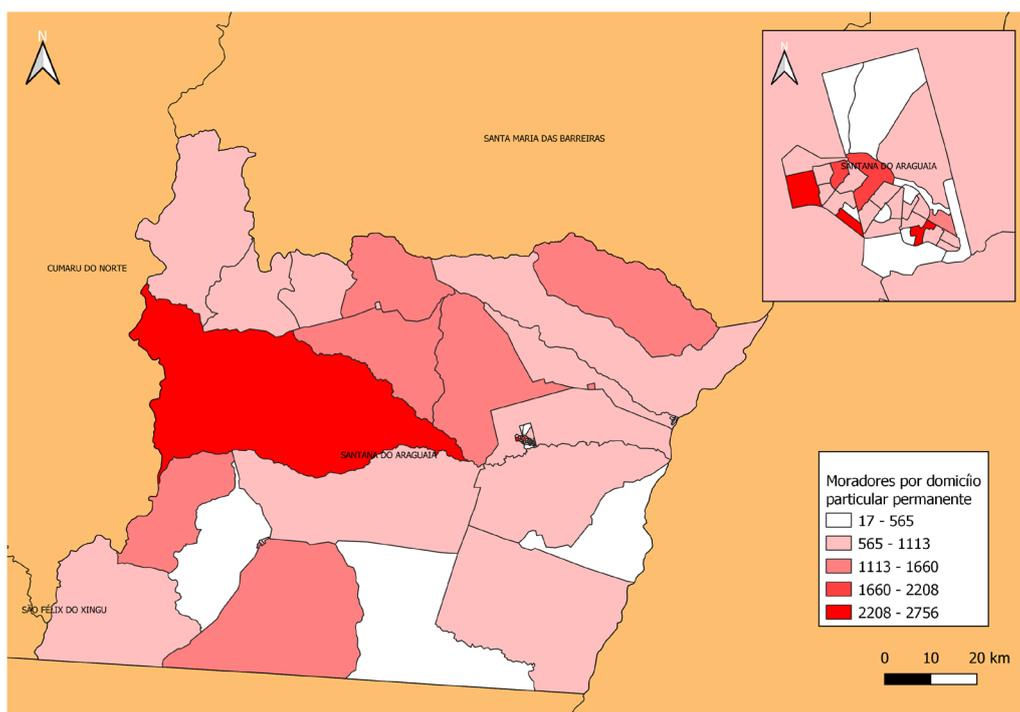
Cronograma de execução do projeto:

Tabela 1

9 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES (Relacionar as etapas de desenvolvimento do projeto)												
ATIVIDADES	ANO: 2020-2021											
	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisão Bibliográfica	x	x	x	x								
Coleta de dados				x	x	x	x	x	x			
Análise dos Dados									x	x	x	
Produção textual										x	x	x
Produção do relatório final											x	x

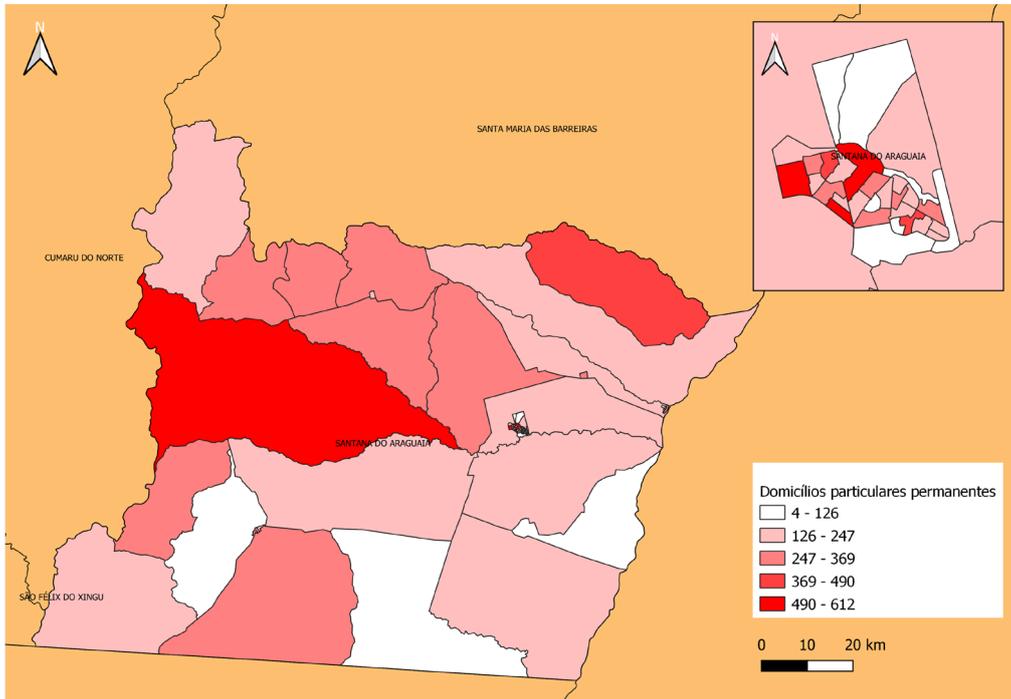
Acervo fotográfico:

Figura 1 - Distribuição do número de domicílios particulares permanentes no município de Santana do Araguaia.



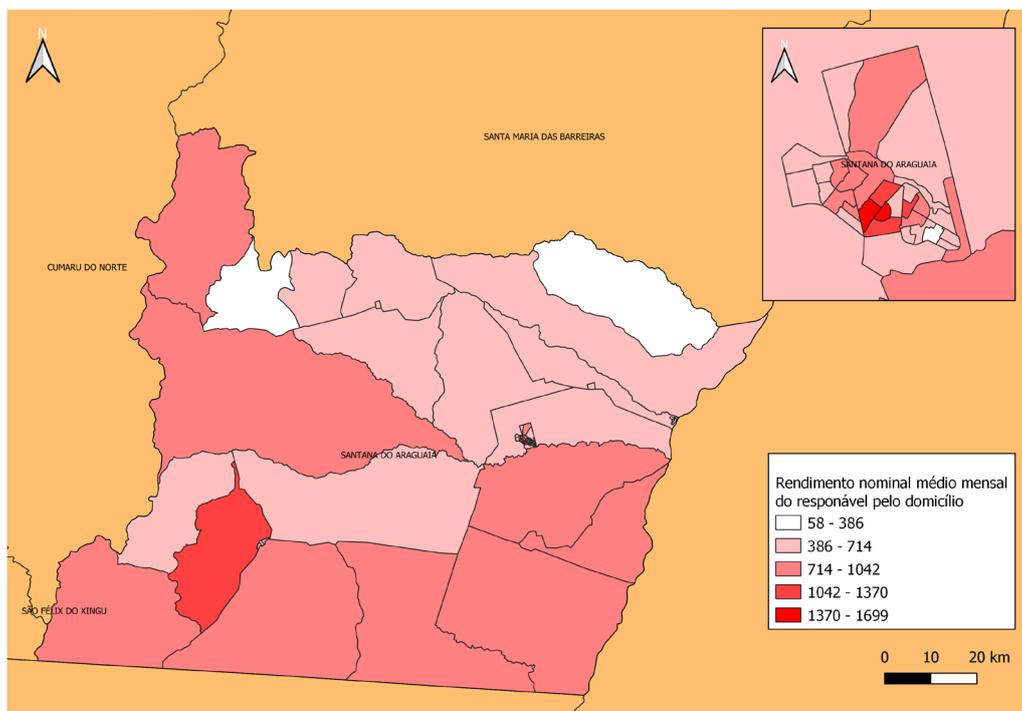
Fonte: Base de setores censitários IBGE 2010, modificado em 2020.

Figura 2 – Distribuição do número de moradores por domicílio particular permanente em Santana do Araguaia.



Fonte: Base de setores censitários IBGE 2010, modificado em 2020.

Figura 3 – Distribuição da renda média nominal mensal no município de Santana do Araguaia



Fonte: Base de setores censitários IBGE 2010, modificado em 2020.

REFERÊNCIAS

FURLAN, Flávia. No Pará um vilão virou bom exemplo de agricultura. Revista Exame. 2014. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/revista-exame/o-vilao-virou-bom-exemplo/>. Acesso em 01 ago. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017) . Cidades. Acesso em: 01 de agosto de 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santana-do-araguaia/panorama>

TRINDADE JÚNIOR, Saint-Clair. Cidades médias na Amazônia oriental: Das novas centralidades à fragmentação do território. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v. 13, n. 2, p. 135, nov. 2011. Disponível em: <<http://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/399>>. Acesso em: 01 ago. 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.2011v13n2p135>.

VAZ, Vania. A formação dos latifúndios no sul do Estado do Pará: terra, pecuária e desflorestamento. Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília, 2013.

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ANCORAGEM DE POLÍMERO REFORÇADO COM FIBRA DE CARBONO (PRFC) ADERIDO À SUPERFÍCIE DE CONCRETO

Curso promotor do projeto: Arquitetura e Urbanismo

Cursos integrados: Arquitetura e Engenharia Civil

Coordenador do Projeto: Hamilton Damasceno Costa

E-mail do Coordenador: hdc@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Maurício de Pina Ferreira, Marcos Honorato de Oliveira, Roberto Bernardo da Silva, Leandro Gracioso de Almeida e Silva, Luamim Sales Tapajós, Karliane Massari Fonseca e Mateus Gonçalves de Oliveira

Público-alvo Beneficiários do projeto:

() Alunos – IEA, () Comunidade, (x) Funcionários e colaboradores – IEA

() Outros. Quais? _____

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – bloco de laboratórios

RESUMO

Elementos estruturais de concreto armado reforçados com Polímeros Reforçados com Fibra de Carbono possuem um ponto crítico de projeto, que é a resistência de aderência interfacial concreto-fibra, o que pode prejudicar a segurança estrutural da edificação. Considerando as afirmações supracitadas, através de um banco de dados com resultados experimentais, foi realizado um estudo da resistência de aderência entre a fibra de carbono e a superfície de concreto, com foco na análise do desempenho de modelos teóricos e recomendações normativas. As recomendações do *fib* 58 (2011), possuiu destaque dado a precisão de seus resultados, assim como os resultados teóricos de Chen e Teng (2001).

Palavras-chave: PRFC, Modelos, Teóricos.

Contextualização:

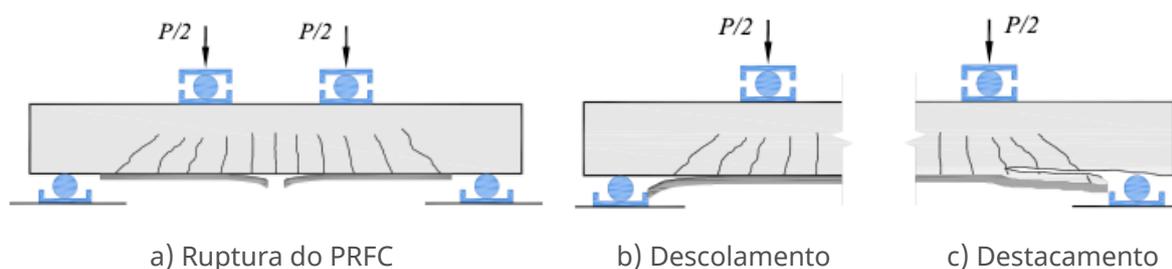
Na construção civil há uma forte demanda de edificações que necessitam de reforço estrutural, isto se deve a diversos fatores, tal como a deterioração do elemento estrutural ao longo do tempo, uso indevido ou inadequado de sua função estrutural, ou mesmo mudança da função estrutural da edificação ao longo de sua vida útil.

Dada esta recorrente necessidade de se reforçar elementos estruturais e considerando a busca de soluções tecnológicas atuais que propiciem maior produtividade e menor

custo de execução, a utilização de mantas ou laminados de polímeros reforçados com fibra de carbono (PRFC) vêm sendo uma das principais alternativas no seu uso com fim de reforçar estruturalmente elementos de concreto armado, uma vez que o PRFC possui alta resistência à tração, à corrosão e por ser um material leve com relativa facilidade de instalação. Esta alternativa de reforço estrutural pode ser utilizada no reforço de vigas, pilares e lajes, sendo submetidos a esforços normais e/ou tangenciais.

Um dos aspectos debatidos sobre o uso de PRFC, com fins de reforço estrutural, é acerca da resistência de ancoragem do compósito aderido à superfície do concreto. No caso de projeto de reforço à flexão de vigas, é desejável que no estado limite último o PRFC alcance sua ruptura por ruptura à tração da fibra, como mostrado na Figura 1a, uma vez que ocorre o total aproveitamento das características mecânicas do PRFC, contudo, o compósito pode sofrer perda de sua capacidade de incremento de resistência por meio da falha de ancoragem, seja por descolamento ou por destacamento de uma fina camada de concreto na região de ancoragem do reforço como mostrado na Figura 1b e Figura 1c, respectivamente, comprometendo significativamente a segurança estrutural da edificação.

Figura 1 – Modos de ruptura em vigas reforçadas à flexão com PRFC (Ferreira et al., 2019).



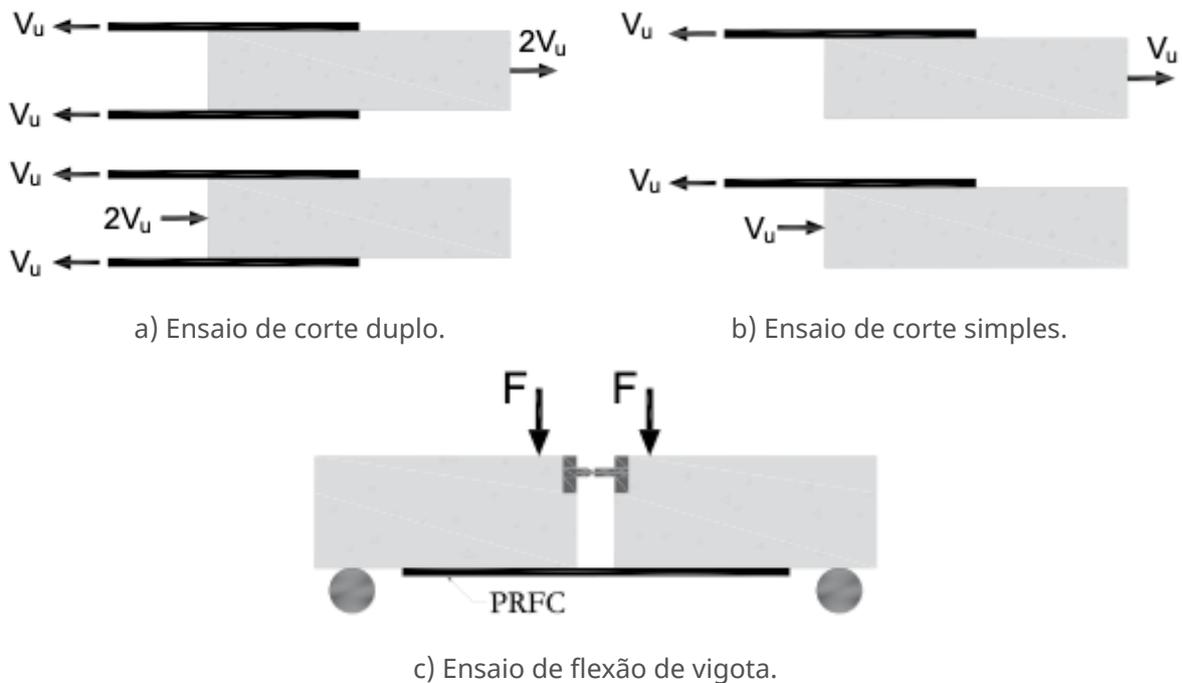
Como a falha de ancoragem pode acarretar a ruptura prematura do elemento estrutural reforçado, a verificação da capacidade resistente do compósito aderido ao concreto é uma das principais bases de projeto de reforço estrutural de documentos e códigos normativos, tais como *fib* Bulletin 14 (2011), ACI 440.2R-08 (2008) e CNR-DT 200 R1 (2013).

Na literatura científica há uma larga quantidade de estudos experimentais visando avaliar os diferentes parâmetros que podem afetar a resistência de ancoragem ou resistência de aderência entre o PRFC e a superfície de concreto, assim como avaliar modelos teóricos que estimam a resistência de aderência da ligação PRFC-concreto, podendo-se destacar os estudos feitos por Chen e Teng (2001), Subramaniam *et al.* 2007 e López-González et al. (2012).

Dentre as metodologias usadas para avaliar experimentalmente o comportamento da ancoragem deste tipo de compósito, assim como a previsão de sua capacidade resistente, pode-se citar 3 métodos de ensaios experimentais que são amplamente utilizados na literatura, sendo o ensaio de corte simples, ensaio de corte duplo e ensaio de flexão de

vigota, como mostrado na Figura 2, que simula os esforços cortantes na interface de ligação PRFC/concreto, em elementos estruturais reforçados.

Figura 2 – Diferentes esquemas de ensaios para verificação da resistência de ancoragem do PRFC aderido à superfície de concreto.



Objetivos:

O objetivo deste projeto de pesquisa é avaliar o desempenho de modelos teóricos que preveem a capacidade resistente da ancoragem do PRFC aderido à superfície de concreto, por meio de um banco de dados composto de ensaios experimentais de corte direto, assim como avaliar o comportamento estrutural desta ligação aderente.

Metodologia de execução:

A avaliação do tema proposto será realizada a partir do desenvolvimento de um banco de dados com resultados experimentais de ensaios de corte direto simples e duplo, de amostras de PRFC aderidos com resina adesiva em elementos prismáticos de concreto, conforme a Figura 3, de diversos autores da literatura científica. O banco de dados será composto de todos os dados do ensaio experimental, tais como características física e geométrica, assim como os resultados da caracterização dos materiais, como resistência e módulo de elasticidade dos materiais.

Um banco de dados coletados com 589 ensaios experimentais, realizados pelo ensaio de corte direto simples, de diversos autores pode ser visto de forma resumida na Tabela 1 e Tabela 2, tendo como principais variáveis a largura do espécime de concreto (b_c), a resistência à compressão (f_c) do concreto, bem como a espessura (t_f), o módulo de elasticidade (E_c), a largura (b_f) e o comprimento de ancoragem do PRFC (l_f). Ressalta-se que no decorrer no desenvolvimento do projeto de pesquisa serão coletadas uma quantidade maior de resultados experimentais, a fim de se obter análises mais refinadas. Além disso, para o bom refinamento do banco de dados a ser aprimorado, serão considerados algumas restrições na obtenção dos resultados experimentais de autores da literatura, de modo que não serão considerados espécimes ensaiados com características que poderiam comprometer as análises, tais como:

- Resultados de ensaios de flexão de vigotas serão desconsiderados do banco de dados, pois poderiam causar uma grande dispersão dos resultados teóricos;
- Espécimes que possuam algum dispositivo de ancoragem adicional tal como conectores, abraçamento parcial em U ou total, uma vez que os modelos teóricos não consideram estes dispositivos para incremento de resistência;
- Ensaios cuja ruptura ocorrerem pela deterioração do compósito durante o ensaio experimental;
- Espécimes que possuam mais de uma camada de PRFC aderida ao concreto, pois os modelos teóricos que serão analisados não consideram como parâmetro resistente;
- Ensaios realizados com o PRFC colado ao concreto pelo método NSM (inseridos no concreto), pois os modelos analíticos foram desenvolvidos apenas para o compósito colado externamente no concreto.

Tabela 1 – Banco de dados resumido.

Autor	nº de ensaios	b_c (mm)	f_c (MPa)	f_{ct} (MPa)	$E_f .t_f$ (N/mm)	b_f (mm)	σ_{fu} (MPa)	l_f (mm)	P_u (KN)
Barbieri <i>et al.</i> (2016)	12	150	32,6	3,03	238000	25-100	3100	25-200	3,7-46,28
Biscaia <i>et al.</i> (2015)	11	300	18,16	2,26	222600	10	1565	50-300	5,07-10,51
Borba (2015)	11	300	18,2	2,26	235200	10	1850	50-300	5,07-10,51
Mostofinejad <i>et al.</i> (2014)	8	150	35,9-43	3,18-3,48	31178-39100	48-100	3900-4300	200	10,1-20,6
Hadigheh e Setunge (2014)	17	150	47,1	3,64	237852	25-80	3171	200	16-49,6
Hosseini E Mostofinejad (2014)	22	150	36,5-41,1	3,2-3,4	31178	48	4300	20-250	7,58-10,12
Biolzi <i>et al.</i> (2013)	6	150	32,59	3,03	238000	50	3100	30-250	9,53-37,95
Carlioni <i>et al.</i> (2013)	3	125	42	3,43	38410	25	3830	152	5,8-6,3
Hosseini e Mostofinejad (2013)	8	150	36,5-39,1	3,2-3,31	31178	48	4300	75-150	9,12-10,07
Serbescu <i>et al.</i> (2013)	20	150	21,76	2,47	198000-294000	60-101	2590-3100	300	10,75-36,42
Wu e Jiang (2013)	20	150	25,3-59,02	2,67-4,07	41466,1	50	-	30-250	9,36-19,27
Zheng <i>et al.</i> (2013)	8	100	39,52	3,33	52900-105800	40-60	4920	100-250	12,65-25
Carlioni <i>et al.</i> (2012)	3	125	35	3,14	38410	25	3830	152	7,01-8,04
Gravina <i>et al.</i> (2012)	8	150	63-67	4,21-4,34	140000-448000	75	-	200	23-42
Bilotta <i>et al.</i> (2011)	18	160	19	2,31	174400-309400	60-100	1453-3194	300	29,86-54,79
Bilotta, Ludovico e Nigro (2011)	34	150	21,46-26	2,46-2,70	38180-381800	50-100	-	50-400	16,85-33,56
Cho <i>et al.</i> (2011)	8	100	21-28	2,43-2,80	224900	50	2350	100-250	12,5-22,5
Nigro <i>et al.</i> (2011)	18	150	21,23-23,8	2,44-2,59	35856-239400	50-100	2052-3240	50-400	16,88-22,6
Subramaniam <i>et al.</i> (2011)	6	52	39	3,31	38410	20-25	3830	152	6,15-8,65
Ceroni e Pecce (2010)	14	150	21,58	2,46	37950	25-100	4800	100-150	3,7-18,97
Sena-Cruz <i>et al.</i> (2010)	2	200	32,8	3,04	244467	60	1866,2	200	17,55-20,84
Mazzotti <i>et al.</i> (2009)	10	150	52,7	3,85	21450-276000	80	-	500	14,4-41
Rodrigues (2009)	6	150	25,2-63,7	2,66-4,23	38180	75	3900	30	8,45-12,25
Shadravan (2009)	43	150	16-76	2,12-4,62	37620	30-100	4275	25-240	4,65-49,03
Aiello e Leone (2008)	6	150	39,23-55,23	3,32-3,94	39030	80	4011,12	75-200	16,77-22,88

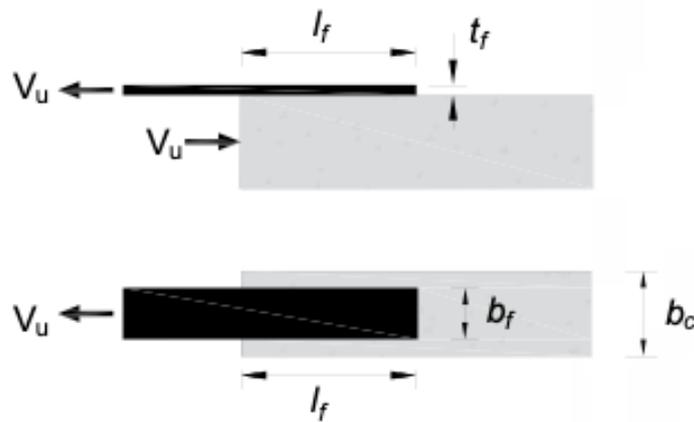
Tabela 2 – Banco de dados resumido.

Autor	nº de ensaios	b_c (mm)	f_c (MPa)	f_{ct} (MPa)	$E_f .t_f$ (N/mm)	b_f (mm)	σ_{fu} (MPa)	l_f (mm)	P_u (KN)
Costa (2008)	7	150	43	3,48	38775	50	3550	70-250	8-12,5
Pellegrino <i>et al.</i> (2008)	5	100	58-63	4,04-4,21	37950-64350	100	3000-3430	200-280	12,105-21,325
Çamlı e Binici (2007)	24	200-300	6-31	1,30-2,95	37729,89	25-50	3430	50-150	2,84-12,45
Subramaniam <i>et al.</i> (2007)	13	125	39	3,31	38410	12-46	3830	152	3,50-13,2
Yang <i>et al.</i> (2007)	6	100	21-28	2,43-2,80	224900	50	2350	100-250	12,5-22,5
Pacheco (2006)	12	200	23,3-40,8	2,56-3,39	40755	75	2708	120	9,07-18,51
Sharma <i>et al.</i> (2006)	18	100	29,7-35,82	2,89-3,17	198000-360000	50	1300-2800	100-300	18,25-46,35
Çamlı (2005)	24	200-300	6-31	1,30-2,95	37950	25-50	3430	50-150	2,84-12,45
Foster e Khomwan (2005)	2	100	37-53	3,22-3,86	224000	50	-	300	32,5-35,5
Meneghel (2005)	9	200	26,6-44,9	2,73-3,55	50820	50-100	2969	150	8,81-30,64
Yao <i>et al.</i> (2005)	53	100-150	18,9-27,1	2,30-2,76	42240	15-100	4114	75-240	3,81-14,27
Ming e Ansari (2004)	6	250	38,8	3,30	73100	80	960	80-160	16,91-20,30
Ren (2003)	30	150	22,96-44,4	2,54-3,53	42330-68310	20-80	-	60-150	4,61-22,8
Faella <i>et al.</i> (2002)	10	150	28,96-46,44	2,85-3,61	196000	50	2000	50-250	8,34-39,78
Brosens (2001)	10	200	44,9	3,55	39245	80-120	2500	50-200	13,35-35,82
Nakaba <i>et al.</i> (2001)	18	100	23,8-57,6	2,59-4,02	43770,7-70992	50	4200-4400	300	11,80-27,24
Sato <i>et al.</i> (2001)	20	100-500	23,8-45,9	2,59-3,59	25300-61380	10-200	2940-3479	65-700	2,40-34,3

De modo geral o banco de dados comporá apenas resultados experimentais de ensaios de corte simples e duplo de amostras de laminados e mantas de PRFC aderido externamente ao concreto, sem que a ligação possua algum tipo de dispositivo de incremento de resistência aderente, tal como pinos ou braçadeiras. Ainda tendo como modo de ruptura o descolamento, destacamento ou ruptura à tração do PRFC, ou seja, resultados de ensaios

que possuam falhas de ancoragem devido à má aplicação do compósito na superfície do concreto ou por deterioração dos materiais, não serão coletados no banco de dados.

Figura 3 – Características geométricas do ensaio de corte simples coletadas no banco de dados.



Resultados alcançados/esperados:

Os resultados experimentais foram comparados com resultados teóricos de 12 autores e códigos normativos, confrontando seus resultados, conforme mostra a Figura 2. A partir desta figura é possível avaliar o desempenho dos modelos teóricos considerando a acurácia e precisão. A acurácia é verificada pela observação dos resultados que se aproximam da linha vermelha nos gráficos e a acurácia é verificada pela avaliação do coeficiente de determinação estatística R^2 , quanto mais o R^2 se aproxima de 1, maior sua acurácia.

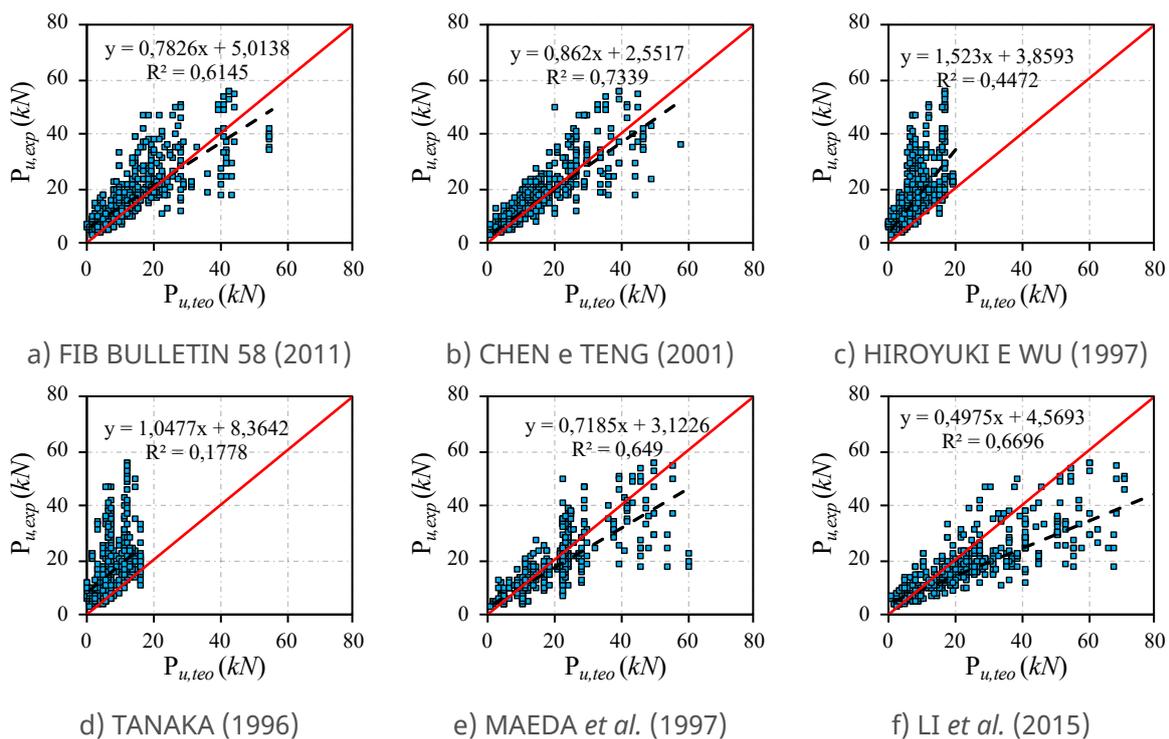
Observou-se na Figura 4, que os modelos teóricos de Chen e Teng (2001) e Ceroni e Pecce (2012), obtiveram os melhores desempenhos, conforme o critério adotado para a avaliação da precisão, em suas estimativas teóricas dentre os modelos teóricos analisados, possuindo valores de R^2 de 0,73 e 0,72, respectivamente. No que diz respeito a acurácia, o modelo proposto por Chen e Teng (2001) obteve destaque, dado que suas estimativas resultaram em valores muito próximos dos valores esperados (experimentais). Um dos fatos que podem ter colaborado para o bom desempenho dos modelos supracitados, é devido eles considerarem quase todos os parâmetros que influenciam na resistência de aderência interfacial concreto-PRFC em seus modelos teóricos, ao contrário dos demais modelos teóricos que não consideram todos os parâmetros em seus respectivos modelos de cálculo.

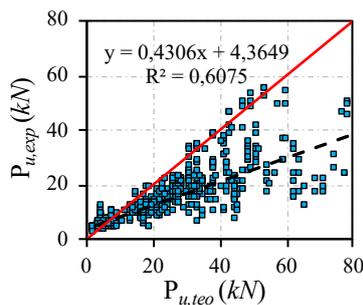
Os modelos propostos por Hiroyuki e Wu (1997), Tanaka (1996), Maeda *et al.* (1997) e Khalifa *et al.* (1998), apresentaram resultados menos satisfatórios em relação à acurácia. Esses resultados podem estar relacionados a não inclusão de parâmetros importantes da ligação PRFC-concreto, em seus modelos de cálculo, tais como f_c , f_{ct} , fator de largura (b_f/b_c), l_f , l_{ef} e rigidez do PRFC ($E_f t_f$). Pode-se destacar, que dentre os modelos citados

no presente parágrafo, os modelos propostos por Hiroyuki e Wu (1997) e Tanaka (1996), tiveram os piores desempenhos, tanto à nível de precisão como de acurácia, salienta-se que somente estes modelos não consideram a rigidez do PRFC (Ef.tf) em seus modelos de cálculo, podendo-se inferir que este é um dos principais parâmetros que deve ser considerado na estimativa teórica da aderência entre o PRFC e o concreto.

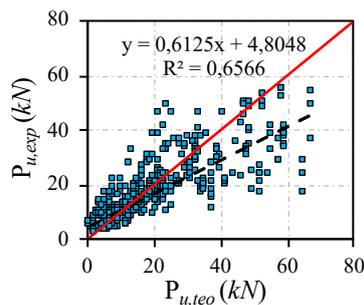
Os demais modelos, propostos por *fib* Bulletin 14 (2001), Li et al. (2015), Islam e Wu (2007), Serbescu et al. (2013), Shadravan (2009) e Lu et al. (2005), obtiveram resultados com um certo nível de acurácia e precisão, mas sendo ligeiramente menos satisfatórios que os modelos de Chen e Teng (2001) e Ceroni e Pecce (2012). Deve ser observado que, quando se compara modelo de Chen e Teng (2001) com o proposto pelo *fib* Bulletin 14 (2001), onde ambos possuem modelos de cálculo similares, tendo como principal diferença em seus modelos a adoção de f_c ou f_{ct} em suas expressões de cálculo, tendo Chen e Teng (2001) adotando o f_c e *fib* Bulletin 14 (2001) o f_{ct} , pode-se aferir que a adoção de f_c é mais adequada para utilização como parâmetro influente na resistência de aderência, haja vista que o modelo de Chen e Teng (2001), tanto foi mais preciso, como mais acurado.

Figura 4 – Relação entre a resistência de aderência experimental e teórica.

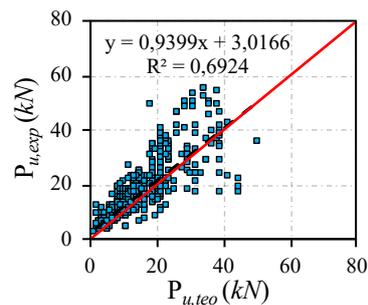




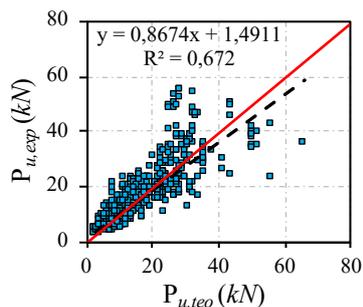
g) KHALIFA et al (1998)



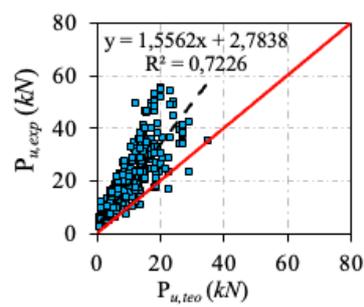
g) ISLAM e WU (2007)



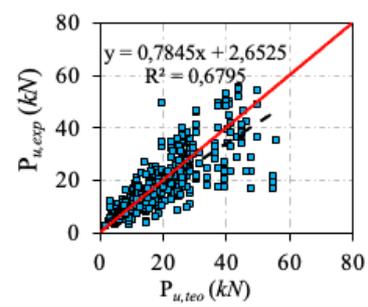
i) SERBESCU et al. (2013)



j) SHADRAVAN (2009)



k) CERONI e PECCE (2012)



l) LU et al (2005)

Os modelos propostos por Chen e Teng (2001), Ceroni e Pecce (2012) e por Serbescu et al. (2013) se destacaram, pois, foram os que obtiveram melhores desempenhos, uma vez que obtiveram grande parte dos resultados estimados com precisão e acurácia satisfatória, bem como possuíam segurança desejável, ou seja, sendo classificados com segurança apropriada ou conservadores. Além de disso, obtiveram um bom nível de acurácia e precisão de suas estimativas.

Cronograma de execução do projeto:

Tabela 3 – Cronograma de atividades.

ATIVIDADES	ANO: 2020/2021											
	MESES											
	2020										2021	
	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev
Desenvolvimento da revisão bibliográfica - comportamento estrutural entre PRFC-concreto	x	x										
Desenvolvimento da revisão bibliográfica - coleta de modelos teóricos para as análises			x									

Coleta de trabalhos para composição do banco de dados				x	x							
Tratamento dos dados						x						
Análise dos resultados							x	x	x			
Elaboração de artigos									x	x	x	x
Elaboração do relatório final											x	x

REFERÊNCIAS

ACI 440.2R-08. Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures. ACI440.2R-08 American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2008, 76 pp.

Fédération Internationale du Béton. Externally bonded FRP reinforcement for reinforced concrete structures. **fib Bulletin 14**, Lausanne, Switzerland, 2001.

CHEN, J. F.; TENG, J. G. Anchorage strength models for FRP and steel plates attached to concrete. **Journal of Structural Engineering**, ASCE, 2001.

COLLINS, M.P. Evaluation of shear design procedures for concrete structures. **A Report prepared for the CSA technical committee on reinforced concrete design**. 2001.

Li, W; Li, J, Ren, X; Leung, C, K; Xing, F. **Coupling effect of concrete strength and bonding length on bond behaviors of fiber reinforced polymer-concrete interface**. Journal of Reinforced Plastics and Composites. 2015.

MORAES NETO, B. N. **Comportamento à punção de lajes lisas em concreto reforçado com fibras de aço sob carregamento simétrico**. Tese de doutorado em estruturas e construção civil departamento de engenharia civil e ambiental. 2013.

TAPAJÓS, L. S.; NASCIMENTO A. J. C.; OLIVEIRA, M. H.; FERREIRA, M. P. **Resistência de vigas de concreto armado reforçadas à flexão com PRFC**. Não publicado.

CNR. (2013). Guide for the design and construction of externally bonded FRP systems for strengthening existing structures, CNR-DT 200 R1/2013, National Research Council.

Subramaniam, K. V., Carloni, C. and Nobile, L. (2007). "Width effect in the interface fracture during shear debonding of FRP sheets from concrete." *Engineering Fracture Mechanics*, 74(4), 578-94.

López-González, J., Fernández-Gómez, J. and González-Valle, E. (2012). "Effect of Adhesive Thickness and Concrete Strength on FRP-Concrete Bonds." *Journal of Composites for Construction*, 16(6), 705-11.

Ferreira, M. P.; Oliveira, M. H; Lima Neto, A. F.; Tapajós, L. S.; Nascimento, A. J. C.; Freire, M. C. Influência da ancoragem na resistência à flexão de vigas reforçadas com mantas de PRFC. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción. Revista ALCONPAT*, Volume 9, Número 1, p.30 – 47, 2019.

FABRICAÇÃO DIGITAL NO ENSINO PÚBLICO DE ARQUITETURA E URBANISMO NO BRASIL

Curso promotor do projeto: Arquitetura e Urbanismo

Cursos integrados: Engenharia Civil

Coordenador do Projeto: Prof. Dr. Tarciso Binoti Simas

E-mail do Coordenador: tarcisobinoti@gmail.com

Colaborador (es): Prof. Dr. Carlos Mavíael de Carvalho

Discentes: Laura Noleto Dias

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, (x) Comunidade, (x) Funcionários e colaboradores – IEA

() Outros. Quais? _____

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – bloco de laboratórios

RESUMO

Com as constantes transformações tecnológicas, estão surgindo novas possibilidades na prática e no ensino de Arquitetura e Urbanismo dentro dos Laboratórios de Fabricação Digital ou, em inglês, *Fabrication Laboratory* - Fab Lab. Com isso, este trabalho busca analisar a atual infraestrutura de fabricação digital nos cursos públicos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil. Para tal, serão coletados e analisados dados sobre Fab Lab, impressão 3D, corte a laser e demais técnicas e equipamentos sobre fabricação digital, disponíveis nos sites dos respectivos cursos. Com isso, espera-se alcançar um panorama sobre a atual infraestrutura nos cursos de Arquitetura e Urbanismo voltada para fabricação digital no cenário brasileiro de universidades públicas.

Palavras-chave: Fabricação Digital, *Fabrication Laboratory*, Fab Lab, Prototipagem Rápida, Ensino de Arquitetura.

Contextualização:

Os constantes avanços tecnológicos em Modelagem da Informação da Construção, ou *Building Information Modeling* (BIM), estão possibilitando novos meios de fabricação digital com modificações profundas no campo da construção civil gerenciadas por informações digitalizadas e uma conexão direta entre o que pode ser projetado e como pode ser construído. Dentre tantas inovações, destacam-se nesta pesquisa os laboratórios de fabricação digital ou, em inglês, *Fabrication Laboratory* (Fab Labs). Segundo Neves (2014), esse termo, Fab Lab, surgiu no Instituto Tecnológico de Massachusetts, no laboratório interdisciplinar *Center for Bits and Atoms*, fundado em 2001 pela *National Science Foundation*.

Neste sentido, geralmente, estão presentes os equipamentos de Controle Numérico Computadorizado, ou *Computer Numeric Control* (CNC).

Cada FabLab possui um foco diferente. Existem aqueles com um olhar mais voltado para a solução de problemas básicos locais, trabalhando em projetos conjuntos com governos e universidades, enquanto outros têm um viés mais prático, provendo acesso livre às máquinas e equipamentos, para que cada indivíduo desenvolva seu próprio projeto pessoal. (TREVISAN, 2017, p. 155)

De acordo com o Arquiteto Professor Henriques (2016a, 2016b), essa modelagem paramétrica associada aos avanços da robótica está proporcionando a integração entre *Computer-Aided Design* (CAD), *Computer-Aided Engineering* (CAE) e *Computer-Aided Manufacturing* (CAM). Em outras palavras, graças à impressora 3D, corte a laser, máquinas de CNC, técnicas aditivas, subtrativas e deformativas da robótica etc., é possível manufaturar componentes de edifícios, montar, instalar e executar o seu acabamento (soldagem, pintura, polimento), e promover novos métodos e lógicas dentro da indústria da construção civil.

Segundo Ekerman (2017), ao lado da tecnologia BIM, as máquinas CNC são responsáveis por transformações ligadas à cadeia produtiva da arquitetura e da engenharia, tanto nos processos de projeto (CAD), como nos de construção (CAM). Trata-se de uma produção *file-to-factory*, quando os arquivos de projeto informam diretamente às máquinas de usinagem para produção (MEDEIROS, 2019). Em relação à integração entre concepção e construção/fabricação, o projeto assume um novo papel de alimentar o sistema de fabricação digital, traduzindo em materialidade os elementos concebidos virtualmente. Assim, o processamento da informação é um sistema virtual e a fabricação é realizada por máquinas controladas por computador (LEITE; MARTINS, 2015).

É comum também o termo *rapid*, seja *rapid prototyping* ou *rapid manufacturing*, que faz referência ao fato de os “sistemas não requererem nenhum tipo de assistência humana” (TREVISAN, 2008, p. 4). Assim, prototipagem rápida (*rapid prototyping*) se refere geralmente aos “métodos de produção de protótipos por sistemas aditivos” (ibid, p. 2), onde também se destaca o método de sobreposição de camadas.

As escolas de arquitetura têm tentado incorporar cada vez mais as tecnologias CAD – Computer Aided Design em disciplinas de projeto. No Brasil, essas tecnologias têm sido introduzidas isoladamente, muitas vezes como cursos extracurriculares, com o objetivo de dar ao aluno uma base simples para a futura inserção no mercado de trabalho. Já em países da Europa, algumas escolas vêm tentando intensa integração dos computadores com o atelier de projeto. Além das tecnologias CAD, mais recentemente, a prototipagem rápida e a fabricação digital têm tido considerável importância dentro dos cursos de arquitetura, principalmente no exterior, numa crescente busca na integração projeto/obra. (TREVISAN, 2008, p. 3)

Para Batistello *et al.* (2015), a Prototipagem Rápida, seja em escala reduzida ou 1:1, é um instrumento que materializa os arquivos digitais em um curto espaço de tempo. Ou seja, protótipos virtuais podem ser rapidamente transmitidos para novos protótipos físicos, permitindo melhor compreensão, avaliação e, quando houver mais de uma opção, comparação dos atores envolvidos no processo de projeto arquitetônico. Para contribuir com a formação do profissional projetista, a universidade precisa estar preparada para oferecer meios e ferramentas a fim de subsidiar a formação do aluno.

Percebe-se a prototipagem como ferramenta de avaliação de viabilidade e melhoria da estrutura formal do projeto, proporcionando melhor atendimento dos requisitos de projeto, o que constitui a fabricação digital e a prototipagem rápida como ferramentas importantes na concepção e desenvolvimento projetual. Além disso, o uso de fabricação digital com cortadora a laser e CNC torna possível a construção de protótipos de forma rápida, interferindo desde o processo criativo até a visualização e realização de testes de viabilidade estrutural, de ergonomia, de inserção no local e redução de custos com melhor aproveitamento de material. (BASTISTELLO *et al.*, 2015, p. 140)

David Sperling *et al.* (2015) observaram que a implantação desses laboratórios na América do Sul esbarra no alto custo dos equipamentos e insumos, embora já esteja acontecendo a diminuição de seus custos, a expiração de patentes e a fabricação de equipamentos regionais que já se encontram disponíveis na escala do usuário doméstico. Em relação à academia, pesquisadores em parcerias internacionais têm contribuído para organização desses laboratórios no Brasil. Em termos culturais, pode-se indicar um primeiro momento composto por iniciativas com o objetivo de introduzir e difundir o campo da fabricação digital na região a partir de práticas e produções referenciadas em grandes centros na área – constituindo um movimento de conexão entre o local e o global.

Segundo Trevisan (2008), os métodos de produção automatizadas utilizadas na arquitetura e construção podem ser categorizados segundo: i) a finalidade, seja para representação em escala reduzida ou como produto final na escala 1:1; ii) número de dimensões, sendo duas dimensões (2D) se refere aos cortes de materiais finos, duas dimensões e meia (2.5D), quando executa relevo além do corte e três dimensões (3D); e iii) a maneira como produzem os objetos, do tipo subtrativo (fresas e sistemas de corte), formativo ou aditivo.

Trevisan (2008) destaca ainda que, embora haja um grande desenvolvimento de prototipagem rápida e fabricação digital já bem estabelecida nas áreas de desenho industrial e engenharia mecânica, as aplicações na arquitetura e construção são ainda incipientes, podendo notar um aumento durante os anos 2006 e 2007. Na academia brasileira, o autor destaca os seguintes Grupos de Pesquisa: Laboratório de Estudos Computacionais em Projeto na UNB; Arquitetura, processo de projeto e análise digital na Mackenzie; Teorias e tecnologias contemporâneas aplicadas ao projeto (Laboratório

de Automação e Prototipagem para Arquitetura e Construção) na UNICAMP. Na atuação profissional, destacam-se os escritórios de Foster & Partnes (Inglaterra), Garofalo Architects (Estados Unidos), Gehry Associates (Estados Unidos) e Zaha Hadid (Inglaterra) (ibid).

No Brasil, destaca-se o desenvolvimento da Rede PRONTO3D (Laboratórios de Prototipagem e Novas Tecnologias Orientadas ao 3D) em Santa Catarina. Essa rede atende a grande demanda de acadêmicos dos mais variados cursos para trabalhos de “criação, desenvolvimento e produção de modelos, protótipos, maquetes e produtos em escala real, com o uso de tecnologia de ponta, auxiliando as diferentes etapas do processo de projeto” (TREVISAN, 2017, p. 156).

Assim, é importante que os laboratórios de fabricação digital sejam desenvolvidos em diversas universidades, permitindo um novo modelo de ensino com grande potencial de interdisciplinaridade. Isso pode desencadear na reformulação de projetos pedagógicos e de suas matrizes curriculares assim como em projetos de extensão voltados para beneficiar comunidades no entorno dessas instituições.

Objetivos:

Com o intuito de acompanhar as transformações no ensino, esta pesquisa busca analisar a atual infraestrutura sobre fabricação digital nos cursos públicos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil.

Metodologia de execução:

Para tal, serão coletados dados sobre fabricação digital, impressão 3D, corte a laser e demais técnicas e equipamentos disponíveis nos sites dos respectivos cursos de Arquitetura e Urbanismo. Esses dados serão processados em gráficos e tabelas e discutidos ao longo do texto com a literatura pertinente.

Resultados alcançados/esperados:

Espera-se alcançar informações relevantes sobre o panorama de Fab Lab em instituições públicas de ensino superior de Arquitetura e Urbanismo no Brasil que possam identificar novas lacunas e subsidiar novas pesquisas a serem desenvolvidas no IEA/Unifesspa.

REFERÊNCIAS

BATISTELLO, Paula et al. **Prototipagem rápida e fabricação digital em ateliê vertical: do processo à materialização**. Chapeco: Digital Manufacturing & Rapid Prototyping,

2015. 142 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Paula-Batistello/publication/301453995_Prototipagem_rapida_e_fabricacao_digital_em_atelie_vertical_do_processo_a_materializacao/links/57e5712c08aed7fe46631e1e/Prototipagem-rapida-e-fabricacao-digital-em-atelie-vertical-do-processo-a-materializacao.pdf. Acesso em: 11 maio 2021.

EKERMAN, Sergio K. **Ensino e pesquisa de fabricação digital em cursos de arquitetura: uma reflexão crítica**. Buenos Aires: VIII Projetar, 2017. 16 p.

MODELO BIM INTEGRADO GERINDO O FLUXO DE INFORMAÇÕES NO PROCESSO DE PROJETO. Campinas: Parc Pesq. em Arquit. e Constr, v. 11, 13 jul. 20. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8653830/22677>. Acesso em: 13 abr. 2021.

NEVES, H. **Maker innovation. Do open design e fab labs... às estratégias inspiradas no movimento maker**. 2014. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo.

PUPO, R. T. Ensino da prototipagem rápida e fabricação digital para arquitetura e construção no Brasil: definições e estado da arte. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 1, n. 3, p. 80–98, 2008. DOI: 10.20396/parc.v1i3.8634511. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8634511>. Acesso em: 5 abr. 2021.

PUPO, Regiane Trevisan. **FABLAB PRONTO3D: APRENDENDO COM A PRÁTICA**. 26. ed. Santa Catarina: Revista Eletrônica de Extensão, 2017. 164 p. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/view/1807-0221.2017v14n26p152/35256>. Acesso em: 26 mar. 2021.

PAULA, Frederico Braida Rodrigues De; LIMA, Fernando Tadeu De Araújo. **Modelagem Digital, Prototipagem e Ensino de Arquitetura e Urbanismo: Impactos e Desdobramentos de uma Intervenção Curricular**. Juiz De Fora: Sigradi, 2013. 580 p. Disponível em: http://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2013_200.content.pdf. Acesso em: 19 abr. 2021.

Sperling, David M.; Herrera, Pablo C., ; Celani, Gabriela; Scheeren, Rodrigo; **“Fabricação digital na América do Sul: um mapeamento de linhas de ação a partir da arquitetura e urbanismo”**, p. 119-125 . In: . São Paulo: Blucher, 2015.

A APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE DESENHO UNIVERSAL: ESTUDO DE CASO NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO IEA/UNIFESSPA

Curso promotor do projeto: Arquitetura e Urbanismo

Cursos integrados: Não se aplica

Coordenador do Projeto: Profa. Ma. Andréa Nazaré Barata de Araújo

E-mail do Coordenador: andrea.barata@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Marcela Marçal Maciel Monteiro (Docente Colaborador – IEA), Galafre Guttemberg da Costa Filho (Profissional Colaborador – Externo)

Discentes: Joanne Leal Almeida Silva

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – bloco de laboratórios

RESUMO

Diversas são as formas de adaptação do ambiente às necessidades dos usuários e, através do estudo da arquitetura condicionada à ergonomia, é possível fazer o planejamento de um projeto focando na saúde e bem-estar do ser humano, utilizando métodos para a adequação dos espaços e atividades às capacidades e limitações dos indivíduos. Assim, foi proposto na disciplina de Desenho Universal, do curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIFESSPA, uma experiência de ensino baseada nas Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem (MAEA), com ênfase nas seguintes: Pedagogia do problema; Aprendizagem invertida; Aprendizagem em pares; e Pedagogia da argumentação. Percebeu-se que o emprego das diferentes metodologias contribuiu de forma positiva para associação dos conteúdos teóricos e práticos, assim como foi possível estimular o engajamento e participação dos alunos nas aulas que ocorreram de forma *on line* pela plataforma Google Meet, em função das restrições provocadas pela pandemia de Covid19. Relata-se a experiência de atividades aplicadas como avaliações da disciplina, onde foram abordados os temas: Bem estar humano nas edificações e Aplicação dos conceitos de desenho universal na prática arquitetônica e urbanística. Os resultados mostraram que os alunos conseguiram visualizar, na prática, diversos aspectos que envolvem as barreiras arquitetônicas e urbanísticas existentes tanto nos ambientes internos quanto externos à uma edificação.

Palavras-chave: Ensino, Metodologias Ativas, Desenho Universal.

Contextualização:

Partindo da necessidade de adaptação do espaço para a utilização de todos, o estudo do desenho universal é fundamental dentro da graduação de Arquitetura e Urbanismo, sendo este indissociável das abordagens ergonômicas. De acordo com Iida e Buarque (2016) a ergonomia, que também é conhecida como estudo dos fatores humanos, é a adaptação do trabalho ao indivíduo. A atuação ergonômica consiste, antes de tudo, em analisar as características de quem irá executar o trabalho, para poder adequar às tarefas e ambientes. Partindo dessa análise é que se faz o planejamento do objeto de trabalho, visando essencialmente a saúde e o bem-estar do indivíduo, adaptando os espaços e tarefas às suas capacidades e limitações (IIDA; BUARQUE, 2016).

No Brasil, a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) regulamenta a aplicabilidade da ergonomia em território nacional, definindo-a como um estudo que visa eliminar ou diminuir os impactos no desempenho das atividades humanas a partir de suas adaptações. Dessa forma, os autores já referenciados neste texto trabalham com três objetivos para a ergonomia: Assegurar a Saúde; Garantir a Segurança; e Alcançar a Satisfação dos trabalhadores. É imprescindível comentar que a eficiência do usuário, sob a ótica da ergonomia, somente acontecerá quando estiverem garantidos os objetivos de saúde, segurança e satisfação. Dessa forma, a arquitetura e a ergonomia se unem na concepção do espaço.

No projeto arquitetônico, é indispensável a visão sistêmica espacial baseada na ergonomia, possibilitando a compreensão sobre como o desenho universal interfere no bem estar dos indivíduos, uma vez que ele possibilita a solução das suas necessidades (PATTERSON, 2010).

Segundo Cambiaghi (2019), a expressão desenho universal foi utilizada para descrever a criação de ambientes ou produtos que permitem a utilização do maior número possível de pessoas, independente das suas capacidades ou habilidades e, desde a década de 1980, foi sabido que uma forma de aumentar a capacidade funcional dos indivíduos era diminuindo as barreiras ou entraves para a utilização dos espaços ou objetos, eliminando ou diminuindo substancialmente a existência de barreiras ambientais. Para que houvesse condições de sistematizar o estudo do desenho universal, de modo a aplica-lo nos projetos de design, arquitetônicos, urbanísticos e de ensino, por exemplo, a mesma autora relata sobre o Center for Universal Design, que desenvolveu sete princípios para o desenho universal e os incorporou às instituições de ensino, a fim de ampliar e disseminar o debate.

Com base nestes argumentos, este trabalho foi realizado a partir de um exercício de observação do ambiente construído, que instigou a percepção dos alunos recém ingressados no curso de Arquitetura e Urbanismo quanto à aplicação dos conceitos de Ergonomia e Desenho Universal, e como estes conceitos podem interferir na vida

cotidiana e nas condições de acessos e usufruto às edificações. Para tal, foram avaliados os seguintes conceitos trabalhados na disciplina de Desenho Universal: O bem-estar humano e as condições projetuais para alcançá-lo satisfatoriamente. Este exercício foi feito usando como base as Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem (MAEA), que visam a estimulação para que os acadêmicos deixem de ser passivos e se tornem ativos do processo de aprendizagem. desta forma, docentes deixam de ser os detentores exclusivos do conhecimento, e transportam aos alunos a responsabilidade parcial do seu aprendizado, uma vez que cabe ao docente explicar conceitos e orientar atividades, mas cabe aos estudantes praticar e desenvolver a aplicação dos conceitos. foram enfatizadas nesta atividade as seguintes MAEA: pedagogia do problema; aprendizagem invertida; aprendizagem em pares, e pedagogia da argumentação.

Pedagogia do problema

A Pedagogia do problema foi uma metodologia idealizada em 1965 pelo Professor John Robert Evans, inicialmente aplicada ao ensino da medicina (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014). Segundo Ribeiro (2008), essa MAEA possui objetivos educacionais amplos, estruturada em torno de problemas reais que visam o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem autônoma e de trabalho em equipe, favorecendo o pensamento crítico e criativo e o aperfeiçoamento contínuo. Nota-se, inclusive, que o interesse por esta metodologia tem crescido no Brasil, devido ao seu potencial quanto a aprendizagem e instrução colaborativas, construtivistas e contextuais.

Dentre as etapas para a aplicação desta MAEA relatadas por Barbosa e Moura (2013), são relevantes para a descrição desta atividade:

- a) A compreensão inicial do problema;
- b) A fase de geração de ideias, onde listam-se explicações com base no que já é conhecido;
- c) A análise, particionando o problema e estruturando-o;
- d) O levantamento de questionamentos para orientar a investigação;
- e) A definição dos objetivos do trabalho;
- f) O estudo propriamente dito, quando individualmente ou em grupo se fazem as devidas análises de referencial;
- g) A síntese dos resultados obtidos;
- h) A apresentação destes resultados, através do compartilhamento de informações entre o grupo.

Aprendizagem Invertida

A aprendizagem invertida (*Flipped Learning*), mais conhecida como sala de aula invertida (*Flipped Classroom*) é uma estratégia que muda o foco da abordagem do

conteúdo, uma vez que o aluno tem acesso ao tema através de materiais adicionais aos já tradicionalmente usados pelos docentes, como livros e artigos. Neste tipo de MAEA, são disponibilizados pelo professor vídeos, áudio, ou outras formas de abordagem do conteúdo. Pesquisadores em Educação defendem a sala de aula invertida, pois ao contrário do que acontece numa aula tradicional, onde boa parte do tempo o professor somente explica o conteúdo, no momento que inverte a sala de aula todo o tempo utilizado em sala será otimizado, pois haverá possibilidade de preenchê-lo com dinâmicas, estudos de caso, atividades lúdicas, fazendo do aluno protagonista na sala de aula. (CANAL FUTURA, 2017). Com base nestas afirmações:

É preciso refletir sobre a possibilidade e necessidade de se permitir metodologias ativas, com destaque para a Sala de Aula Invertida - *Flipped Classroom*. Esta metodologia não se trata de mero modismo, mas um permanente modelo de ensino e aprendizagem com a finalidade precípua de que os educandos aprendam de fato. Inverte-se a lógica de organização da sala de aula, os alunos aprendem o conteúdo na comodidade dos seus lares, com a utilização de tecnologias; na sala de aula, praticam através de exercícios, discussões, etc. (OLIVEIRA, 2016).

Aprendizagem em Pares

A aprendizagem em Pares (*Peer Instruction*) é uma metodologia que utiliza testes conceituais, onde as respostas traduzem as ideias em comum que os alunos têm, exigindo um pensamento reflexivo no estudante e provocando discussões entre si, cabendo ao docente direcionar os temas a serem debatidos. Mazur (2012) relata, a partir de etapas de aplicação da MAEA, que são grandes as vantagens deste tipo de atividade, uma vez o acadêmico convencer seu colega de classe incentiva seu poder argumentativo e de verbalização dos seus pensamentos. Este autor diz ainda que, nesta metodologia, os discentes têm uma preparação antes da aula, através de leituras sobre o tema da aula que o levarão a reflexão sobre o tema que será instigado em sala de aula.

Nas discussões, espera-se que os alunos assimilem mais conteúdo que pelo ensino tradicional, uma vez que, segundo Müller et al (2017), dever ser feita uma curta apresentação oral sobre os elementos centrais de um dado conceito; Os alunos discutem a questão com seus colegas por poucos minutos; Os alunos registram suas respostas e as comentam junto ao professor, que dá retorno a partir das discussões; Para que, por fim, o professor explique as respostas das questões, apresentando novos questionamentos.

Pedagogia da Argumentação

A pedagogia citada no tópico anterior influencia diretamente a Pedagogia da Argumentação, onde incentiva-se a defesa de ideias e contra-argumentos. Nesta MAEA, os alunos elaboram e teorizam seus argumentos com base no discurso científico, incentivando a

socialização entre colegas por estimular a compreensão e o respeito por todos os pontos de vista que são expostos em grupo durante e após a atividade.

Segundo Costa (2008), é importante compreender que o termo argumento refere-se à teorias, justificativas e conhecimento prévio; O argumento só acontece quando é possível associar teorias, protagonizando uma explicação fundamentada. Galiazzi e Gonçalves (2004) afirmam que, utilizar argumentos dessa forma, ressalta a iniciativa pessoal para convencer interlocutores dentro ou fora da sala de aula.

Para Santos et al (2001), a argumentação é um processo social, ajustada à capacidade verbal e às suas interpretações e ações, que dependem do processo de participação, neste caso, do acadêmico. É imprescindível ressaltar que a capacidade de arguição entre colegas, incentivando a compreensão e o respeito por pontos de vista heterogêneos tem, inclusive, um caráter social dentro da ciência.

Objetivos:

O objetivo deste trabalho é aplicar as metodologias ativas de ensino e aprendizagem na disciplina de Desenho Universal, a partir da observação de tarefas rotineiras e de espaços construídos, onde foi avaliada a aplicação dos conceitos de Bem-estar e Desenho Universal na prática da Arquitetura.

Metodologia de execução:

Este artigo é resultante de um trabalho aplicado como avaliação da disciplina de Desenho Universal, ofertada em 2021 para as turmas de primeiro e segundo semestres de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo, do Instituto de Engenharia do Araguaia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (IEA-UNIFESSPA). Este Instituto localiza-se no município de Santana do Araguaia, Pará, e recebe acadêmicos de diversos municípios próximos.

As atividades avaliativas foram realizadas no período de fevereiro a abril de 2021, com a entrega de relatórios e debates. Cabe destacar que as aulas foram realizadas na modalidade à distância, pela plataforma Google Meet, justificada pela interrupção das atividades presenciais devido à pandemia de Covid-19.

Quanto aos docentes envolvidos: Às docentes lotadas no Instituto, coube o direcionamento e planejamento da atividade escrita utilizando como referência as MAEA, com ênfase na Pedagogia do Problema e Aprendizagem Invertida; e a apresentação usou como MAEA a Aprendizagem em Pares e Pedagogia da Argumentação; Ao colaborador externo, coube a orientação sobre os ajustes metodológicos quanto à aplicação das metodologias.

Sobre as MAEA

Quanto à pedagogia do problema, foi solicitado que os acadêmicos fizessem relatórios, elaborados a partir das suas observações sobre as dificuldades e problemáticas existentes no espaço construído e na execução de atividades diárias, através de três fotografias autorais e anotações.

Em relação à Aprendizagem Invertida, os acadêmicos fizeram a descrição destas fotografias e suas justificativas, usando como fundamentação teórica livros e artigos científicos. A Aprendizagem em pares e a Pedagogia da argumentação foram as MAEA utilizadas durante a apresentação dos seminários, em data previamente agendada com os acadêmicos.

Sobre a estrutura da atividade

Introdução

Na introdução da atividade, o acadêmico deveria abordar com o conceito de desenho universal e os objetivos do trabalho, fazendo uma breve apresentação sobre a cidade onde se localiza a edificação analisada, mostrando dados como território, população, dados sobre pessoas com deficiência, e se, de maneira geral, a cidade é adaptada às pessoas e proporciona algum tipo de autonomia às PcD que nela residem/visitam.

Diagnóstico

Os acadêmicos deveriam, obrigatoriamente, registrar três fotografias autorais da mesma edificação, sendo uma de ambiente externo, mostrando o acesso principal, e duas de ambiente interno. Neste campo, deveria constar uma análise sobre as condições de autonomia, conforto e segurança para que qualquer pessoa, com ou sem deficiência, conseguisse acessar a edificação. Para apontar os problemas, os acadêmicos utilizaram como referência a Cartilha de Desenho Universal da Noruega que inclui, além dos componentes de acessibilidade, a poluição ambiental (que afeta pessoas com hipersensibilidade). No quadro 1 consta o check list utilizado.

Quadro 1 - Check list com diagnóstico da edificação analisada, baseado na Cartilha Norueguesa de Desenho Universal.

Dados Gerais	
Cidade:	
Edificação:	
Imagem	Descrição
	Ambiente: () Externo () Interno
	Local:
	Descrição da imagem:
Levantamento	
Cor	Justificativa para a cor
 ()  ()	Componente identificado
	Descrever o componente
	Descrever o problema
 ()  ()	

Fonte: Autores, 2021.

Recomendações

Após a identificação dos problemas, os acadêmicos buscaram orientações indicadas segundo a NBR 9050/2015 para cada problema encontrado, indicando qual recomendação a norma brasileira de acessibilidade fazia para tornar esse espaço acessível a maioria das pessoas, conforme observa-se no quadro 2:

Quadro 2 - Proposição de recomendações de desenho universal, segundo a NBR9050/2015.

Recomendações	
Recomendação segundo a norma	
Imagem	Descrição
	Descrição da imagem
	Recomendação segundo a Norma
	Como essa recomendação pode ser adequada ao local que você analisou?

Fonte: Autores, 2021.

Para as apresentações, foi solicitado aos acadêmicos a apresentação das três imagens autorais e das fotomontagens/desenhos a mão livre, em template padrão, que foi previamente enviado pelas docentes, sem nenhuma explicação ou comentários, apenas com o título da atividade e a identificação do aluno. No momento do debate foram informados quem deveria apresentar o trabalho e seus pares que responderiam os questionamentos que as docentes realizassem sobre o trabalho dos colegas.

Resultados alcançados:

Para exemplificar a atividade, foi utilizado como base o trabalho entregue pela discente Joanne Leal, ingressante no curso de Arquitetura e Urbanismo pela turma 2019, que retratou uma escola de ensino infantil localizada no município de Abel Figueiredo. Foi apresentado neste artigo somente o diagnóstico, recomendações e argumentos para uma das imagens trabalhadas pela acadêmica.

Estudo de caso

O trabalho retratou uma escola primária localizada no município de Abel figueiredo que, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, possuía em 2010 6.780 habitantes, com uma projeção de aumento habitacional para 7.486 até o ano de 2020. O município possui seis escolas que atendem todos os municípios da área urbana, sendo duas municipais de ensino infantil, duas municipais de ensino fundamental, uma municipal de ensino fundamental maior, e uma estadual de ensino médio. O local escolhido para o trabalho foi a escola municipal de ensino fundamental Dom Pedro II, que atende no ano de 2021 um total de 190 alunos divididos em oito turmas do 2º ao 5º ano.

De acordo com os dados fornecidos pela secretaria escolar da Dom Pedro II, dos 190 alunos matriculados, 4 possuem deficiência mediante a laudos, sendo um aluno do 2º ano, com transtorno de déficit atenção e hiperatividade (TDAH), e três do 5º ano, com deficiência intelectual. Contudo, mesmo não possuindo até o momento nenhum aluno com mobilidade reduzida mediante a laudo, a escola recebe alunos de bairros que ficam na extremidade do município, e algumas crianças residentes do centro, e por isso deve estar preparada segundo as normas e respeitando os conceitos de desenho universal, de modo a atender as necessidades de futuros alunos ou visitantes.

Identificação do problema

Através de levantamento fotográfico, a acadêmica fez a descrição dos componentes identificados como causadores de prejuízos à plena utilização do espaço por todos os indivíduos. O quadro 3 retrata a imagem da área externa, com o acesso principal à escola, e sua respectiva descrição.

Quadro 3 - Diagnóstico de acessibilidade da Escola Municipal de Ensino Fundamental Dom Pedro II.

DIAGNÓSTICO	
Dados Gerais	
CIDADE: Abel Figueiredo- PA	
EDIFICAÇÃO: Escola Municipal de Ensino Fundamental Dom Pedro II	
IMAGEM	DESCRIÇÃO
	Ambiente: (X) Externo () Interno
	Local: Entrada principal da escola Dom Pedro II
	Descrição da imagem: Fachada principal da Escola, que mostra edificação de pequenas dimensões, com paredes pintadas na cor azul e telhado aparente, circundada por muros sem revestimento ou pintura e portão confeccionado em grade para o acesso principal. Quanto à área urbanizada, observa-se na imagem o passeio público, impermeabilizado com cimento, de grandes dimensões e sem nenhum mobiliário público ocupando a frente da escola.

Levantamento		
COR	JUSTIFICATIVA PARA A COR	
 (X)	COMPONENTE	(x) Mobilidade () Manipulação (x) Orientação (x) Hipersensitividade
 ()	DESCREVER O COMPONENTE	1- Superfície de piso. 2- Área de passagem e de manobra. 3- Níveis, degraus e bordas. 4- Placas informativas e sinalização, cores e contraste. 5- Ícones e textos. 6- Presença de contaminantes, umidade
 (X)	DESCREVER O PROBLEMA	1- Superfície de piso com rachaduras e desníveis. 2- Porta principal com passagem estreita para movimentação e manobra, o que dificulta o acesso à pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida e impossibilita a passagem de vários alunos ao mesmo tempo, no caso de um sinistro. 3- Bordas acentuadas na calçada, inviabilizando a transposição por PcD e aumentando a possibilidade de acidentes. / Rampa de acesso PcD com dimensões inadequadas, impossibilitando o acesso de um cadeirante, por exemplo. 4- Falta de sinalização com pisos táteis. 5- Ausência de placa com sinalização ou texto, mostrando a porta principal e a identificação do empreendimento. 6- Presença de contaminantes e umidade nos muros.
 (X)		

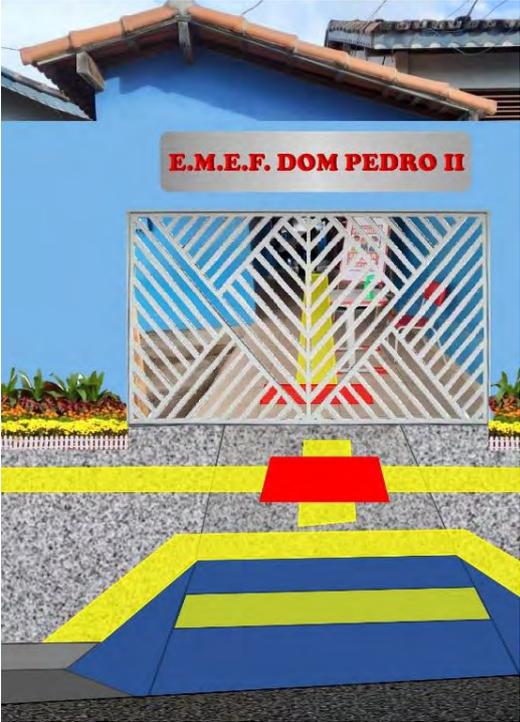
Fonte: Autores, 2021.

A aprendizagem invertida: Busca de soluções para os problemas

A sala de aula invertida, como já foi abordado anteriormente, consiste na proposta do aluno expor o conteúdo, ao invés disso depender exclusivamente do professor. No caso desta atividade, a partir do problema exposto, que era a falta de acessibilidade no ambiente construído, a acadêmica buscou baseada na explicação prévia das docentes e em pesquisa própria sobre recomendações projetuais que constam na norma, a resolução para eliminar ou diminuir os problemas existentes no prédio e seu entorno imediato.

Nesta abordagem de aula invertida, as instruções foram repassadas e pesquisadas pela acadêmica de forma on-line, antes do momento compartilhado com os colegas pelo Google Meet, ambiente virtual de aprendizagem utilizado para a realização da disciplina.

Quadro 4 - Recomendações de acessibilidade para a Escola Municipal de Ensino Fundamental Dom Pedro II, segundo a NBR9050/2015.

RECOMENDAÇÕES	
RECOMENDAÇÃO SEGUNDO A NORMA	
IMAGEM	DESCRIÇÃO
	<p>Descrição da imagem</p> <p>Imagem do acesso principal da escola. Proposta de pintura do muro com cor azul, semelhante à cor da fachada da edificação. O portão de entrada foi alargado e colocado grade em cor branca. Acima da grade, há uma placa com o nome da escola em contraste de letras vermelhas sobre fundo branco. Na calçada, foi proposto acesso à via por rampa de acessibilidade, cujas dimensões e desníveis encontram-se recomendados na Norma. Também foi proposto pisos táteis em alto contraste.</p>
	<p>Recomendação segundo a Norma</p> <p>Conforme a NBR 9050/2020: 1- Portas largas. 2- Pisos táteis. 3- Piso nivelado. 4- Rampa.</p>
	<p>Como essa recomendação pode ser adequada ao local que você analisou?</p> <p>1- Adaptação da rampa conforme a norma. 2- Nivelamento do piso. 3- Ampliação do portão principal. 4- Placa de identificação. 5- Pisos táteis.</p>

Fonte: Autores, 2021.

Argumentação e questionamentos dos discentes:

A acadêmica, durante a apresentação, argumentou junto aos colegas de que, apesar da exigência do emprego das normas que determinam como os espaços devem ser contemplados com acessibilidade, o que se vê na prática ainda está distante do cenário ideal, principalmente em localidades mais afastadas das capitais onde a aplicação e fiscalização dessas normas ainda é pouco exigida. A exemplo disso, a acadêmica informou

que com base numa entrevista que fez com a secretária da escola analisada, a senhora Cleidiane de Jesus Oliveira, a edificação passou por reformas no ano de 2014 e, mesmo assim, até o presente momento ainda não foram executadas mudanças significativas no espaço construído da escola, tanto interno que direciona às salas de aulas, quanto externo, conforme pode-se verificar nas imagens aqui expostas.

De acordo com a aluna, a escola ainda não se faz um espaço democrático e acessível a todos e, para que este objetivo fosse alcançado deveria primeiramente, através de práticas educacionais, compreender que a acessibilidade não é exclusiva para PcD, mas para toda a população. Um argumento utilizado pela acadêmica e reiterado pelos colegas foi de que, a partir desse amplo conhecimento é possível afirmar, inclusive, que as deficiências, quando existem, estão nos espaços e não nos indivíduos; que a aplicação da NBR 9050/2020 faz ambientes mais inclusivos, democráticos, que respeitam a pluralidade das pessoas e, principalmente, as torna eficientes.

Observações das docentes sobre a prática

A disciplina de Desenho Universal é de extrema importância para a carreira do Arquiteto e Urbanista, tendo em vista a função social que a arquitetura tem, e que jamais deve ser negligenciada. Pensar nesta função implica em ajustar os ambientes para que eles sejam inclusivos, seguros e prazerosos quanto ao seu uso.

Com a realização da disciplina nesses moldes, observou-se bom aproveitamento por parte dos acadêmicos, que fizeram observações e propostas bastante pertinentes quanto aos edifícios analisados. Devido à ocorrência da pandemia de Covid 19, foi proposto que os acadêmicos ajustassem suas pesquisas a um ambiente seguro para análise, segundo as medidas de distanciamento social impostas pela Universidade e pelo Estado. Dessa forma, alguns acadêmicos avaliaram suas próprias residências, outros avaliaram seus locais de trabalho como clínicas, ambientes comerciais e de serviços. Em todos os casos, foi possível observar que os discentes compreenderam a aplicação da norma e a importância dos princípios do Desenho Universal devidamente aplicados aos espaços construídos e às atividades cotidianas.

Outra observação importante a ser feita é que, mesmo compreendendo que a disciplina necessita de acompanhamento presencial para um melhor rendimento, o emprego das metodologias ativas escolhidas foi satisfatório do ponto de vista educacional. As abordagens permitiram, quanto às estratégias de ensino, uma proposta de aprendizagem mais personalizada.

Cronograma de execução da atividade:

Cronograma			
Atividade	Meses/2021		
	Fevereiro	Março	Abril
Apresentação de conceitos teóricos sobre ergonomia e desenho universal.	X	X	X
Apresentação do problema a ser resolvido.		X	
Desenvolvimento da atividade.		X	X
Apresentação da Atividade avaliativa.			X

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2021.

BARBOSA; E. F.; MOURA; D. G. de. **Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica**. 2013. Disponível em: <<http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349/333>>. Acesso em: 28 de Mar 2018.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas**. 2014 p. 267. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v22n83/a02v22n83.pdf>>. Acesso em: 19 de março de 2021.

CANAL FUTURA. **Conheça a sala de aula invertida**. Conexão. 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=pADyAN15cZ0>>. Acesso em: 17 de março de 2021.

CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. SENAC editora, 2007.

COSTA, A. **Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objectivo pedagógico fundamental**. Revista Iberoamericana de Educación, v. 5, n. 46, p. 1-8, 2008. Disponível em <<https://doi.org/10.35362/rie4651951>>. Acessado em 01 de junho de 2019.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. **A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química**. Química Nova, v.27, n.2, 2004. p.326-331.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2016.

MAZUR, E. **Twilight of the lecture**. **Harvard Magazine**. 2012. Disponível em: <<https://harvardmagazine.com/2012/03/twilight-of-the-lecture>>. Acesso em: 03 de abril de 2021.

OLIVEIRA, E. M. P. de. **Docência em Direito e a “Sala de aula invertida” como opção metodológica ativa**. *Evidência*, Araxá, v. 12, n. 12, p. 59-77, 2016.

PATTERSON, C. B. **Ergonomia e arquitetura: interfaces na elaboração de programas arquitetônicos**. 2010. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade de Brasília. Brasília, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/7154>. Acesso em: 30 de março de 2021.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizado baseado em problemas**. São Carlos: UFSCAR; Fundação de Apoio Institucional, 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. **A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, nº 1, p. 140- 152, jan/abr 2001.

SCHILLING, C. **Domínios do conhecimento, prática educativa e formação de professores: a construção do conhecimento escolar**. São Paulo-SP: Ática, 1998.

ESPAÇO PÚBLICO: A APLICAÇÃO DO CONCEITO 'CIDADE PARA PESSOAS' ATRAVÉS DE INTERVENÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE SANTANA DO ARAGUAIA

Curso promotor do projeto: Arquitetura e Urbanismo

Cursos integrados: Não se aplica

Coordenador do Projeto: Profa. Ma. Andréa Nazaré Barata de Araújo

E-mail do Coordenador: andrea.barata@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Marcela Marçal Maciel Monteiro (Docente Colaborador – IEA), Érica Corrêa Monteiro (Profissional Colaborador – Externo), Galafre Guttemberg da Costa Filho (Profissional Colaborador – Externo)

Discentes: Mateus Araújo Costa, Laura Noletto Dias

Público alvo Beneficiários do projeto:

(X) Alunos – IEA (X) Comunidade

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – bloco de laboratórios

RESUMO

O espaço urbano é determinado, em muitas circunstâncias, quanto à capacidade de circulação dos indivíduos para a realização das suas atividades rotineiras, o que finda por construir suas relações sociais perante a cidade. Dessa forma, se deslocar a pé, que é uma das primeiras ações que os indivíduos fazem durante o seu desenvolvimento, jamais deveria ser um direito cerceado dentro das cidades. A caminhada deveria ser a atividade mais valorizada para que uma cidade fosse considerada sustentável, uma vez que é a forma mais natural e conveniente de deslocamento e que traz inúmeros benefícios à saúde e ao meio ambiente. Com base nestas afirmações e neste primeiro momento, esta pesquisa buscou caracterizar as condições de acesso ao espaço público da cidade de Santana do Araguaia no Estado do Pará, a partir da percepção da população quanto aos seus deslocamentos diários. Além do referencial teórico pesquisado, foram realizadas pesquisas quantitativas com base no censo demográfico e qualitativas sobre os deslocamentos das pessoas residentes na sede municipal da cidade, para que pudessem ser feitas sugestões de interferências urbanas com base nas necessidades que a população aponta como as maiores falhas, criando melhorias na usabilidade das vias públicas da área domiciliar urbana do município, conferindo a elas caráter diversificado, tal qual um espaço público de lazer e contemplação.

Palavras-chave: Espaço público, Caminhabilidade, Santana do Araguaia.

Contextualização

Segundo Maricato (2002), a recuperação da vida urbana está intimamente ligada aos desdobramentos que os espaços públicos e o planejamento urbano são capazes de criar nas cidades, como áreas de socialização e espaços de apropriação por parte da população. Nesse sentido, apropriar-se do espaço é aproveitar em seu benefício as particularidades que o local oferece, estabelecendo vínculos entre espaço e sociedade.

De acordo com Santos (2006) todo espaço urbano tem particularidades que o fazem diferente dos demais, principalmente pelo conjunto de ações sociais e pelas características de infraestrutura que nele estão presentes. A cidade é passível de relações sociais que podem ajudar consideravelmente no processo de melhoramento das urbes que, atualmente tem ressignificado seus espaços de convivência.

O foco deste projeto de pesquisa é o conceito Cidades para Pessoas, estabelecido por Gehl (2013), que o define através das relações entre cidade e cidadão. O autor analisou as cidades a partir do comportamento e da vida nas áreas urbanas, afirmando que a sustentabilidade das áreas urbanizadas se dá, essencialmente, a partir de uma cidade viva, onde o planejamento urbano prevê espaços acolhedores e que promovem a integração entre as atividades sociais combinadas. Essa ideia, também compartilhada pela urbanista Jane Jacobs (2011), que aprofunda ainda mais o estudo quando afirma que a presença de pessoas nos ambientes de uso público atrai cada vez mais pessoas, e que por este motivo os espaços de uso comum devem ser projetados a fim de manter e dar manutenção à vitalidade da cidade.

Do ponto de vista social, é prejudicial para uma comunidade não possuir áreas convidativas para o convívio nas ruas, principalmente o público infantil. Sendo assim, uma das propostas feitas tanto por Jacobs quanto por Gehl é de utilizar os órgãos vitais das cidades, que são as vias e passeios públicos, como chamariz para a vida urbana, estabelecendo nesses locais as interações primordiais para a convivência entre habitantes e a vivência das experiências sociais, propriamente dita. Os autores tratam também sobre a importância de espaços tradicionais como praças e parques, mas o foco deste projeto de pesquisa são as interações nos órgãos vitais, e de que forma as ruas podem deixar de ser apenas um espaço de trânsito e deslocamento, para adotarem características de espaço público de convívio e lazer.

Atualmente, as discussões acerca da qualidade ambiental nas zonas urbanas abordam o pensamento de transformação das cidades em lugares sustentáveis, habitáveis e saudáveis, a partir da retomada de uma das atividades mais inerentes ao ser humano, que é a caminhada. Gehl (2013) evidencia, em inúmeras pesquisas sobre a vida nas grandes urbes que os deslocamentos lentos, como a caminhada e o uso da bicicleta, incentivam um estilo de vida saudável e grande interação com o espaço, trazendo benefícios físicos e mentais aos indivíduos. Em outra referência, Gehl e Svarre (2018), afirmam que incentivar a caminhabilidade é uma garantia à sustentabilidade e ao direito à cidade.

A caminhabilidade, que é a capacidade de permitir o deslocamento dentro da cidade, permite que ela se transforme num local inclusivo, seguro e verdadeiramente democrático, tendo em vista o direito de ir e vir assegurado com qualidade (GHIDINI, 2010). Assegurar a democracia nos acessos à cidade implica em reestruturar o espaço, o que muitas vezes acontece não somente por um processo projetual ou político, mas sim pela apropriação que a comunidade faz do local de acordo com as suas flexibilidades de uso e com a sua capacidade de transformação urbana (SOUZA MENDONÇA, 2007). De maneira geral, as vias públicas estabelecem relação direta entre a cidade e os indivíduos durante o deslocamento e podem, por vezes, assumir outras funções, como encontros entre vizinhos, brincadeiras infantis ou até mesmo, servir como espaços para descanso e contemplação.

Na tentativa de fazer com que o desenho urbano seja bem sucedido, é importante diagnosticar problemas antes de fazer propostas, principalmente levando-se em conta que a intervenção urbana só será bem sucedida se conseguir abranger satisfatoriamente a maior parte da população. É necessário observar o comportamento das pessoas em relação à cidade para criar o diagnóstico do lugar. De acordo com Vargas e Castilho (2006), para buscar uma recuperação urbana a partir de uma intervenção é necessário conhecer a história da cidade e demais aspectos, como as características físicas e socioeconômicas.

Este trabalho é resultado de um projeto de extensão iniciado em 2019, atualmente desenvolvido como projeto de pesquisa em decorrência da modificação de sua natureza em 2021, e que envolveu docentes e acadêmico da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, lotados no Instituto de Engenharia do Araguaia, e pesquisadores colaboradores externos à Instituição. A pesquisa sobre caminhabilidade foi aplicada ao município de Santana do Araguaia, localizado no sul do Pará. Os artifícios utilizados para concretização do estudo foram pesquisas quantitativas e qualitativas, para suporte às proposições expostas à comunidade. Todas as informações presentes no estudo podem estabelecer uma melhor compreensão de quais são as necessidades que a cidade tem, de modo a aperfeiçoar o deslocamento dos indivíduos dentro da área urbana.

Os problemas estruturais percebidos nas vias e passeios públicos de Santana do Araguaia, contribuem para a existência de obstáculos para a caminhabilidade da cidade. O fato da cidade ter sido planejada a partir de um desenho urbano com ruas largas e rotatórias para a circulação veicular, sugere que a proposta tenha privilegiado as necessidades de quem se locomove através de veículos. Isso pode ser comprovado quando se observa que em alguns locais não existe delimitação evidente entre as faixas de rolamento e os espaços destinados ao trânsito a pé ou de bicicleta, tampouco a delimitação de estacionamentos. Em toda a cidade é possível observar automóveis estacionados em cima do calçamento, impedindo a passagem livre de pedestres. Isso implica na circulação de um espaço que deveria ser livre e seguro para as pessoas. Existem outros problemas como, por exemplo, o mobiliário urbano (postes e lixeiras) e os mobiliários particulares (cadeiras, mesas, vasos, etc) posicionados nas calçadas de maneira irregular e que constituem-se como obstáculos nos trajetos. Somado a estes obstáculos, a ausência de conforto térmico é

outro impeditivo para a caminhabilidade da cidade, devido à falta de arborização que promova sombreamento e contribua para amenização dos extremos climáticos da região.

Objetivos

O objetivo geral deste projeto é realizar pesquisa sobre as necessidades que a área urbana de Santana do Araguaia tem quanto à adequação aos espaços públicos e comunitários de lazer, com base no conceito do livro “Cidade para Pessoas”. Dentro deste conceito geral, são objetivos específicos identificar as necessidades estruturais relacionadas à melhoria das condições para o convívio público na área urbana; Utilizar relatos e experiências da comunidade para auxiliar as propostas de adequação dos espaços; e propor modificações que sirvam como modelos para os passeios públicos avaliados, a fim de criar melhorias na usabilidade das vias públicas da área domiciliar urbana do município.

Metodologia de execução

Para dar suporte ao referencial teórico sobre caminhabilidade e espaços públicos, o método adotado para a realização desse trabalho foi baseado em pesquisas quantitativas e qualitativas sobre as pessoas residentes na sede municipal de Santana do Araguaia e sobre as condições de deslocamento dentro do núcleo urbano. A seguir, a subdivisão sobre diagnóstico e como foram sugeridas as intervenções.

Pesquisas quantitativas sobre a população e a área urbana municipal

Foram levantadas informações sobre os idosos e as pessoas com deficiência residentes no município, com base no Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE. A coleta destes dados é importante para a caracterização geral da população, pois, tendo em vista que estes públicos são potencialmente prejudicados pela falta de infraestrutura urbana para o deslocamento, estes dados podem ser determinantes para compreender quais as necessidades de melhoria para a caminhabilidade dentro da área urbana e a consequente usabilidade dos espaços públicos.

Quanto à pesquisa junto à comunidade, foram elaborados até o momento dois questionários: O primeiro já foi aplicado de maneira virtual, via plataforma Google Forms, para 406 pessoas, no período de 06 a 12 de setembro de 2020. As perguntas feitas no questionário são divididas em três categorias. Na primeira categoria, foi feita uma caracterização geral do público respondente (sexo, etnia/cor dos participantes, a existência de algum tipo de deficiência e qual; Na segunda, observaram-se parâmetros de caminhabilidade quanto à qualidade do deslocamento; Na terceira categoria avaliou-se

a percepção que a população tem sobre a qualidade do deslocamento dentro do núcleo urbano, com perguntas sobre violência urbana e viária, e também se eles saberiam opinar sobre a acessibilidade do município.

O segundo questionário será aplicado no período de agosto de 2021, acerca da aceitação das propostas que foram feitas previamente pelos pesquisadores. A partir das respostas do segundo questionário, será possível estabelecer parâmetros projetuais e propostas para as demais vias municipais.

Pesquisas qualitativas sobre o deslocamento na área urbana municipal

Sobre a percepção da população

Para este momento da pesquisa, vale destacar a segunda categoria de respostas do primeiro questionário, sobre os parâmetros de caminhabilidade. Foram feitas perguntas sobre a frequência de deslocamento pelo núcleo urbano; qual modal o indivíduo utiliza e se ele consegue se deslocar sozinho. Ainda nesta categoria, foi solicitado que o indivíduo marcasse todas as alternativas que contemplassem as dificuldades durante a caminhada a pé pelas ruas de Santana do Araguaia. Nesta etapa, também, foi considerada informação importante a ocorrência de acidentes com os indivíduos durante o seu deslocamento, de modo a caracterizar a segurança viária, como tropeços, quedas ou atropelamentos. Quanto à segurança pública, foi questionado se o respondente já sofreu algum tipo de violência enquanto circulava a pé tendo em vista que a falta de acessibilidade pode ser fator para afastar a população das áreas de circulação, contribuindo para o aumento dos índices de violência urbana, pela falta de vitalidade dos espaços públicos.

Observações a partir do levantamento in loco

O levantamento in loco foi dividido em duas etapas, sendo a primeira compreendida somente por tomada de fotografias das vias e passeios públicos de locais de alto fluxo de pedestres e veículos, realizada entre os meses de setembro de 2020 a abril de 2021; A segunda, que aconteceu na última semana do mês de julho de 2021, com preenchimento de dados através de check list, conforme quadro sobre características físicas das vias e passeios públicos (quadro 1) e características de conforto no deslocamento, enfatizando a vegetação (quadro 2).

Quadro 1 - Check list sobre condições de usabilidade dos passeios e vias públicas em Santana do Araguaia.

LOCAL	REQUISITO	ÍTEM A CONFERIR		RESPOSTA		
				SIM	NÃO	
VIAS PÚBLICAS	Infraestrutura	Existe pavimentação na via analisada?				
		Existe delimitação de ciclovia/ciclofaixa?				
	Acessibilidade	Existe semáforo nos dois lados da via pública para facilitar a travessia do pedestre?				
		Na existência de semáforo, há sinalização sonora quando ele está aberto?				
		Existe foco de acionamento para travessia de pedestre com altura entre 80cm e 1,20m do piso?				
		Existe faixa de pedestre e guia rebaixada em ambos os lados da via no local de travessia de pedestre?				
		Existe alguma iniciativa da comunidade/moradores para facilitar a travessia?				
	Caminhabilidade	Existem serviços que podem aumentar o fluxo de veículos no local?	Serviços de saúde			
			Serviços de lazer			
			Serviços hoteleiros			
			Serviços de distribuição			
			Serviços voltados à alimentação			
			Serviços públicos			
			Outros			
		Existem serviços que podem aumentar o fluxo de veículos no local?	Serviços de saúde			
			Serviços de lazer			
			Serviços hoteleiros			
			Serviços de distribuição			
			Serviços voltados à alimentação			
			Serviços públicos			
Outros						
PASSEIOS PÚBLICOS	Infraestrutura	Existe pavimentação no passeio?				
		Existe delimitação visual entre passeio e leito carroçável?				
		Existe delimitação visual entre as faixas dentro do passeio?				
		Existe delimitação física entre as faixas dentro do passeio?				

LOCAL	REQUISITO	ÍTEM A CONFERIR		RESPOSTA	
				SIM	NÃO
PASSEIOS PÚBLICOS	Infraestrutura	Existe mobiliário urbano no trecho analisado?	Poste de iluminação		
			Lixeiras		
			Placas de sinalização		
			Bancos para descanso		
			Arborização (veg. alta)		
			Arbusto (veg. baixa)		
			Ponto para ônibus?		
			Ponto para mototaxi?		
			Quiosques		
	Outros				
	Acessibilidade	Os passeios têm pisos antiderrapantes e regulares em qualquer condição climática?			
		Os passeios são livres de interferências que impeçam o deslocamento ou que constituam perigo aos pedestres (postes de sinalização, vegetação, desníveis, rebaixamentos,...)?			
		Na existência dessas interferências, há sinalização tátil de alerta nos passeios?			
		Todos os desníveis existentes são inferiores a 15mm?			
		A altura livre dos passeios é de, no mínimo, 2,10m? (verificar obstáculos verticais, tais como placas, beirais, ramos de árvores)?			
		Existe uma faixa livre de circulação contínua de pedestre com largura mínima de 1,20m?			
		Na ausência de linha-direcional identificável ou em locais muito amplos, existe piso tátil direcional?			

Fonte: Autores (2021).

Quadro 2 - Check list sobre paisagismo urbano em Santana do Araguaia.

LOCAL	REQUISITO	ÍTEM A CONFERIR	RESPOSTA	
			SIM	NÃO
VEGETAÇÃO	Infraestrutura urbana	Existe canteiro com vegetação no passeio público?		
		A vegetação está localizada em faixa de serviço?		
		A vegetação está localizada em faixa de acesso?		
		A vegetação está em conflito com infraestruturas de utilidade pública (fiação por exemplo)?		
		A pavimentação do passeio público está danificada devido às raízes?		
	Espécies	A arborização do trecho é composta por uma única espécie?		
		Existe vegetação de grande porte (ex: árvores)?		
		Existe vegetação de médio porte (ex: palmeiras)?		
		Existe vegetação de pequeno porte (ex: arbustos)?		
		Existe vegetação de forração (ex: gramas)?		
	Acessibilidade / Caminhabilidade	Na existência de vegetação, os seus elementos (galhos baixos, raízes, muretas, grades...) atrapalham a faixa de circulação do passeio público?		
		A vegetação está em boa condição de manutenção (quanto ao risco de queda)?		
		A vegetação tem características não adequadas ao ambiente urbano (tóxicas, com espinhos, com frutos grandes)?		
		A vegetação existente nos canteiros representa segurança para os pedestres (não possui espinhos e não desprendem muitas folhas ou frutas que tornem o piso escorregadio)?		
		A vegetação existente nos canteiros representa conforto para os pedestres (possuem copa/altura suficiente para promover sombra para os pedestres)?		

Fonte: Autores (2021).

Esboço sobre adequação dos passeios públicos conforme diretrizes

Em uma proposta prévia, para avaliar possíveis melhorias quanto à caminhabilidade dos passeios públicos, foram feitas sobreposição de imagens nos registros fotográficos, utilizando os programas Scketch Up e Power Point. Com estes recursos, foi possível fazer um comparativo sobre as condições atuais da infraestrutura urbana da cidade e como ficaria mediante as sugestões de projeto, no que compete às diretrizes nacionais sobre acessibilidade, tal qual a NBR 9050/2020; Além desta diretriz, também foi utilizado

referencial teórico sobre a usabilidade dos espaços urbanos transformados em áreas prazerosas de convivência.

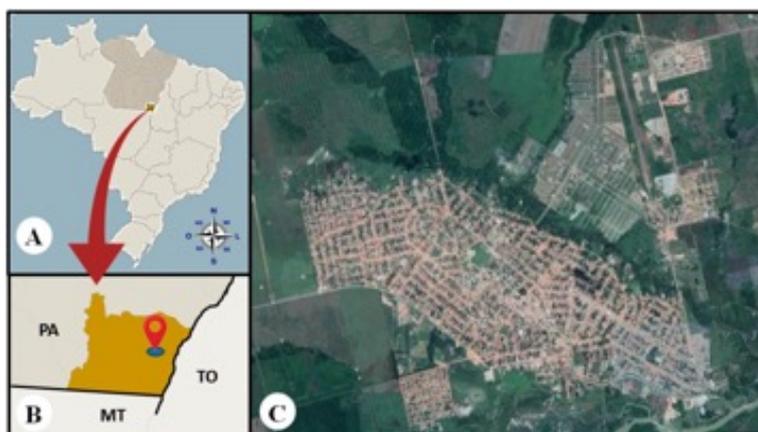
Orientações projetuais para trechos urbanos de Santana do Araguaia

Com base no levantamento de dados quali-quantitativos, este trabalho pretende, a partir da prorrogação do projeto para o período entre setembro de 2021 a setembro de 2022, argumentar sobre as diretrizes nacionais que orientam as condições de acessibilidade e caminhabilidade urbanas; estabelecendo comparativo entre as indicações teóricas e como estas orientações podem auxiliar na criação de proposta projetual de espaços públicos de convivência urbanas e democráticas.

Resultados alcançados/esperados

Santana do Araguaia (figura 1), município localizado ao sul do Estado do Pará, criado em 1961 pela Lei nº 2.460, de 20 de dezembro de 1961, teve sua primeira sede localizada em Santa Maria das Barreiras. Após grande enchente do rio Araguaia na década de 80, houve a necessidade de mudar a sede municipal para o distrito de Campo Alegre e após um breve período, seu nome foi alterado para Santana do Araguaia. Porém, somente em 1984, este distrito enquadrado-se na categoria município.

Figura 1 – Santana do Araguaia: (A) Localização do município em relação ao território brasileiro. Fonte: Autores (2020, adaptado de IBGE, 2010); (B) Território municipal de Santana do Araguaia. Fonte: Autores (2020, adaptado de IBGE, 2010); (C) Sede municipal de Santana do Araguaia.



Fonte: Autores (2020, adaptado de Google Earth, 2020)

É importante salientar algumas características físicas da cidade, assim como acerca da população que a habita. De acordo com o IBGE (2010), o município possui área de 11.591,443 km² e, com base no Censo de 2010, onde a população era de 56.153

habitantes, a densidade demográfica era de 4,84 hab/km². Vale ressaltar que, ainda segundo o Instituto, estima-se que para 2020, a população tenha atingido 74.419 pessoas.

Pesquisas quantitativas sobre a população com dificuldades de locomoção na área urbana municipal

De acordo com a pirâmide etária feita pelo IBGE (2010), a população é predominantemente mais jovem (de 0 a 34 anos). A partir de 35 anos percebe-se decréscimo gradual do quantitativo populacional. A população de idosos (acima de 60 anos), era de 2.674 até o ano de divulgação do censo. Quanto à população de pessoas com deficiência em suas diferentes dimensões, residentes no município, a tabela 1 retrata os dados censitários (IBGE,2010). Observa-se que, ao total, são registrados 2.172 com deficiência auditiva, 1.887 com deficiência motora, 7.594 com deficiência visual e 368 com deficiência intelectual/mental.

Tabela 1 - Tipos de deficiências registradas no município de Santana do Araguaia, segundo o IBGE.

Tipo de deficiência	Intensidade da deficiência	Quantidade de pessoas
Auditiva	Não consegue de modo algum	114
	Grande dificuldade	409
	Alguma dificuldade	1.649
Motora	Não consegue de modo algum	120
	Grande dificuldade	441
	Alguma dificuldade	1.326
Visual	Não consegue de modo algum	72
	Grande dificuldade	1.510
	Alguma dificuldade	6.012
Mental / Intelectual		368

Fonte: Autores (2021 adaptado de IBGE, 2010)

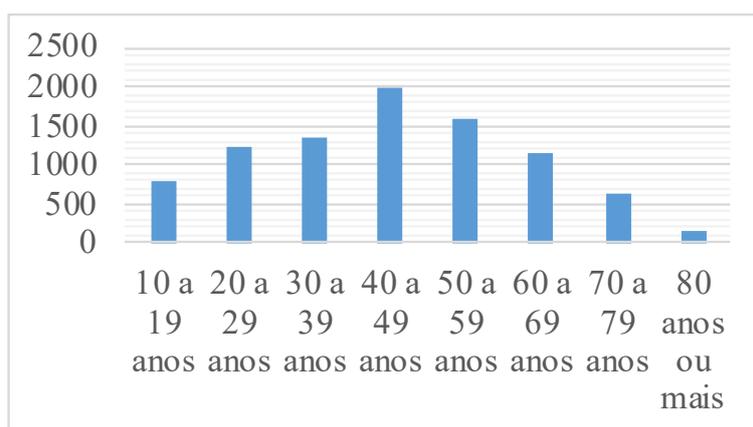
Essas deficiências são registradas em todas as faixas etárias, mas tem maiores ocorrências na população entre 40 e 49 anos (tabela 2 e figura 2). É importante salientar que à medida em que a população envelhece, é natural o surgimento de algumas dificuldades que possam prejudicar tanto a autonomia quanto a realização de atividades.

Tabela 2 - Quantitativo de PcD do município de Santana do Araguaia, por sexo e faixa etária.

IDADE	Masculino	Feminino	Total PcD
10 a 19 anos	351	442	793
20 a 29 anos	647	583	1230
30 a 39 anos	661	674	1335
40 a 49 anos	970	998	1968
50 a 59 anos	823	750	1573
60 a 69 anos	739	418	1157
70 a 79 anos	295	327	622
80 anos ou mais	90	53	143

Fonte: Autores (2021 adaptado de IBGE, 2010)

Figura 2 – Quantitativo de PcD do município de Santana do Araguaia, por faixa etária. Fonte: Autores (2021 adaptado de IBGE, 2010)



Fonte: Autores (2021 adaptado de IBGE, 2010)

Pesquisas qualitativas sobre o deslocamento na área urbana municipal

Esta etapa do trabalho foi baseada conforme os debates sobre cidades caminháveis, apresentados pelo urbanista Jeff Speck (2016), que trabalha com indicadores de caminhabilidade para a comprovação e incentivo da vitalidade urbana, partindo do precedente de que caminhar depende de uma configuração de desenho urbano que permita autonomia e segurança para aquele que se desloca, tal como usos dos espaços com diversos usos acolhedores, onde as pessoas possam ver e ser vistas durante o seu deslocamento em espaços agradáveis de serem percorridos, protegidos de intempéries e com áreas bem dimensionadas.

Além das informações disponibilizadas pelo IBGE, importantes para compreender a demanda de pessoas com deficiência e também das que, potencialmente, podem ter

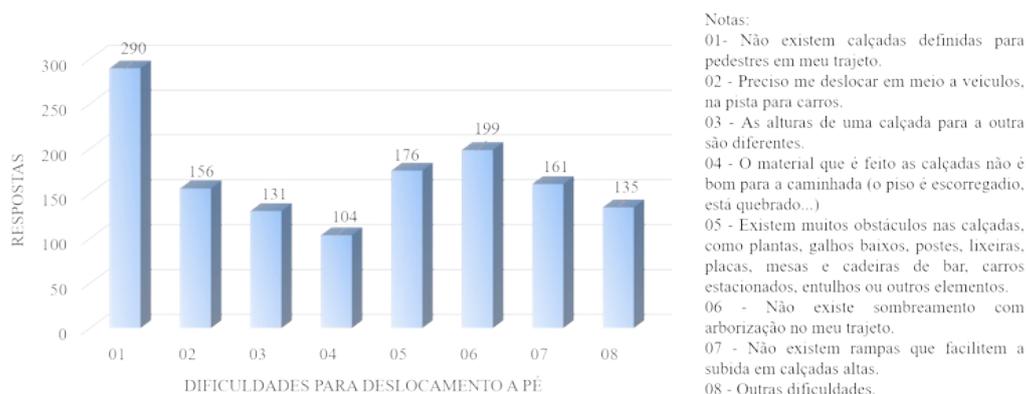
dificuldades para o acesso democrático aos espaços públicos da cidade, como os idosos e pessoas com deficiências corrigidas por acessórios assistivos, é importante para esta análise investigar junto à comunidade a percepção que ela tem quanto às condições de acessibilidade do espaço urbano e suas experiências devido à falta de recursos urbanísticos de qualidade para o seu deslocamento.

Com base na pesquisa sobre os dados gerais dos voluntários que responderam ao questionário, tem-se ao todo 406 respostas para análise, sendo 56,7%, da faixa etária entre 21 e 40 anos. Dos respondentes, a maioria declarou não ter deficiência (93,3%), sendo que os 6,7% restantes englobam tanto mobilidade reduzida como todos os tipos de deficiência descritas segundo o IBGE (2010) como visual, auditiva, motora, intelectual ou mais de uma deficiência. Sobre autonomia, 8,1% dos voluntários declararam necessitar de ajuda para se deslocar.

Para este estudo foi considerado o deslocamento frequente sendo feito acima de três vezes na semana, que corresponde à realidade de 86,9% dos respondentes. No questionário, as opções de deslocamento pelas ruas da cidade eram os meios lentos de locomoção e os meios motorizados particulares, tendo em vista que não há transporte público municipal ou estadual. Nesta opção os voluntários poderiam marcar mais de uma opção de modal, onde a opção mais votada foi moto (69,7%), seguida do deslocamento a pé (48,5%), de carro (47,3%) e de bicicleta (12,8%).

Sobre o item que indica segurança viária, 23,6% dos voluntários que responderam ao questionário declararam que já sofreram acidentes por conta da condição das calçadas. As opções mais votadas sobre as dificuldades que as pessoas percebem no seu deslocamento a pé foram, respectivamente: Não existem calçadas definidas para pedestres em meu trajeto; Não existe sombreamento com arborização no meu trajeto; Existem muitos obstáculos nas calçadas, como plantas, galhos baixos, postes, lixeiras, placas, mesas e cadeiras de bar, carros estacionados, entulhos ou outros elementos (figura 3). Sobre violência urbana, 33,7% dos voluntários afirmam que já sofreram pelo menos um tipo de violência durante seu deslocamento nas vias públicas da cidade como assédio sexual, agressões, roubos, furtos e ameaças. Dentre as pessoas que responderam que já sofreram violência, 88,8% acreditam que provavelmente a violência poderia ter sido evitada caso as ruas fossem mais movimentadas.

Figura 3 – Quantidade de respostas por dificuldade encontrada para o deslocamento a pé.



Fonte: ARAUJO et al, 2021.

Quanto ao entendimento sobre a acessibilidade do espaço físico municipal, 90,6% dos voluntários afirmam saber o significado da palavra acessibilidade; 37,7% classificam a acessibilidade da cidade como péssima; 28,1% como ruim e 23,6% como razoável, seguidos de 10,5% que classificam como boa, excelente ou não souberam classificar. Percebe-se que, mesmo que o deslocamento a pé seja feito por somente 48,5% dos respondentes, somadas as respostas péssima, ruim e razoável, 89,4% dos indivíduos conseguem perceber a precariedade acerca da rede de infraestrutura urbana voltada para o deslocamento, o que implica consideravelmente nas condições de convívio público.

Esboço sobre adequação dos passeios públicos conforme diretrizes

Para iniciar a apresentação das sugestões deste artigo, busca-se refletir sobre a afirmação do pesquisador urbanista Jan Gehl (2013), que diz que a cidade é um convite. E nessa afirmativa e com base nas observações in loco realizadas no município, questiona-se: De que forma a cidade de Santana do Araguaia convida os seus cidadãos a vivenciarem os seus espaços públicos, através das vias e passeios?

Para responder, este artigo traz algumas situações existentes na cidade que, mesmo que apresentadas de forma pontual, se apresentam como exemplos representativos, sobretudo, por serem ambientes urbanos passíveis de soluções criativas, viáveis e que podem ser debatidas e discutidas com a participação da população em planejamento e gestão urbanos para projetos futuros.

Embora Santana do Araguaia seja uma das poucas cidades que passaram por um processo de planejamento prévio à sua implantação urbana no Pará, nem todas as infraestruturas urbanas foram efetivamente implantadas, de forma adequada e em sua integridade. No sistema viário, por exemplo, respeitou-se o desenho de uma malha regular em grelha com traçados bem definidos e o planejamento de espaços amplos para a circulação de pedestres. No entanto, observa-se que na efetivação da execução do projeto,

se priorizou o leito carroçável com a implantação de manta asfáltica, enquanto as calçadas destinadas para os pedestres em grande parte da cidade sequer foram executadas, assim como observa-se a inexistência de faixas exclusivas destinada a ciclovias.

Um dos pontos de partida para se pensar em futuras intervenções é priorizar a dimensão humana no planejamento urbano e gestão da cidade, já que essa premissa se refere ao respeito pelas pessoas, independentemente de suas condições socioeconômicas e socioculturais, conforme Gehl (2013). Para o autor, a implantação de calçadas acessíveis e de ciclovias são essenciais para melhorar a qualidade urbana e o direito à cidade. Neste estudo, priorizaram-se as sugestões projetuais para áreas de deslocamento a pé e por bicicleta, que podem tornar-se áreas de convívio público, uma vez que a cidade também não dispõe de infraestrutura comunitária e pública de lazer.

No que tange às calçadas, verificou-se que, a maioria das vias existentes na cidade possuem dimensões generosas, o que traz grande potencial para transformá-las em um espaço público que vai além do caminhar de um ponto a outro, mas do caminhar que proporcione acessibilidade, segurança, o lúdico, maior afetividade com o espaço, maiores interações entre a comunidade e maior vitalidade urbana (JACOBS, 2000).

Para melhorar a acessibilidade e a usabilidade das calçadas, destaca-se a implantação conforme a NBR 9050/2020, da *faixa de serviço*, da *faixa de circulação livre* e de *faixa de acesso*. A *faixa de serviço* corresponde a uma área relevante para a instalação de mobiliários urbanos, serviços de concessionárias urbanas e de arborização. A *faixa livre* destina-se ao caminhar contínuo e livre de obstáculos, destinados aos pedestres ativos. Já a *faixa de acesso* consiste no espaço de passagem da área pública para o lote, sendo possível apenas em calçadas com largura superior a 2,00 m, como ocorre em grande parte das vias da cidade.

No caso das calçadas de Santana do Araguaia, a *faixa de serviço*, assim como a *faixa de acesso*, podem ser áreas interessantes para a implantação de espaços convidativos à maior vivência e experiência do pedestre, a partir de espaços lúdicos com uma diversidade de mobiliários urbanos acessíveis (bancos, mesas, playgrounds, academia ao ar livre etc.) para que as pessoas se sintam à vontade de parar, descansar, conversar, brincar, se exercitar e que, sobretudo, de forma que sejam oportunidades vivenciadas pela maioria, independentemente de suas limitações de mobilidade e habilidades, tais como pessoas com ou sem deficiência e/ ou com sua mobilidade reduzida.

Para que as pessoas consigam se apropriar desses espaços e cuidem com maior participação comunitária seria interessante trabalhar na *faixa de serviço* e *faixa de acesso*, o plantio de espécies vegetais importantes para a qualidade térmica, visual e de permanência das pessoas nesses espaços (figura 4). De acordo com Abbud (2010) as áreas tratadas com paisagismo oferecem às crianças e adolescentes um ambiente propício para brincar, crescer, correr e conhecer plantas. Para os adultos e idosos, seria um lugar para relaxar. Além disso, as tipologias urbanas agregam identidade que gera o sentimento de pertencimento aos cidadãos (LERNER, 2013 *apud* GEHL, 2013).

Figura 4 – A: Espaço destinado ao passeio público, sem implantação de infraestrutura para caminhabilidade. Fonte: Autores, 2020; B: Sugestão para intervenção futura para áreas residenciais, a ser discutida com a população local.



Fonte: Autores, 2021.

Um dos problemas, que é de complexa solução, por ter um forte contexto atrelado a questão sociocultural e socioespacial e que se observa na cidade analisada, são as residências com a utilização de muros altos como uma forma de proteção e segurança pelos habitantes, e isso pode ter um papel preponderante na questão de segurança, quanto à permanência ou não de pessoas nesses espaços. De acordo com Jacobs (2011) a multiplicidade de usos do espaço (residências, comércios, serviços e praças), com suas fachadas e janelas voltadas para a rua (permeabilidade visual entre o exterior e interior e vice-versa), funcionando durante o dia e à noite, são atributos relevantes para deixar a rua interessante e convidativa à circulação ininterrupta e de permanências espontâneas de moradores e transeuntes, como um “balé das calçadas”, fato que confere vitalidade urbana ao ambiente citadino. Nesse contexto, a autora defende que são as pessoas que, espontaneamente, consciente ou inconscientemente, ao utilizar o espaço público ou ao contemplá-lo de suas casas, percebem todos os acontecimentos a sua volta e, assim, acabam exercendo uma vigilância natural, um requisito básico para a segurança dos cidadãos (figura 5).

Figura 5 – A: Espaço destinado ao passeio público, sem implantação de infraestrutura para caminhabilidade, com grandes paredes cegas ao longo do trajeto. Fonte: Autores, 2020; B: Sugestão de áreas de contemplação e descanso, para intervenção futura em áreas residenciais, a ser discutida com a população local.



Fonte: Autores, 2021.

Diante dessa complexidade acerca da carência de espaços públicos para deslocamento seguro, confortável, agradável e autônomo existente na cidade, destaca-se a relevância da participação direta da população no processo de desenho urbano para que juntos, técnicos e população cheguem a um consenso sobre o que é mais adequado para suas expectativas, com base nas suas necessidades reais. Dentre soluções imediatistas, os muros poderiam ser utilizados como um cenário de arte e expressões urbanas a céu aberto, o que poderia ser um elemento de conforto visual e de debates da população local.

Um dos pontos interessantes de se pensar quanto às intervenções mais humanas, saudáveis e sustentáveis são intervenções nas vias locais presentes na cidade, já que, em sua maioria, apresentam-se sem qualquer infraestrutura básica e em solo natural sem delimitações definidas (Figura 6). Tais características permitem se pensar em ruas mais criativas e acessíveis para futuras intervenções com propostas de vias compartilhadas e de tráfego calmo, que mantém a rua como o mais importante espaço público cuja prioridade ao pedestre remete à segurança e conforto, conforme Gehl (2013). Neste caso, as ruas viram verdadeiros espaços de convivência que, segundo Jacobs (2011), reforçam as interações sociais entre vizinhos que passam a se conhecer e a adquirir uma rede de respeito e confiança mútua, que a autora chama de confiança pública informal, essencial à manutenção da vitalidade urbana. Essa configuração de rua pode ser essencial para a participação das crianças nos espaços públicos, Jacobs (2011) explica que desde cedo, ao compartilhá-los, elas aprendem sobre senso de responsabilidade, civilidade e tolerância aos diferentes. Além disso, o uso misto dos espaços viabiliza a oportunidade de crianças brincarem e crescerem em um espaço com calçadas diversificadas: crianças nas ruas são símbolos de vias saudáveis e cheias de vida.

Figura 6 – A: A via não apresenta delimitação clara entre o espaço destinado ao passeio público e ao leito carroçável, devido à falta de implantação de infraestrutura urbana. Fonte: Autores, 2021; B: Sugestão de áreas de contemplação, descanso, convívio e lazer, para intervenção futura em áreas residenciais, a ser discutida com a população local.



Fonte: Autores, 2021.

Dessa forma, para finalizar esta etapa do projeto, busca-se através destas sugestões possibilitar melhorias na qualidade dos espaços públicos de Santana do Araguaia, de modo a concentrar os primeiros investimentos de recurso público nos espaços que já existem,

que são as ruas. Num próximo momento de pesquisa, essas sugestões serão validadas para comporem propostas projetuais, de políticas públicas de incentivo à apropriação do espaço, e por ventura, da criação ou manutenção dos espaços de lazer tradicionais, tais quais as praças.

Cronograma de execução do projeto:

Descrição das etapas		Período de execução					
		Ago 2019 a Jun 2020	Jul-Dez 2020	Jan-Jun 2021	Jul-Dez 2021	Jan-Jun 2022	Jul-Ago 2022
Revisão Bibliográfica		X	X	X	X	X	
Coleta de dados	Sobre a população com dificuldades de locomoção na área urbana municipal	X	X				
	Aplicação de questionário 1: Sobre a percepção da população		X				
	Aplicação de questionário 2: Sobre a aceitação da população quanto às propostas.				X		
	Levantamento in loco			X	X		
Análise dos Dados	Interpretação de questionário 1		X				
	Esboço sobre adequação dos passeios públicos conforme diretrizes.			X	X		
	Interpretação de questionário 2				X	X	
Produção textual	Orientações para trechos urbanos de Santana do Araguaia, conforme diretrizes nacionais, internacionais e com base na aceitação da população.				X	X	
	Finalização de relatório sobre a pesquisa						X

REFERÊNCIAS

ABBUD, B. Criando paisagens: Guia de trabalho em arquitetura da paisagem. 4ª edição. São Paulo-SP: Editora Senac São Paulo, 2010.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santana-do-araguaia/panorama>>. Acessado em 26 de março de 2021.

GEHL, J. Cidades para pessoas. São Paulo, Perspectiva, 2013.

GEHL, J.; SVARRE, B. Vida nas cidades: como estudar. 1. ed. São Paulo: Perspectiva, 2018.

GHIDINI, R. Jr. A caminhabilidade: Medida Urbana Sustentável. Revista dos Transportes Públicos - ANTP, v. 127, p. 21-33, 2011.

GOOGLE EARTH. Website. Disponível em: <http://earth.google.com>. Acesso em: 05 out. 2020.

JACOBS, J. Morte e vida de grandes cidades. Tradução Carlos S. Mendes Rosa. 3 ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.

LERNER, J. Prólogo. In: GEHL, J. Cidades para as Pessoas. Tradução Anita Di Marco, São Paulo: Perspectiva, 2013.

MARICATO, E. Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana. 2º Ed. Editora Vozes, Petrópolis, 2002.

SANTOS, M. A Natureza do Espaço. 4ª ed. 2. Reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SOUZA MENDONÇA, E. M. Apropriações do espaço público: alguns conceitos. Estudos e Pesquisas em Psicologia. - UERJ, RJ, v. 7, n. 2, p. 296-306, 2007. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=451844614013>>. Acessado em 09 de abril de 2021.

SPECK, J. Cidade caminhável. 1. ed. São Paulo: Perspectiva, 2016.

IMPLANTAÇÃO DE FOSSAS SÉPTICAS BIODIGESTORAS EM LOCAIS SEM SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SANTANA DO ARAGUAIA/PA

Curso promotor do projeto: Arquitetura e Urbanismo

Cursos integrados: Engenharia Civil

Coordenador do Projeto: Renata Durans Pessoa de Souza

Discentes: Joanne Leal Almeida Silva; Gabriel Edivan Tavares Santos; Aalice Rodrigues Reis

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, (x) Comunidade, (x) Funcionários e colaboradores – IEA

() Outros. Quais? _____

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – bloco de laboratórios

RESUMO

Este projeto de pesquisa propõe a realização de estudo sobre a viabilidade de implantação de fossas sépticas biodigestoras de baixo custo em locais onde os indicadores de infraestrutura sanitária sejam precários no município de Santana do Araguaia/PA. A pesquisa tem como objetivo produzir material bibliográfico de embasamento técnico para um futuro projeto de extensão, que trabalhará juntamente com a comunidade local no processo de construção de um protótipo de fossa. A discussão de técnicas de saneamento alternativas no contexto da sustentabilidade ambiental e saúde coletiva é de extrema relevância, principalmente em cidades periféricas, onde a infraestrutura urbana tende a ser precária, comprometendo a qualidade de vida da população. Nesse sentido, a temática do projeto é recepcionada pelas diretrizes da universidade pública, que visam promover o desenvolvimento técnico, científico e social das comunidades onde se inserem.

Palavras-chave: Fossas sépticas, fossas biodigestora, Santana do Araguaia.

Contextualização:

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2004), o esgoto doméstico é o despejo líquido proveniente de residências, estabelecimentos comerciais, e qualquer edificação que dispõe de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. O sistema de esgotos sanitários ideal é um conjunto de obras e instalações que propicia a coleta,

o transporte e afastamento, o tratamento, e disposição final dos resíduos, de forma adequada do ponto de vista sanitário e ambiental.

Por “saneamento básico” entende-se o conjunto de medidas intimamente ligadas à atividade humana e sua saúde, principalmente relacionadas com a água e resíduos urbanos, e que tem por objetivo a salubridade ambiental, em outros termos, o enfoque do poder público neste âmbito diz respeito ao abastecimento de água, tratamento de esgoto, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. (BERNARDES; SCÁRDUA; CAMPANA, 2006).

No Brasil a coleta de esgoto sanitário, historicamente, apresenta-se como um problema de grande dimensão, desde a década de 1950 até o final do século passado, os investimentos em saneamento básico no Brasil ocorreram somente em alguns períodos específicos.

Em virtude desta situação, o país apresenta uma grande desigualdade e déficit à coleta e tratamento de esgoto. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento apontam que em 2017 apenas 52,36% dos domicílios do país estão ligados à rede coletora. Esta situação é ainda pior na região norte, onde o órgão indica que a coleta de esgotos ocorre em cerca de 10,24% dos domicílios.

Dados do Instituto Trata Brasil, divulgados em 2015 apontam que de todo o esgoto produzido no país, apenas 39% passam por algum tipo de tratamento. Isso significa que mais da metade do esgoto gerado é despejado em nossos mananciais sem qualquer tipo de tratamento, o que compreende um problema cíclico relacionado a coleta de esgoto e fornecimento de água.

Para Guimarães, Carvalho e Silva (2007), sanear é tornar-se são, sendo então o saneamento o mesmo que saúde. O Ministério da Saúde (2004) afirma que a cada gasto de R\$1,00 com saneamento economiza-se cerca de R\$4,00 com profissionais médicos. Utilizar o saneamento como via de promoção à saúde enfatiza o crescimento tecnológico, econômico, político e gerencial de determinada localidade, benefício este que vem que vem sendo bastante dificultado em moradores da zona rural e municípios de pequeno porte (COSTA, 2005).

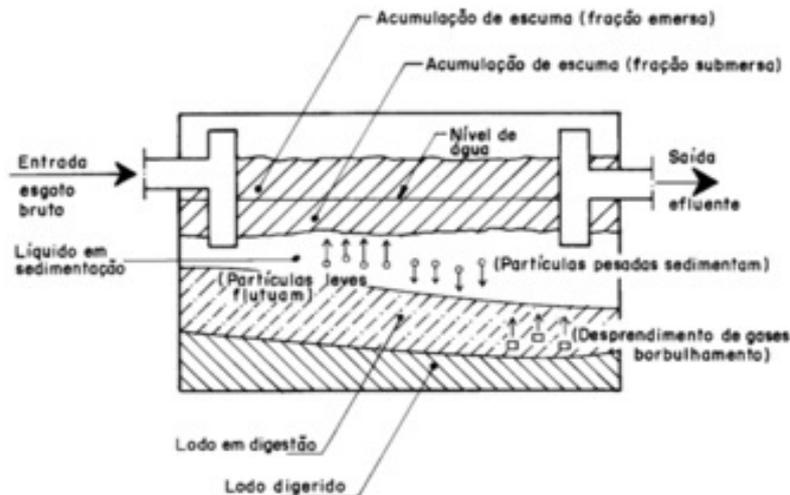
Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) informam que a população estimada de Santana do Araguaia é de cerca de 72.000 pessoas (em 2018) e que a cidade apresentava um índice de esgotamento sanitário de 15% em pesquisa realizada em 2010.

Toda essa situação aponta para uma necessidade latente de projetos de esgotamento sanitário em todo o país, sobretudo em locais onde este seja mais escasso.

A fossa séptica é uma alternativa antiga e consideravelmente simples para dar destino de uma forma mais adequada aos resíduos domésticos. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) já dispõe de normas para o projeto, construção e operação desses sistemas, também denominados de “tanques sépticos”. A saber, a norma brasileira NBR 7229/1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos e a NBR 13969/1997 - Tanques sépticos: Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. As normas em questão dispõem

das características construtivas a serem seguidas pelas fossas sépticas, principalmente no que diz respeito ao seu funcionamento, dimensões e distanciamento de outros sistemas construtivos e acessórios. Mais detalhes acerca de um modelo proposto pela NBR 7229/1993 podem ser visualizados na Figura 1.

Figura 1 – Funcionamento geral de uma fossa séptica



Fonte: ABNT NBR 7229/1993

No que tange às fossas sépticas, há ainda as “fossas verdes”, sistema de tratamento de esgoto que foi desenvolvido pelo permacultor norte-americano Tom Watson e que chegou ao Brasil no início dos anos 2000. Nestes sistemas acontece a digestão anaeróbia do esgoto, isto é, sem oxigênio, através de bactérias que estão presentes no próprio esgoto. Ao mesmo tempo, as plantas localizadas na parte externa da fossa, se aproveitam da água contida no esgoto e do “adubo” presente no mesmo, obtendo insumos necessários para a produção de frutas, por exemplo. Um exemplo de construção do sistema é disponibilizado por Figueiredo, dos Santos e Tonetti (2018). Também pode ser implementado o sistema desenvolvido pela EMBRAPA Instrumentação, desenvolvido em São Carlos/SP e que se apropria de fossas biodigestoras de baixo custo e fácil utilização que empregam uma mistura de água e esterco bovino para realizar a biodigestão dos dejetos.

Diante do exposto, este projeto visa inicialmente a compreensão do sistema existente de esgotamento sanitário do município de Santana do Araguaia/PA, e a posterior avaliação da viabilidade da sua implantação e possíveis tipos de fossas sépticas biodigestoras, que melhor se adaptem à realidade e às necessidades da população município.

O projeto em questão visa contribuir para o implemento da qualidade de vida das pessoas do município supracitado, sobretudo para a formação dos alunos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo do IEA/UNIFESSPA.

Objetivos:

Este projeto de pesquisa tem por objetivo o levantamento de dados e bibliografia referente a implantação de fossas sépticas biodigestoras em locais onde não haja esgotamento sanitário no município de Santana do Araguaia/PA.

Metodologia de execução:

Para alcançar tais objetivos, a metodologia desta pesquisa é composta por:

- Coleta de dados: Nesta etapa serão levantados dados secundários (IBGE) referentes ao saneamento básico disponíveis no município de Santana do Araguaia/PA.
- Levantamento bibliográfico e análise: Será feita a revisão bibliográfica referente ao tema das fossas biodigestoras bem como o cruzamento destas informações com os dados levantados na primeira etapa de levantamento de dados secundários.
- Produção textual: elaboração de artigo e relatório final referente às etapas realizadas anteriormente, e a análise da viabilidade da implantação das fossas sépticas. Ou seja, será uma pesquisa qualitativa que visa através de estudos mostrar qual tipo de sistema seria o mais indicado para a região de Santana do Araguaia

Resultados alcançados/esperados:

Como resultado principal do projeto, pretende-se dar os primeiros passos na compreensão da realidade dos habitantes de Santana do Araguaia/PA, com o objetivo de promover a melhoria da qualidade de vida na cidade através da produção de informação e conhecimento. Ao mesmo tempo, espera-se que os acadêmicos do IEA/UNIFESSPA abranjam os seus horizontes de atuação, seu comprometimento com o desenvolvimento da ciência e da realidade local, realizando dessa maneira sua função social enquanto profissional da área da construção civil. Sendo assim a pesquisa tem como objetivo produzir material bibliográfico de embasamento técnico

Cronograma de execução do projeto:

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Agosto	Revisão Bibliográfica	Revisão Bibliográfica	Revisão Bibliográfica	Coleta de dados
Setembro	Análise dos Dados	Produção textual	Produção textual	Produção textual

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1992.

BERNARDES; SCÁRDUA; CAMPANA, 2006. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.seplan.planejamento.gov.br/handle/iditem/204>>. acesso em 03 set. 2021

COSTA, S.S. Indicadores Epidemiológicos Aplicáveis a Estudos sobre a Associação entre Saneamento e Saúde de Base Municipal. Rev. de Engenharia Sanitária e Ambiente,10(2):118-127, 2005. Disponível em: <<http://lilacs.org>>, 2005. Acesso em 28 jul. 2019

FIGUEIREDO, I.C.S.; DOS SANTOS, B.S.C.S.; TONETTI, A.L. Tratamento de esgoto na zona rural: Fossa verde e círculo de bananeiras. Campinas, SP, 2018. Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/wp-content/uploads/2017/11/Fossa-Verde-e-C%C3%ADrculo-de-Bananeiras-UNICAMP.pdf>>. Acesso em 27 jul. 2019.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. Ministério da Saúde. Brasília, 2004.

GUIMARÃES; CARVALHO e SILVA. Saneamento básico. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>>2007>. Acesso em 28 jul. 2019

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Brasil em síntese: Panorama das cidades. Rio de Janeiro, IBGE. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santana-do-araguaia/panorama>>. Acesso em 26 mar. 2019.

IBGE – instituto brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. PNSB 2017: Abastecimento de água atinge 99,6% dos municípios, mas esgoto chega a apenas 60,3%. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28324-pnsb-2017-abastecimento-de-agua-atinge-99-6-dos-municipios-mas-egoto-chega-a-apenas-60-3>>. Acesso em 03 set. 2021

MINISTÉRIO DA SAÚDE (2004); disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/viewFile/3490/3180>> acesso em: 03 set. 2021

NUVOLARI, Ariovaldo. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola. São Paulo, Blucher, 2011.

TERA (Tratamento de efluentes de fossa séptica, caixa de gordura e efluente sanitário). Disponível em: <<http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/tratamento-de-efluentes-de-fossa-septica-caixa-de-gordura-e-efluente-sanitario>>. Acesso em 28 jul. 2019

TRATA BRASIL, 2015. Ociosidade das Redes de Esgotamento Sanitário no Brasil; disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ociosidade/relatorio-completo.pdf>>. Acesso em 03 set. 2021



ENGENHARIA CIVIL

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE ROTAS DE COLETA SELETIVA EM SANTANA DO ARAGUAIA-PA

Curso promotor do projeto: Engenharia Civil

Cursos integrados: Engenharia Civil

Coordenador do Projeto: Karoline Borges

E-mail do Coordenador: Karoline.borges@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Leonardo Carlos Barbosa

Discentes: Amanda Lorraine Borges Gomes

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, (x) Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

() Outros. Quais? _____

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – bloco de laboratórios

RESUMO

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece que os municípios possuam ações para o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, que contemple a redução dos impactos que esses materiais recicláveis desencadeiam no meio ambiente e a inclusão social dos catadores, mediante a implantação da coleta seletiva. Porém nota-se que a maioria dos municípios brasileiros ainda não possuem coleta seletiva implantada, mesmo após 11 anos da promulgação dessa legislação. Realidade essa que se estende para Santana do Araguaia-PA, que atualmente possui ações iniciais para a efetivação da coleta seletiva municipal. Portanto, o presente projeto tem por objetivo propor planejamento e estruturação de rotas de coleta e transporte de materiais recicláveis, a fim de expandir as ações já iniciadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA). Para isso, será utilizado como metodologia a pesquisa bibliográfica, exploratória e aplicada com a utilização do software TransCad para roteirizar a coleta seletiva de porta a porta no município. Ao final da pesquisa espera-se como resultado a publicação das propostas de rotas de coleta e transporte de materiais recicláveis, de tal forma que que otimize tempo, custo, distância percorrida e seja efetiva para Santana do Araguaia-PA.

Palavras-chave: coleta seletiva, roteirização, resíduos sólidos, materiais recicláveis.

Contextualização:

A Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) possui diversos objetivos relacionados com o manejo sustentável dos resíduos sólidos. Dentre esses objetivos podemos destacar: a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; e integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

Para que esses objetivos sejam alcançados a PNRS estabelece como instrumentos: a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010).

Porém observa-se que mesmo após 11 anos da promulgação da PNRS a coleta seletiva e destinação dos resíduos sólidos ainda é um desafio para a maioria dos municípios brasileiros. Segundo SNIS (2019), em 2010 contabilizou-se 801 municípios com coleta seletiva, equivalente a 38,6% e em 2019 esse número alterou para 1.438 município, corresponde a 38,7%. Nota-se que o Brasil está distante de alcançar a inserção social dos catadores e redução de resíduos dispostos no meio ambiente.

Realidade essa que também ocorre no Pará, tendo em vista que somente 10 municípios possuem coleta seletiva, equivalente a 15,5% dos municípios do estado (SNIS, 2019). Infelizmente Santana do Araguaia-PA se encaixa no percentual de municípios que não possui coleta seletiva e os resíduos coletados não são dispostos em áreas ambientalmente adequada.

O município em estudo está situado no extremo sul do estado do Pará, localiza-se a uma latitude 9°32'23.98" sul e a uma longitude 50°51'35.54" oeste e estando a uma altitude de 160 metros (IGBE, 2020). Possui população estimativa em 74.419 habitantes, área territorial de 11.591,441 km² e localiza-se no bioma do Cerrado e da Amazônia (IGBE, 2020).

Segundo o SNIS (2019), Santana do Araguaia-PA possui taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana igual a 32%. A geração per capita dos santanenses é de 0,87 Kg de resíduos/habitantes/dia e em 2019 foram recolhidas 12.234 toneladas de resíduos e destinados ao lixão municipal, que operava desde 2015 (SNIS, 2019) e foi finalizado as suas atividades no ano de 2021 (PMSA, 2021). Lixão esse que possuía a presença de 5 catadores de recicláveis, sendo um menor de 14 anos (SNIS, 2019).

Atualmente a prefeitura municipal investiu no planejamento e implantação de aterro controlado (Figura 1 e 2), onde são depositados os resíduos sólidos urbanos, vale ressaltar, que não possui dispositivo de permeabilização do solo e nem de coleta e tratamento de chorume e biogás.

Figura 1 - Valas do Aterro Controlado de Santana do Araguaia-PA



Fonte: PMSA, 2021.

Figura 2 - Disposição dos resíduos sólidos nas valas do aterro controlado



Fonte: PMSA, 2021.

Além disto, o município iniciou atividades para a implantação da coleta seletiva, através de Pontos de Entrega Voluntária - PEVs (Figura 3), sendo que, os materiais recicláveis coletados são o papel e o plástico e posteriormente direcionado aos catadores locais. E a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) de Santana do Araguaia-PA possui iniciativas em andamento de capacitação dos catadores para a criação de associação ou cooperativa de recicláveis.

Figura 3 - Ponto de Entrega Voluntária de Coleta Seletiva em Santana do Araguaia



Fonte: Autores, 2021.

Tendo em vista esse cenário municipal o projeto visa auxiliar o município a expandir a coleta seletiva, porém na modalidade porta a porta para alcançar o maior número possível de munícipes. Para isto será utilizado Sistema de Informação Geográfica (SIG) para auxiliar na elaboração de rotas para coleta e transporte dos materiais recicláveis gerados pela população, além de contribuir para a inclusão social dos catadores e fomento ao mercado de recicláveis no município.

Objetivos:

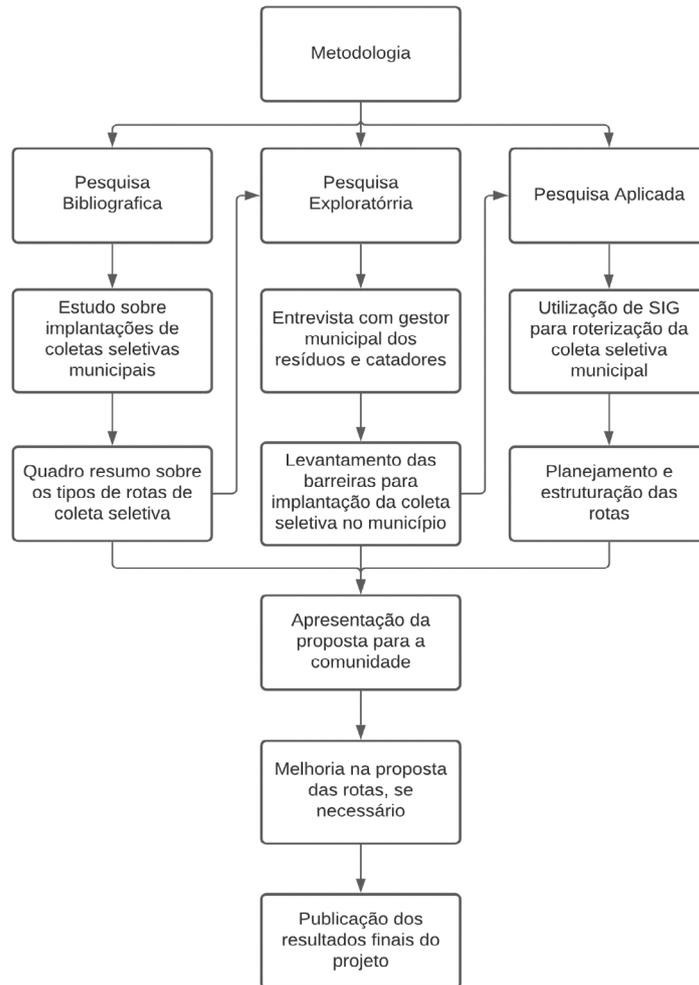
O projeto possui como objetivo a utilização de Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a elaboração de rotas de coletas seletiva porta a porta, no município de Santana do Araguaia-PA. Para isso serão adotados os seguintes objetivos específicos:

- Planejar e estruturar rotas de coleta e transporte de resíduos otimizando a distância percorrida, custo e tempo de coleta; e
- Apresentar a coleta seletiva como elemento fundamental do sistema de gestão integrada de resíduos sólidos.

Metodologia de execução:

Para o desenvolvimento do projeto serão utilizadas as pesquisas bibliográficas, exploratória e aplicada, conforme fluxograma (Figura 4).

Figura 4 - Fluxograma da metodologia do projeto



Fonte: Autores, 2021.

Cada etapa apresentada no fluxograma acima será detalhada nos próximos itens:

- **Pesquisa bibliográfica:** é elaborada com base em materiais já publicados, como artigos, livros, periódicos, manuais técnicos e outras fontes (GIL, 2019). Sendo assim, esse tipo de pesquisa contribuirá para o levantamento bibliográfico sobre os tipos, as formas, as características, as vantagens, as desvantagens e as barreiras enfrentadas no processo de implantação da coleta seletiva em municípios. Assim como, o levantamento de metodologias para a criação e a implantação de rotas para a coleta e transporte de resíduos recicláveis. Ao final, produzirá como resultado parcial um quadro resumo com as principais informações obtidas no levantamento bibliográfico.
- **Pesquisa exploratória:** possui o propósito de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2019). Serão realizadas entrevistas com a equipe gestora responsável pelo manejo

dos resíduos sólidos em Santana do Araguaia-PA e os catadores de recicláveis. Esses são peças fundamentais para identificar as barreiras existentes no processo de implantação da coleta seletiva no município. Nesta etapa gerará como resultado parcial um checklist com os principais empecilhos e parâmetros/variáveis a serem consideradas no planejamento e estruturação das rotas.

- **Pesquisa aplicada:** consiste em estudos elaborados com a finalidade de solucionar problemas identificados no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem (GIL, 2019). O projeto tem por finalidade criar rotas de coleta e transporte de materiais recicláveis, a fim de ampliar a área beneficiada pelo programa de coleta seletiva municipal. Para isso, será utilizado Sistema de Informações Georreferenciadas (SIG), com auxílio do software *TransCAD*, amplamente utilizado para guardar, mostrar, manipular e analisar dados referentes a transporte e é utilizado por pesquisadores para modelar e simular rotas de coleta seletiva em municípios brasileiros (BERNADO e LIMA, 2017; RIBEIRO, ANDRADE E LIMA, 2014). Com esse programa serão simuladas rotas pelas metodologias de arcos e de nós. Sendo que, a primeira o veículo coletor precisará passar em todos os seguimentos das vias (arcos) para fazer a coleta (BERNADO; LIMA, 2017). Já o segundo, os catadores percorrerão por todas as vias e deixarão os resíduos em pontos estratégicos onde o veículo irá realizar a coleta e transporte, nessa metodologia o veículo não percorre por todas as vias (BERNADO; LIMA, 2017).
- **Apresentação da proposta:** serão apresentados para a equipe gestora responsável pelo manejo dos resíduos e os catadores locais a proposta de planejamento e estruturação das rotas de coleta seletiva desenvolvida pelo projeto. E a partir da análise e experiências dos mesmos no segmento de resíduos sólidos serão realizadas melhorias na proposta. E posteriormente publicar os resultados do projeto.

Resultados alcançados/esperados:

O gerenciamento dos resíduos sólidos ainda é um desafio para os governos municipais principalmente em cidades de pequeno porte, tendo em vista a ausência de corpo técnico especializado, a escassez de recurso financeiro destinados para esse fim e as barreiras com a conscientização da população. E Santana do Araguaia-PA, alvo de estudo desse projeto, também possui suas barreiras para a implantação da coleta seletiva. Portanto, espera-se que ao final do projeto sejam apresentados o planejamento e a estruturação da roteirização da coleta seletiva no município em estudo, assim como, apresentar a comunidade e governantes municipais que a coleta seletiva é peça fundamental para o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos. Com isto, a pesquisa poderá contribuir para expansão do mercado de recicláveis, da logística reversa de resíduos sólidos, a

inclusão social e geração de renda para os catadores de recicláveis e aumento o tempo de vida útil do aterro controlado municipal.

Cronograma de execução do projeto:

O projeto será desenvolvido no período de 01/07/2021 a 01/07/2023, conforme Portaria n. 118/2021 emitida pelo Instituto de Engenharia do Araguaia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (IEA/Unifesspa). Sendo assim, as atividades serão desenvolvidas conforme cronograma do quadro 1.

Tabela 1 -Cronograma de execução do projeto

Atividade	2021	2022		2023
	Semestres			
	2º	1º	2º	1º
Seleção de alunos bolsistas voluntários				
Pesquisa bibliográfica				
Pesquisa exploratória				
Treinamento com SIG				
Pesquisa Aplicada				
Elaboração do Planejamento e estruturação das rotas				
Publicação dos dados preliminares				
Apresentação da proposta gestores e catadores				
Melhoria e otimização dos roteiros de coleta				
Elaboração e publicação de artigo científico				

Fonte: Autores, 2021.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, Marcella; LIMA, Renato da Silva. **Planejamento e implantação de um programa de coleta seletiva:** utilização de um sistema de informação geográfica na elaboração das rotas. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 9, p. 385-395, 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e outras providências.** Presidência da República, Casa Civil, Brasília. 2010. Disponível

em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 25 jul. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2019.

Prefeitura Municipal de Santana do Araguaia. Instagram: @prefeiturasantanadoaraguaia. Disponível em: <https://www.instagram.com/prefeiturasantanadoaraguaia/>. Acesso em: 25 jul. 2021.

RIBEIRO, Luísa Maria; DE ANDRADE, Ribeiro Guilherme Gianotti; DA SILVA LIMA, Renato. **Tecnologia De Informação Geográfica Aplicada à Logística Reversa de Materias Recicláveis**. 2014. Disponível em: https://www.anpet.org.br/ssat/interface/content/autor/trabalhos/publicacao/2014/419_RIC.pdf. Acesso em: 25 jul. 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos**. 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em: 25 jul. 2021.

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE POÇOS EM SANTANA DO ARAGUAIA-PA

Curso promotor do projeto: Engenharia Civil

Cursos integrados: Engenharia Civil

Coordenador do Projeto: Karoline Borges

E-mail do Coordenador: Karoline.borges@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Leonardo Carlos Barbosa, Dilson Henrique Ramos Evangelista e Samuel da Silva Sousa

Discentes: Luana Ester Luz Lopes, Andresa Ayara Torres e Silva, Fernando Eduardo de Souza Marino e Hemelli Karine Alves Cotrinho

Público-alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, (x) Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

() Outros. Quais? _____

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – bloco de laboratórios

RESUMO

Desde a promulgação da Constituição Federal de 1988, o acesso a água potável é considerado um direito de todos os brasileiros, porém em determinados municípios este direito é negado devido à ausência de serviços de saneamento. Em municípios de pequeno porte, principalmente na região norte do Brasil, existe uma carência na cobertura do abastecimento de água de concessionária, além da ausência de serviços de coleta e tratamento de efluentes sanitários e resíduos sólidos. Com isso a população opta em utilizar fossas como forma de disposição de efluente e captação de águas subterrâneas para abastecimento doméstico. Em doze das vinte e sete Unidades Federativas Brasileiras, possuem legislações específicas para regulamentar o uso das águas subterrâneas, esses instrumentos legais preveem o cadastro, junto ao órgão estadual competente, de todos os usuários de águas subterrâneas. Porém, estima-se que uma pequena parcela de poços estão devidamente cadastrados e possuem informações sobre eles no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) ou em outras plataformas dos órgãos estaduais. Realidade esta que se estende para o município de Santana do Araguaia-PA, que atualmente possui sistema misto de abastecimento público, onde a maioria da população utilizam águas subterrâneas mediante a captação individual. E o município não dispõem de rede coletora e estação de tratamento de esgoto e não possui cobertura integral da coleta de resíduos sólidos, além disso dispor os resíduos coletados em lixão, atitudes essas que contribui para a contaminação do solo e do lençol freático. Portanto, o presente projeto possui como objetivo realizar o

monitoramento de indicadores de qualidade das águas subterrâneas do município em questão e realizar análise espaço temporal e estatística desses dados coletados. Para isto serão utilizados como metodologia a pesquisa bibliográfica, documental e de campo, com objetivo de promover uma pesquisa exploratória e descritiva contemplando a coleta de amostras de água de poços tubulares de Santana do Araguaia-PA.

Palavras-chave: Água subterrânea, Indicadores de qualidade da água, Condições sanitárias, Potabilidade.

Contextualização:

Em tempos de pandemia da covid-19 transpareceu as condições dos serviços públicos de saneamento nos municípios brasileiros, sendo que uma das medidas de prevenção da doença é a higienização das mãos com água e sabão, direito esse negado para parte da população. Tendo em vista que no Brasil, 83,72% da população total é atendida por rede de abastecimento de água (SNIS, 2019).

Segundo a mesma fonte, no estado do Pará 43,41% dos habitantes das áreas urbanas e rurais acessam água de abastecimento público. Já o município de Santana do Araguaia-PA, somente 24,34% da população urbana são atendidas por água da tratada pela concessionária e esse valor chega a 12,86% quando são somados com a população rural (SNIS, 2019). A maioria da população araguaense extraem água subterrânea, sem tratamento preliminar antes do consumo, através de poços tubulares individuais, dependendo da área a profundidade pode variar entre 1,60 e 10,30 metros (ARAÚJO E TANCREDI, 2002).

Ainda sobre os serviços de saneamento do município em estudo, nota-se que a ausência de rede coletora e estação de tratamento de esgoto sanitário, a inexistência de sistema de drenagem de águas pluviais e atendimento parcial da população referente a coleta e manejo dos resíduos sólidos.

Devido à ausência de dispositivos para a coleta e tratamento do esgoto, a população recorre a utilização de fossas individuais para o tratamento ou disposição dos efluentes sanitários gerados em suas residências. Referente ao gerenciamento dos resíduos, somente 32% da população tem acesso a coleta e manuseio de seus resíduos (SNIS, 2019), vale ressaltar que o município realiza a disposição desses em lixão a céu aberto. E a população possui a prática de dispor de forma inadequada os resíduos em terrenos baldios, em áreas de aterramento e em corpos hídricos.

Segundo os autores Braga et al (2005), Migez, Veról, Rezende (2016) e Tucci et al (2020), a destinação inadequada das águas servidas e dos resíduos sólidos podem gerar impactos no meio ambiente como contaminação do solo e da água subterrânea e superficial, além de impactos na saúde pública com proliferação de vetores e propiciando o surgimento de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), como por exemplo,

diarreias, leptospirose, dengue e hepatite (OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2020). Por isto, a importância da universalização do saneamento básico, o zoneamento ambiental mediante ao uso e ocupação do solo e o monitoramento dos indicadores da qualidade da água.

Mediante ao exposto, é nítido que o município está longe de alcançar a universalização do saneamento e isto contribui para a degradação ambiental, principalmente dos recursos hídricos. Portanto, faz-se necessário o monitoramento da quantidade e qualidade do manancial subterrâneo, mediante cadastro dos usuários, identificações de pontos de contaminação e análises físico-química e biológica, conforme estabelecido pelas Leis Estaduais nº. 6.381, de 25 de julho de 2001 e nº. 6105, de 14 de janeiro de 1998 e Decreto nº. 3060, de 26 de agosto de 1998.

Portanto, o presente projeto irá elaborar e executar plano de amostragem, contemplando a análise do uso e ocupação do solo e possíveis potenciais poluidores do município de Santana do Araguaia, e analisar parâmetros de qualidade da água em 13 poços localizados na área em estudo.

Objetivos:

Realizar o monitoramento dos indicadores da qualidade da água em poços da área urbana de Santana do Araguaia e identificar os potenciais poços com parâmetros inadequados para consumo doméstico.

Para que o objetivo geral seja alcançado serão adotadas as seguintes ações:

- Identificação os possíveis pontos de contaminação das águas subterrâneas do município em estudo;
- Monitoramento os poços em locais estratégicos para o monitorado dos indicadores de qualidade da água; e
- Análise espaço temporal e estatísticas dos dados dos parâmetros monitorados.

Metodologia de execução:

A metodologia adotada será composta por pesquisa bibliográfica e estudo de caso aplicado ao município de Santana do Araguaia-PA, englobando também pesquisa exploratória e descritiva com coleta e análise de amostras de água coletadas em 13 poços tubulares no município de Santana do Araguaia. Cada etapa do projeto será detalhada nos próximos itens da metodologia.

Pesquisa bibliográfica

Segundo Gil (2019), pesquisa bibliográfica consiste na busca de informações em materiais já publicados, oriundos de fontes bibliográficas classificadas como livros, artigos científicos e impressos diversos. Na execução deste projeto de pesquisa foram utilizados como fontes bibliográficas literatura científica, manuais técnicos, relatórios entre outros, consultados em base de dados e periódicos nacionais e internacionais, em meio digital ou impresso.

Serão realizados encontros periódicos com os discentes voluntários a fim de fornecer embasamento bibliográfico, mediante levantamento sistemático e criterioso sobre: recursos hídricos, água subterrâneas, impactos e contaminação dos mananciais subterrâneos, legislações e indicadores de qualidade para águas subterrâneas e gestão das águas subterrâneas.

Estudo de Caso - Objeto de estudo

É caracterizado como um estudo complexo e completo de um determinado objeto, permitindo um extensivo e aprofundado conhecimento dele. Possui como um de seus propósitos descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação (GIL, 2019). Sendo assim, nesta pesquisa, pretende-se identificar os potenciais áreas com contaminação do lençol freático, mediante monitoramento espaço temporal e estatístico de indicadores da qualidade da água de poços tubulares do município de Santana do Araguaia-PA.

O município em estudo possui 72.817 habitantes, sendo 38.466 residentes na área urbana (IBGE, 2020; SNIS, 2019). Está localizado na região sul do Estado do Pará, na bacia hidrográfica Tocantins-Araguaia e cuja principal drenagem é o rio Campo Alegre, intermitente, afluente do rio Araguaia. Possui dois aquíferos, sendo o primeiro de formação sedimentar do quaternário aluvionar e o segundo em rochas cristalinas fissuradas (ARAÚJO E TANCREDI, 2002). E a temperatura média anual de 26,6°C, com máximas próximas a 35,1°C e mínima de 18,1°C. E pluviosidade média anual de 1659 mm, com estação chuvosa nos meses de novembro a maio e seca em junho a outubro (CLIMATE-DATA.ORG, 2020).

Pesquisa Documental

De acordo com Gil (2019), a pesquisa documental assemelha-se com a pesquisa bibliográfica, porém diferenciam-se devido à origem da fonte de pesquisa. Na pesquisa documental, é verificada uma diversidade de fontes podendo ser encontrados nos bancos de dados de órgãos públicos e de instituições privadas. Portanto, para a composição do levantamento documental será sistematizado um banco de dados dos poços devidamente

cadastrados no SIGAS do CPRM, assim como as suas respectivas características construtivas, geológicas, hidrológicas, teste de bombeamento e análises químicas já existentes.

Pesquisa de Campo

A pesquisa de campo tem como foco investigação in loco do fenômeno estudado, possuindo como vantagem o custo, pois os dados levantados podem ser realizados por um único pesquisador, porém está susceptível a subjetividade na análise e interpretação dos dados coletados (GIL, 2019).

Sendo assim, o levantamento de campo será dividido nas seguintes etapas: a elaboração do plano de amostragem e as campanhas de coletas e análises das amostras.

Elaboração do plano de amostragem

Segundo a CETESB (2006), plano de amostragem anteceder os ensaios laboratoriais, interpretação de dados, elaboração de relatórios e tomada de decisões quanto à qualidade desses ambientes. Esse documento é de suma importância, pois nele realiza-se a análise do uso e ocupação do solo, o diagnóstico da área de influência e as características da área em estudo. Mediante a esses fatores é possível definir a metodologia da coleta, preservação de amostras e os métodos analíticos a serem utilizados. Pretende-se elaborar o plano de amostragem com os seguintes conteúdos mínimos: introdução, objetivos, caracterização da área de influência, metodologia, cronograma de execução, apoio operacional, recursos financeiros e humanos, local e pontos de coleta, equipamentos, vidrarias e reagentes, procedimentos laboratoriais, resultados esperados e ficha de coleta para amostra.

Após concluído esse documento será realizado as campanhas de coletas e posteriormente as análises das amostras em questão.

Campanhas de coletas e análises das amostras

Para realizar a investigação da qualidade das águas brutas subterrâneas, recomenda-se ser analisado os parâmetros físicos: cor, turbidez, sabor e odor e temperatura; parâmetros químicos: pH, alcalinidade, acidez, dureza, ferro e manganês, cloretos e nitrogênio; e parâmetros biológicos: organismos indicadores (VON SPERLING, 2018). O Ministério da Saúde estabelece procedimentos de controle e de vigilância das águas de abastecimento humano, com base em parâmetros físicos, químicos e biológicos, mediante a Portaria de Consolidação nº 05 e no anexo XX possui mais de 90 parâmetros com seus respectivos valores máximos permitidos.

Segundo Brasil (2016), o número mínimo mensal de análises previstas para o plano de amostragem da vigilância da qualidade da água para consumo humano é definido em

função das faixas populacionais e constitui um quantitativo único a ser distribuído para o monitoramento da qualidade da água referente às três formas de abastecimento de água, sendo elas: Sistema de Abastecimento de Água, Solução Alternativa Coletiva e Solução Alternativa Individual. E os números mínimos mensais de amostras a serem analisadas em função da população do município, para os parâmetros cloro residual livre, turbidez e coliformes totais, Escherichia coli e fluoreto, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Número mínimo mensal de amostras analisadas

Parâmetros	População (hab.)					
	0 a 5.000	5.001 a 10.000	10.001 a 50.000	50.001 a 200.000	200.001 a 500.000	Superior a 500.001
Cloro residual livre						
Turbidez	6	9	8 + (1 para cada 7,5 mil habitantes)	10 + (1 para cada 10 mil habitantes)	20 + (1 para cada 20 mil habitantes)	35 + (1 para cada 50 mil habitantes)
Coliformes Totais						
Escherichia coli						
Fluoreto	5	7	8	13	18	21

Fonte: adaptado de Brasil, 2016.

Portanto, levando em consideração a população urbana residente em Santana do Araguaia-PA (38.466), e a capacidade suporte do Laboratório de Saneamento do IEA-Unifesspa, serão monitorados os indicadores de qualidade da água em 13 poços. E os parâmetros analisados serão: nível da água, turbidez, sabor e odor, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e temperatura e pH (Quadro 1).

Quadro 1 - Análises e equipamentos a serem utilizados nas campanhas de amostragem

Parâmetro	Tipo de Análise	Materiais
Nível da água	análise in situ	Trena de 100 metros
Turbidez	análise in situ	Medidor Multiparâmetro (pH/Cond/OD/Temp) - AK87
Sabor e odor	análise in situ	Análise sensorial
Oxigênio dissolvido	análise in situ	Medidor Multiparâmetro (pH/Cond/OD/Temp) - AK87
Condutividade elétrica	análise in situ	Medidor Multiparâmetro (pH/Cond/OD/Temp) - AK87
Temperatura	análise in situ	Termômetro digital
pH	análise in situ	Medidor Multiparâmetro (pH/Cond/OD/Temp) - AK87

Fonte: Autores, 2021.

Após cada campanha de coleta e análise as informações serão armazenadas em um banco de dados. Vale ressaltar que antes desta etapa os discentes envolvidos no projeto serão capacitados para auxiliar na coleta e análises das amostras.

Criação de banco de dados

O banco de dados será criado e alimentado no programa da Microsoft Excel, onde será possível armazenar as informações coletadas na etapa de coletas e análises das águas subterrâneas de Santana do Araguaia-PA. No programa serão criadas planilhas eletrônicas, onde cada linha representará uma amostra e as colunas serão os dados gerais da coleta, as condições climáticas no dia da coleta e os resultados obtidos com a análise. Essa etapa subsidiará as análises espaço temporal e estatísticas dos dados coletados.

Análise espaço temporal e estatística

A análise espaço temporal será embasada na plotagem de gráficos com os valores absolutos de cada indicador de qualidade da água analisados nas campanhas de monitoramento. E irá ilustrar o desempenho ao longo do tempo associado as sazonalidades do clima local, a fim de analisar a tendência espaço temporal dos parâmetros.

Já a análises estatística será realizada com o auxílio do programa PSPP é software livre para análise de dados, destinado a ser uma alternativa para o IBM SPSS, não incorrendo em custos diretos para o projeto. Através desse programa, realizaremos a análise estatística descritiva aplicada mediante a determinação da média aritmética mensal dos valores de cada parâmetro monitorado em seu respectivo ponto de monitoramento, valor mínimo e máximo mensal, variância, desvio padrão, erro padrão e coeficiente de variação.

Ambas as análises ocorrerão em duas etapas, sendo elas, no 6º, 12º, 18º e 24º meses de execução do projeto e terão como finalidade a apresentação dos resultados para composição do relatório parcial e relatório final.

Resultados alcançados/esperados

O presente projeto possui como objetivo o monitoramento de indicadores da qualidade de poços tubulares instalados na bacia hidrográfica Tocantins Araguaia, mais especificamente no município de Santana do Araguaia-PA, que possui majoritariamente abastecimento doméstico por águas subterrâneas e inexistências de rede coletoras de efluente sanitário e de disposição ambientalmente adequada de seus resíduos. Para isto, será utilizado como metodologia a pesquisa descritiva e exploratória com coletas e análises de amostras de água. Após 5 meses de execução do projeto, foi possível obter como resultados parciais a confecção do plano de amostragem para as campanhas de

monitoramento das águas subterrâneas na área em estudo, assim como a elaboração da ficha e do checklist utilizados para os trabalhos em campo. Foi realizado no mês de julho as medições do nível estático d'água de 7 poços (Figura 1), todos do tipo poço escavado e destinados para uso doméstico. Obteve-se as seguintes medições 3,26m (poço 1), 3,55m (poço 2), 3,40m (poço 3), 3,00m (poço 4), 3,06m (poço 5), 3,80m (poço 6) e 8,60m (poço 7), conforme mencionado pelos autores Araújo e Tancredi (2002) o nível dos poços na área urbana de Santana do Araguaia varia de 1,60 e 10,30 metros.

Figura 1 – Localização dos poços monitorados em julho de 2021



Fonte: Autores, 2021.

Pretende-se nos próximos meses expandir a quantidade de poços monitorados e iniciar as análises da qualidade da água. E ao final do projeto almeja identificar os possíveis pontos de contaminação do manancial em estudo e realizar análises espacial, temporal e estatística dos parâmetros analisados.

Cronograma de execução do projeto

O projeto será desenvolvido no período de 29 de janeiro de 2021 a 28 de janeiro de 2023, conforme Portaria n. 05/2021 emitida pelo Instituto de Engenharia do Araguaia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (IEA/Unifesspa). Sendo assim, as atividades serão desenvolvidas conforme cronograma do quadro 1.

Atividades	1º Ano												2º Ano											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º	21º	22º	23º	24º
Seleção dos bolsistas e envio da documentação	■																							
Elaboração do plano de amostragem	■	■	■																					
Treinamento para os bolsistas para técnicas e procedimentos de coleta, preservação e análise das amostras			■																					
Solicitação de acesso aos poços devidamente licenciados na cidade				■																				
Campanhas de coletas e análises das amostras					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Criação e alimentação do banco de dados					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análises espaço temporal e estatísticas						■						■							■					■
Elaboração de relatório parcial - Bolsa FAPESPA						■													■					
Elaboração de relatório final - Bolsa FAPESPA												■												
Elaboração de artigo e participação em Encontro de Iniciação Científica												■												
Elaboração de artigo para publicação em periódico																								■

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Paulo Pontes; TANCREDI, Antonio Carlos FNS. Aquífero **Aluvionar Como Alternativa para o Abastecimento Público, em Santana do Araguaia, Sudeste do Estado Do Pará**. Águas Subterrâneas, 2002.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. Pearson Prentice Hall, 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MIGUEZ, Marcelo; REZENDE, Osvaldo; VERÓL, Aline. **Drenagem urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade**. Elsevier Brasil, 2015.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos**. 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em: 25 jul. 2021.

TUCCI, C. **Hidrologia aplicada**. Colección ABRH de recursos hídricos. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, 2020.

O EMPREGO DO COB COMO ALTERNATIVA DE MAXIMIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE, POSSIBILITANDO MORADIA DIGNA A PESSOAS DE BAIXA RENDA

Curso promotor do projeto: Engenharia Civil

Cursos integrados: Engenharia de Materiais

Coordenador do Projeto: Carlos Maviael de Carvalho

E-mail do Coordenador: maviael.carvalho@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Suanne Honorina Martins, Mateus Gonçalves de Oliveira, Marcus Vinícius Pereira de Freitas, Tarciso Binoti Simas

Público alvo Beneficiários do projeto:

(x) Alunos – IEA, () Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA

() Outros. Quais? _____

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – bloco de laboratórios

RESUMO

A construção civil é o ramo que mais cresce no mundo, sabe-se da sua importância, porém, é notório quanto ela agride o meio ambiente, por esta razão, surge a necessidade de ampliação e de constantes estudos em busca de técnicas para tornar mínimo os impactos que essa atividade gera. Dentre tantas técnicas e materiais descobertos tem-se o Cob que é uma mistura de solo argiloso úmido, sem necessidade de estruturas ou formas, constituído principalmente de argila e areia podendo ser moldado manualmente. O Cob foi um dos principais materiais utilizado para construção de casas, pois antigamente a autoconstrução e a prática do mutirão dessas, era associado a escassez de recurso, precariedade e pobreza, mas o Cob entrou em declínio nos últimos anos. A formação do material é simples, acessível e econômico. Se comparado aos materiais convencionais como tijolos, blocos de concretos notamos que o Cob utiliza menos energia em sua produção, pois o solo é cru. Material com muitas vantagens, contudo pouco utilizado, desse modo estudos estão sendo realizados para comprovar a eficácia desse método, com objetivo de expor que é possível atingir êxito e proporcionar ganhos extremamente significativos para a construção civil e a sociedade de baixa renda, que não pode arcar com os custos de construções convencionais, como os moradores da área periférica do bairro do Seringal, em Santana do Araguaia - PA.

Palavras-chave: Construção, Sustentabilidade, Cob.

Introdução

A busca por inovações que propiciem economia nas edificações, já vem sendo uma constante na holística da economia da engenharia civil, como também nas técnicas construtivas que promovam o desenvolvimento sustentável, visando a diminuição de resíduos da construção civil, neste sentido, a sustentabilidade se torna uma abordagem necessária nessa busca, com o intuito maior de desenvolver, economizar e tornar acessível. A definição de edificações sustentáveis é vista como extrema necessidade atualmente, pois o impacto causado pela construção civil representa o consumo de 75% dos recursos naturais extraídos no planeta (IDEC, 2006 apud BRANDÃO, 2009).

Desde os primórdios das construções a terra crua já era utilizada como principal material de construção, essa máxima afirmativa já data a pelo menos 10.000 anos e ainda é bastante empregada atualmente, por populações remotas que não possuem acesso a materiais processados devido a oferta destes e o valor agregado que por muitas vezes é alto, por se tratar de um método construtivo vernacular, (DETHIER, 1982 apud THAUMATURGO, 2000).

Mesmo diante dessa importante contribuição histórica e cultural, considerando uma abordagem ambiental, a substituição dessas práticas de construção em alguns momentos, resultou-se em grandes perdas, no que tange a indústria da construção civil que é um dos setores que mais utiliza recursos naturais, não apenas nos insumos, mas também na logística do transporte e nos processos empregados de confecção de insumos e edificação (SOUZA et al., 2015).

Em se tratando de uma técnica de construção o Cob consiste em construções com terra que permitem usar a criatividade em modelar casas como grande escultura. A palavra Cob tem origem inglesa de tradução literal pode ser descrita como Maçaroca.

O Cob representa uma nova técnica construtiva, composto da junção de areia, argila e palha, podendo ser aplicado imediatamente à estrutura de palha, madeira ou bambú, originando um material extremamente resistente, caracterizado por ser uma massa homogênea e plástica, com uma característica plástica marcante devido a facilidade de moldagem. Além de, permitir construções mais naturais e sustentáveis, o Cob pode ser utilizado desde a fundação até o teto.

Os materiais que são utilizados para o surgimento do Cob, apresentam características e funções importantes, além disso, o processo de preparo deve ser seguido corretamente. Primeiramente, utiliza-se uma lona grossa para misturar os materiais (terra argilosa, areia e água). Ao ser misturado e formar a massa homogênea, se adiciona a palha e se inicia o levantamento das paredes. É importante ressaltar que o término deve ser realizado o mais rápido possível para evitar patologias à construção, além disso, a palha ou fibra vegetal tem como finalidade tracionar a edificação, e seu papel é semelhante ao ferro utilizado nas construções convencionais, pelo fato de não estar em contato com o ar em função de estar revestido pelo solo, não degrada, conseqüentemente não haverá problemas com construção.

Fundamentação teórica

As técnicas construtivas utilizando terra crua como COB tem atraído olhares devido ao seu desempenho na construção civil. Segundo Delgado et al., Guerrero (2013), os Estados Unidos e a Austrália são os países que possuem o maior número de escritórios e construtoras que trabalham com terra crua. Os EUA se destacam por possuir uma norma específica para construção em terra. Na Europa, se destacam Inglaterra, França, Alemanha, Espanha e Portugal. Dentre os grandes centros de pesquisa, há o Plymouth University, no Reino Unido, e o CRATerre-EAG, na França (apud Pinheiro et al., 2016, p.2). O material entrou em decadência em diversos países, como no Brasil já no século XIX, com a eclosão do cimento Portland, a terra crua chegou ao Brasil por meio dos portugueses. Lopes et al. (2013) cita que as principais técnicas empregadas na época foram o adobe, a taipa de pilão e taipa de mão ou pau-a-pique (apud Pinheiro et al., 2016, p. 2). Porém, essas edificações foram extintas em razão do desenvolvimento de novas tecnologias e a doença de chagas, sendo local propício de criação do besouro transmissor da doença de chagas. Ao longo dos anos surgiram instituições e cartilhas voltadas para a tecnologia em terra crua. Pinheiro et al. (2016), aponta que com o surgimento dos institutos e a produção de cartilhas pelo poder público, nota-se a difusão de novas tecnologias como o tijolo de solo cimento, o COB e o superadobe.

O COB como mostrado na Figura 01, é um dos sistemas construtivos mais tradicionais, e que o homem desenvolveu ao longo de sua existência para abrigar-se do frio. Esta técnica tem se mostrado tão duradoura que algumas casas pelo mundo são datadas com mais ou menos 500 anos de vida útil (VIEIRA, 2015). Pinheiro et al. (2016) diz que o COB é uma técnica de barro úmido, que se desenvolveu muito no século XV e no século XIX, no sudoeste da Inglaterra, onde bolas de argila úmidas são sobrepostas umas sobre às outras, até formar uma parede. Barroso (2016), afirma que a técnica consiste em empilhar bolas de terra ou molhes de lama e palha à fiada, sem o auxílio de formas ou moldes. Nessa técnica, o conteúdo e a consistência da massa de terra desempenham um papel importante. Considerando que as características de cada solo variam de local para local, é preciso verificar as proporções de argila e areia antes de começar.

Figura 01 - Parede de COB utilizando garrafas de vidro como claraboia.



Fonte: Vieira (2015)

O COB é de simples manuseio, sendo benéfico em comparação aos demais materiais construtivos, afirma Vieira (2015). A grande diferença do COB para as outras técnicas construtivas, é que o COB é totalmente moldável, podendo-se fazer móveis, toldos, prateleiras etc., permitindo ao construtor usar e abusar da criatividade, além de se adaptar ao espaço disponível como mostra a Figura 02.

Vieira (2015) afirma que o COB se baseia essencialmente de um processo artesanal, não necessitando de tecnologias sofisticadas e não se adaptando facilmente a processos industriais. E com isso, essa técnica está sempre atrelada a participação dos donos e da comunidade, realizando mutirões, e assim permitindo a participação de todos, desde crianças até a presença dos mais velhos como se vê na Figura 03. Sendo um grande diferencial pois permite que pessoas sem especialidade participe da construção, moldando conforme seu gosto, ou seja, dando uma identidade a edificação.

Figura 02 - Edificação e móveis COB



Fonte: Casa (2016)

Figura 03 - População ajudando na construção



Fonte: Coimbra (2017)

Em termos de resistência, Miccoli et al (2014) apontam que o COB apresenta a menor resistência à compressão, se comparado à taipa de pilão e ao tijolo de adobe. Porém, apresenta uma boa ductilidade devido à presença de fibras vegetais, o que pode contribuir para sua utilização em áreas com riscos de abalos sísmicos. (apud Pinheiro et al., 2016, p.4). Na execução são poucos os materiais utilizados, Legen (2008) conta que a constituição do COB baseia-se em quatro materiais: solo argiloso, agregado (areia), palha fresca e água. Areia e argila devem ser misturados na proporção de 3:1. Logo, a areia é o ingrediente mais abundante, e o traço final deve resultar em uma massa homogênea equilibrada, que não se esfarele (excesso de areia) nem seja grudenta (excesso de argila) (apud Coimbra, 2017, p. 58). A obra é feita com as mãos, sem necessitar de estruturas complementares, formas ou aditivos, onde pode ser visto na Figura 04.

Figura 04 - Trabalho manual com o Cob



Fonte: Coimbra (2017)

Se comparado com tijolos convencionais, o COB tem muito menos energia incorporada na sua produção, uma vez que utiliza barro cru, e não queimado em fornos à lenha (Coimbra, 2017). Nota-se o quanto o COB pode ser vantajoso, pois não necessita de formas, fogo, especialistas e nem mesmo agride o meio ambiente, entretanto alguns cuidados deverão ser tomados, como Coimbra (2017) explica que à ação direta da chuva e o uso de cimento no reboco. O barro não é impermeável e pode perder muita resistência ao ser molhado novamente. Sem esquecer que deve ser previsto profissionais para outras etapas da construção.

Objetivos

Tem-se como objetivo a finalidade de expor a existência e a importância do COB como um material de construção sustentável para o ramo da construção civil, além da sua aplicabilidade em diversas edificações, assim como suas vantagens e desvantagens, propiciando moradia digna para pessoas de baixa renda.

Metodologia de execução e dados

O presente artigo tem como caráter exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, pois serão descritas as vantagens e desvantagens, além da aplicabilidade do COB para o ramo da construção civil, podendo se tornar um embasamento para estudos futuros mais complexos. Os métodos utilizados para a realização foram: pesquisas bibliográfica em livros, principalmente artigos, além de sites de fontes extremamente seguras com intuito de conseguir formar uma base específica de informações para que,, pudesse obter resultados, que permitam indicar a aplicação da técnica às populações em situações de comprometimento financeiro, que ficam impossibilitadas de ter moradia digna por não ter condições de arcar com alto custo de materiais.

Inicialmente, verificou-se as localidades no entorno de Santana do Araguaia que poderiam servir de sítio de pesquisa, com peculiaridades sociais que abracassem os objetivos do projeto. Assim, o bairro periférico escolhido foi o Seringal, que possui grande carência de moradia de qualidade. A região de Santana do Araguaia possui cobertura detritica, que é constituída por argila arenosa e areia argilosa. A areia é fina, subangulosa a angulosa. Associa-se laterita nodular que ocorre dispersa ou formando camadas de 0,5 a 1 m. Os solos são Podzólicos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelho-Amarelos concrecionários (SANTOS, 2000).

O solo indicado para o método construtivo em COB deve ter a concentração de um solo com até 40% a 50% de argila, acima disso é necessário acrescentar um pouco de areia, para que após a seca, esta parede vire um monolito, sendo uma estrutura bastante resistente (IPOEMA, 2018).

Considerações finais

Diante dos argumentos e da fundamentação teórica constata-se que o Cob, pode popularizar a técnica e se tornar um material de construção bastante utilizado devido a uma série de vantagens, principalmente por ser composto da junção de materiais de baixo custo, por proporcionar variações de temperatura no decorrer das estações do ano, equilibrando a temperatura interior, funcionando como massa térmica, além de ser resistente a abalos sísmicos, permitindo construções variadas tanto em formato quanto em tamanho, isso ocorre devido a plasticidade que o material oferece. Essas vantagens podem tornar o COB bastante atrativo, por ser de fácil acesso e por não demandar de tanta energia para sua confecção, mais especificamente, pode ser uma excelente alternativa para a população de baixa renda localizada em Santana do Araguaia-PA.

As desvantagens são poucas, porém, existem como: a demanda por mão de obra, pois deve ser realizada por etapas, exigindo um certo tempo; e atenção a reparações já que há a possibilidade de deterioração e o processo de levantamento é aconselhável que

seja rápido, pois pode existir o aparecimento de fissuras que podem evoluir para trincas e comprometer a estrutura.

Já que para uma mistura ideal do solo é necessário uma porcentagem de argila e areia, o solo de Santana de Araguaia é bem propício para construção com o Cob, inclusive para aplicação de uma outra técnica construtiva sustentável que é o Adobe, conhecido pela moldagem do solo com quantidades de argila e silte entre 9% e 3% em peso, segundo Velloso et al. (1985). Martinez (1979) define 20% de argila e 40 a 55% de areia. Alves (1985) considera argila menor que 20% e areia superior a 45%. Hernandez et al. (1983), corroboram que a porcentagem ideal de areia para os Adobes próxima de 50%, silte, 30% e argila, 20%, portanto, é fundamental que o solo seja analisado por meio de testes de campo e laboratório para verificar a necessidade ou não da correção granulométrica com areia, que será analisado futuramente.

Ao secundar Babosa e Mattone (2002), dizem que, com os tijolos aplicando as técnicas de terra crua no Adobe “é possível se fazerem construções de até três pavimentos com os blocos tendo função estrutural”. Isso demonstra um potencial para moradias de qualidade agregada, propondo e conseguindo estabelecer funcionalidade para os moradores, com espaço e até mesmo abrigando mais de uma família.

Por fim, é perceptível a viabilidade do uso do COB dos pontos de vistas técnico, econômico e ecológico, conciliado a conscientização da preservação dos recursos afim de promover o desenvolvimento sustentável, ressaltando que a comunidade esteja englobada e envolvida em todas as etapas do processo produtivo, assim atenderão os pré-requisitos da sustentabilidade e irá proporcionar uma grande evolução na construção civil.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. T. Terra tierra earth terre [S.l.: s.n.], [1985?]. Não paginado. Trabalho acadêmico encontrado no Arquivo do Departamento de Materiais de Construção da Escola de Arquitetura da UFMG.

BARBOSA, Normando; MATTONE, Roberto. Construção com Terra Crua. In: Seminário

BARROSO, Paula Rodrigues. **Recuperações de construção de terra crua**. 2016. 36 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Produção e Gestão do Ambiente)- Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg4/163.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2018.

Brasil. **Ministério do Meio Ambiente**. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Departamento de Desenvolvimento Rural Sustentável. Curso de Bioconstrução Texto elaborado por: Cecília Prompt - Brasília: MMA, 2008. 64 p

CASA sustentável é construída com apenas 8 mil reais. 2016. Disponível em: <<https://casa.abril.com.br/casas-apartamentos/casa-sustentavel-e-construida-com-apenas-8-mil-reais/>>. Acesso em: 27 set. 2018.

COIMBRA, Juliano Moreira. O MUTIRÃO NO PROCESSO CONSTRUTIVO DE CASAS DE BARRO: VANTAGENS E LIMITAÇÕES. **Mix Sustentável**, Florianópolis, v. 3, p. 47-61, nov. 2017. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/viewFile/2300/1448>>. Acesso em: 27 set. 2018.

HERNANDEZ, R.; ENRIQUE, L.; LUNA, M. L. A. Cartilha de pruebas de campo para selección de tierras en la fabricación de adobes México: Conescal, 1983. 72 p.

Ibero-Americano de Construção com Terra. Salvador. 2002. Anais. P. 79-97. Edit. C. Neves; C. Santiago. Salvador: Projeto PROTERRA, 2002.

JACINTHO. C. IPOEMA, 2018

MARTINEZ, E. A. (Coord.). Manual para la construcción de viviendas con adobe [S.l.: s.n.], 1979. 16 p. (Cuadernos de Material Didático, 2).

PINHEIRO, Levi et al. PANORAMA DA PRODUÇÃO DE OBRAS EM TERRA CRUA COM DESIGN CONTEMPORÂNEO NOS ÚLTIMOS 60 ANOS NO BRASIL. **2º congresso internacional de história da construção luso-brasileira**, Porto-Portugal, p. 1-11, set. 2016. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/86343/2/162727.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2018.

SANTOS, M. V. dos. PROJETO DE DESENVOLVIMENTO AGROAMBIENTAL DO ESTADO DE MATO GROSSO - PRODEAGRO ZONEAMENTO SÓCIO-ECONÔMICO-ECOLÓGICO: DIAGNÓSTICO SÓCIOECONÔMICO-ECOLÓGICO DO ESTADO DE MATO GROSSO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA NA FORMULAÇÃO DA 2ª APROXIMAÇÃO ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS DAS FOLHAS SANTANA DO ARAGUAIA - MIR278 (SC.22-X-C) E SANTA TEREZINHA - MIR-303 (SC.22-Z-A) - MEMÓRIA TÉCNICA Parte 2: Sistematização das Informações Temáticas NÍVEL COMPILATÓRIO. Governo do Estado de Mato Grosso Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN). Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). CUIABÁ, Maio de 2000.

SOUZA, G. A. A. et al. Arquitetura de terra: alternativa sustentável para os impactos ambientais causados pela

VELLOSO, C. H. V.; LARA, D. S.; FARIA NETO, J. L.; SAFFAR, J. M. E.; PEREIRA, N. T. Z. Relatório parcial de acompanhamento do projeto “estabilização de solos por processos físicos e físicoquímicos para a construção de paredes de alvenaria ou monolíticos em habitações unifamiliares de baixo custo” Belo Horizonte: CETEC, 1985. 14 p.

VIEIRA, Arthur A. **Bioconstrução**: Uma revisão bibliográfica do tema e uma análise descritiva das principais técnicas. 2015. 47 p. Projeto final (Bacharel em Gestão Ambiental.)- Faculdade UnB de Planaltina, Universidade de Brasília., Planaltina – DF, 2015. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/14222/1/2015_ArthurAlvesVieira.pdf>. Acesso em: 28 set. 2018.

ESTUDO DOS MODELOS DE PRODUÇÃO DE BLOCOS CANALETAS DE CONCRETO EM SANTANA DO ARAGUAIA-PA

Curso promotor do projeto: Concreto e Argamassa

Cursos integrados: Engenharia civil

Coordenador do Projeto: Carlos Mavíael Carvalho

E-mail do Coordenador: mavíael.carvalho@unifesspa.edu.br

Colaborador (es): Tarciso Binoti Simas; Franckeliny de Paula Sales Amaral

Discentes: José Rubens Scantimburgo da Silva

Público alvo Beneficiários do projeto:

() Alunos – IEA, (x) Comunidade, () Funcionários e colaboradores – IEA () Outros.

Quais? _____

Local onde o projeto se desenvolve: Campus do IEA – bloco de laboratórios

RESUMO

Para se obter um concreto com uma ótima performance é necessário usar elementos de qualidade, como cimentos e agregados em gerais; para fins de otimização de tempo, é fundamental ter algumas características conhecidas e catalogadas, tendo em vista que onde não se tem essas informações disponíveis é preciso uma pesquisa em campo. É o caso de Santana do Araguaia no estado do Pará, um município onde não dispõe dessas informações. Além disso, conhecer os métodos construtivos de uma região é uma etapa crucial, pois mesmo que se tenha bons materiais em mãos, a falta de intimidade com os itens pode implicar em um produto final de baixa categoria, por esses outros fatores houve uma pesquisa sobre quais insumos e seus tipos se encontram no município, de modo inicial essa pesquisa focará em visitar a fábrica de pré-moldados para ter uma prévia do que a cidade em questão tem a oferecer. Em qualquer visita desse caráter no município percebe a carência técnica dos fabricantes, sem conhecimento básico das normas técnicas, utilização de forma equivocada da água e até mesmo armazenamento inadequado dos materiais utilizados. Analisando de maneira superficial constata-se que construção de blocos de concreto no município apresenta um estado preocupante, onde não temos conhecimento da procedência dos materiais, métodos de fabricação totalmente inadequados e sem nenhum teste de resistência.

Palavras-chave: Santana do Araguaia, pré-moldado, concreto, análise.

Contextualização

O concreto é o material principal na construção civil (COUTO et al, 2013), possui características confiáveis e versáteis. Tem por finalidade possuir durabilidade, resistência e disponibilidade.

É um material que imprescindível nos canteiros de obras, composto de uma mistura de cimento, agregados e água é possível também ser acrescentado outros aditivos, dessa forma variando suas propriedades físicas, mas sempre mantendo uma estrutura heterogênea e eficaz. Devido seus elementos existe uma variabilidade de formatos e aplicações, podendo ser preparado manualmente ou através de betoneiras. Em um município onde não se tem essas características catalogadas, é de suma importância observar e analisar as matérias primas disponíveis na região, para que se tenha ciência dos pontos positivos e negativos das mesmas e assim ter total embasamento na tomada de decisão no momento da fabricação do concreto, sabendo onde precisa melhorar por deficiência da matéria prima ou até mesmo qual característica é o ponto forte da peça.

Existe vários tipos de blocos pré-moldado de concreto, e um deles é o bloco tipo canaleta, que podem ser vazados ou não, com intuito de facilitar a execução de vergas, contravergas e cintas (NBR 6136/2006).

Objetivos

Esse trabalho tem como objetivo observar e analisar de forma crítica a fabricação de concreto em empresas que fabricam peças de pré-moldado no município de Santana do Araguaia-PA verificar areia mais utilizada na região e se os fabricantes possuem conhecimento sobre as características da mesma, observar se a granulometria alcança os diâmetros ideais, avaliar se o cimento é o correto para finalidade, quantidade de água no processo, dosagem correta e se os produtores locais possuem capacidade de analisar qual o melhor material a ser utilizado.

Metodologia de execução

A metodologia adotada foi a pesquisa de campo, sendo a maneira mais eficaz de obter informação sobre os matérias disponíveis na região. Segundo José Filho (2006, p.64) “o ato de pesquisar traz em si a necessidade do diálogo com a realidade a qual se pretende investigar e com o diferente, um diálogo dotado de crítica, canalizador de momentos criativos”. Assim, foi visitado os locais onde esses materiais são utilizados diariamente, como obras e empresas de pré-moldados, analisando isto, a prática escolhida para este trabalho foi a de visita *in loco* em empresas que trabalham diretamente com a fabricação de objetos de concreto, o local selecionado para essa análise foi uma pequena empresa

que executa canaletas de concreto e pingadeiras, o mesmo não autorizou a divulgação do nome nem o endereço da fábrica, assim se manterá em anônimo como foi solicitado.

Resultados alcançados/esperados

Ao visitar um pequeno negócio, que fabrica canaletas de concreto em bloco (figura 1) e pingadeiras de concreto (figura 2), de forma artesanal, sem maquinários para vibração dos moldes para compactação do concreto, são fabricados em média de 100 peças por dia. Com uma rápida observação é possível identificar métodos que resultam em um produto final de baixo desempenho e baixa qualidade, pois com apenas dois colaboradores e sem auxílio de um maquinário adequado, a quantidade produzida não deve estar sendo compactada da forma como deveria, apresentando popularmente defeitos conhecidos como bicheiras, os vazios de concretagem manifestados pelos espaços não preenchidos na peça de concreto. A tipologia do material que é produzido é o concreto simples. Segundo Andolfato (2002) o material formado pela mistura de cimento, água, agregado graúdo e agregado miúdo pode ser identificado como concreto. Quando se fala em concreto simples entende-se que o mesmo não possui características suficientes para finalidade estruturais. Elementos estruturais elaborados com concreto que não possuem qualquer tipo de armadura, ou que a possuem em quantidade inferiores ao mínimo exigido para o concreto armado (NBR 6118/2014).

No momento em que a visita ocorreu, o concreto já havia sido produzido e as embalagens de cimento já haviam sido descartadas, assim, a análise crítica do cimento não foi possível devido à falta de conhecimento do proprietário, que não soube informar as especificações desse insumo, sabendo informar apenas a marca, Goiás. Gjorv (2015) explica que a composição mineral e química, além da finura, são fatores importantes a serem considerados na seleção do cimento, pois implicam na resistência inicial e final do concreto. Essa falta de fundamento na produção desses materiais indica que não se há discernimento das consequências ao produzir um concreto sem saber suas características.

De acordo com Menossi (2004, p.14) “Uma das maiores preocupações que existe hoje em relação à qualidade do concreto está associada à qualidade dos agregados empregados, em especial o agregado miúdo, mais especificamente a areia natural.” A areia utilizada vem de fornecedores locais, que não possuem catálogo de categorias, a que está disponibilizada no mercado é dividida entre areia fina e areia grossa com saibro (figura 3), sem nenhum embasamento teórico normalmente e utilizada suja com temperatura elevada. O proprietário relatou que é de sua preferência estar no momento da compra e seleção da areia pois, segundo o mesmo, há fornecedores que vendem esse material com muito barro em sua composição, confirmando que não há um teste de qualidade no mercado local. O armazenamento é feito sem nenhum tipo de cuidado apenas um monte espalhado, onde está totalmente suscetível a fezes de animais domésticos e qualquer agente orgânico.

Apesar da falta de conhecimento do proprietário dos fatores já comentados, o ponto mais crítico é o manuseio de forma inadequada da água, uma vez que não se utiliza de forma controlada, adicionando através de uma mangueira e apenas insere e seu embasamento é o conhecimento empírico de forma que ele observa e julga se está bom ou não.

O principal problema desse fato é que a massa fica saturada de água, uma vez que o produtor não utiliza nenhum tipo de maquinário para vibração que possa fazer a compactação do concreto, se desenvolve uma massa extremamente inconsistente para que seja mais fácil a compactação manual, conseqüentemente acontece a exsudação do concreto (figura 4), e o resultado disso é um tremendo aumento no índice de vazios, pois se tem mais água do que a necessária para o cimento agir, com o processo de evaporação da água os vazios vão se criando (figura 5), em decorrência disso, a superfície que fica livre sofre deformação com esse processo (figura 6) e ao desformar as peças fica evidente que toda a peça está repleta de vazios (figura 7), e tal problema não preocupa em nada o fabricante.

O proprietário revelou também que nunca realizou um teste de compressão nas peças, foi cogitado essa possibilidade de levar um corpo de prova em uma cidade próxima, tendo em vista que no município não há esse tipo de maquinário, no entanto não houve iniciativa. Uma curiosidade é que em Santana do Araguaia as canaletas de concreto são utilizadas como elemento estrutural, uma realidade que pode causar danos significativos, pois não se sabe a resistência dessas peças e muito menos se os materiais estão de acordo com as normas, analisando que muitas são quebradas durante o transporte, pode-se considerar com baixa resistência.

Acervo fotográfico

Figura 1 - Canaleta de concreto.



Fonte: Autores, 2021.

Figura 2 - Pingadeira de concreto.



Fonte: Autores, 2021.

Figura 3 - Monte de areia.



Fonte: Autores, 2021.

Figura 4 - Exsudação no concreto.



Fonte: Autores, 2021.

Figura 5 - Pingadeira na forma



Fonte: Autores, 2021.

Figura 6 - Deformação causado por excesso de água.



Fonte: Autores, 2021.

Figura 7 - Pingadeira desenformada.



Fonte: Autores, 2021.

Referência bibliográfica

ANDOLFATO, R. P. **Controle tecnológico básico do concreto**. Neape Nucleo de ensino e pesquisa da alvenaria estrutural, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, SP, 2002. Disponível em: http://sinop.unemat.br/site_antigo/prof/foto_p_downloads/fot_7351contbole_tecnolygic_o_bysico_do_concbeto_pdf.pdf.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto — Procedimento**. Rio de Janeiro. 2014

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria**. Rio de Janeiro. 2006

COUTO *et al.* **O concreto como material de construção**. Sergipe: Cadernos de graduação – ciências exatas e tecnologias. V.1. outubro 2013. p. 49-58. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernoexatas/article/view/552>

GJØRV, ODD E. (2015). **Projeto da durabilidade de estruturas de concreto em ambientes de severa agressividade**. Trad. Leda Maria Marques Dias Beck, São Paulo, Oficina de Textos.durabilidade.indb (arquivos.s3.amazonaws.com)

JOSÉ FILHO, Pe. M. **A família como espaço privilegiado para a construção da cidadania**. Franca: Unesp - FHDSS, 2002, 158 p. (Dissertações e Teses, n.5).

MENOSSEI, Rômulo Tadeu. **Utilização do pó de pedra basáltica em substituição à areia natural do concreto**. 2004. vi, 97 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2004. Disponível em:<<http://hdl.handle.net/11449/90740>>. Acesso em: 22 de jul. de 2021.

