

COLETÂNEA CONEXÃO DO CONHECIMENTO

Volume 5
2022

uniatual
EDITORA

COLETÂNEA CONEXÃO DO *CONHECIMENTO*

Volume 5
2022

uniatual
EDITORA

© 2022 – Uniatual Editora

www.uniatual.com.br

universidadeatual@gmail.com

Organizador

Jader Luís da Silveira

Editor Chefe: Jader Luís da Silveira

Editores e Arte: Resiane Paula da Silveira

Capa: Freepik/Uniatual

Revisão: Respective autores dos artigos

Conselho Editorial

Ma. Heloisa Alves Braga, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, SEE-MG

Me. Ricardo Ferreira de Sousa, Universidade Federal do Tocantins, UFT

Me. Guilherme de Andrade Ruela, Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF

Esp. Rícael Spirandeli Rocha, Instituto Federal Minas Gerais, IFMG

Ma. Luana Ferreira dos Santos, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Ana Paula Cota Moreira, Fundação Comunitária Educacional e Cultural de João Monlevade, FUNCEC

Me. Camilla Mariane Menezes Souza, Universidade Federal do Paraná, UFPR

Ma. Jocilene dos Santos Pereira, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Dra. Haiany Aparecida Ferreira, Universidade Federal de Lavras, UFLA

Me. Arthur Lima de Oliveira, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do RJ, CECIERJ

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C694 Coletânea Conexão do Conhecimento - Volume 5
/ Jader Luís da Silveira (Organizador). – Formiga (MG): Uniatual Editora, 2022. 94 p.: il.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86013-27-6

DOI: 10.5281/zenodo.7412132

1. Coletânea. 2. Multidisciplinar. 3. Saberes. 4. Conhecimentos. I. Silveira, Jader Luís da. II. Título.

CDD: 001.4

CDU: 001

Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam responsabilidade de seus autores.

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Uniatual Editora
CNPJ: 35.335.163/0001-00
Telefone: +55 (37) 99855-6001
www.uniatual.com.br
universidadeatual@gmail.com
Formiga - MG

Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:

<https://www.uniatual.com.br/2022/12/coletanea-conexao-do-conhecimento.html>



AUTORES

**ANA BEATRIZ FERNANDES FANGUEIRO
ANDRÉA TERESA RICCIO BARBOSA
ANNELISE KOPP ALVES
AYRLLA STERFANI LAUREANO DOS SANTOS
CECIR BARBOSA DE ALMEIDA FARIAS
CLEITON FREITAS FRANCO
GIULLY KELLY AMÂNCIO DA SILVA
JACIMARA OLIVEIRA DA SILVA PESSOA
LUANA GÓES SOARES
MÁRCIO DE FREITAS SANTA ANA
MÁRCIO JOCERLAN DE SOUZA
MARIA DE LOURDES LEAL DOS SANTOS
SANDY ALICE DE SIQUEIRA ARCOVERDE
SORAIA DOS SANTOS RODRIGUES**

APRESENTAÇÃO

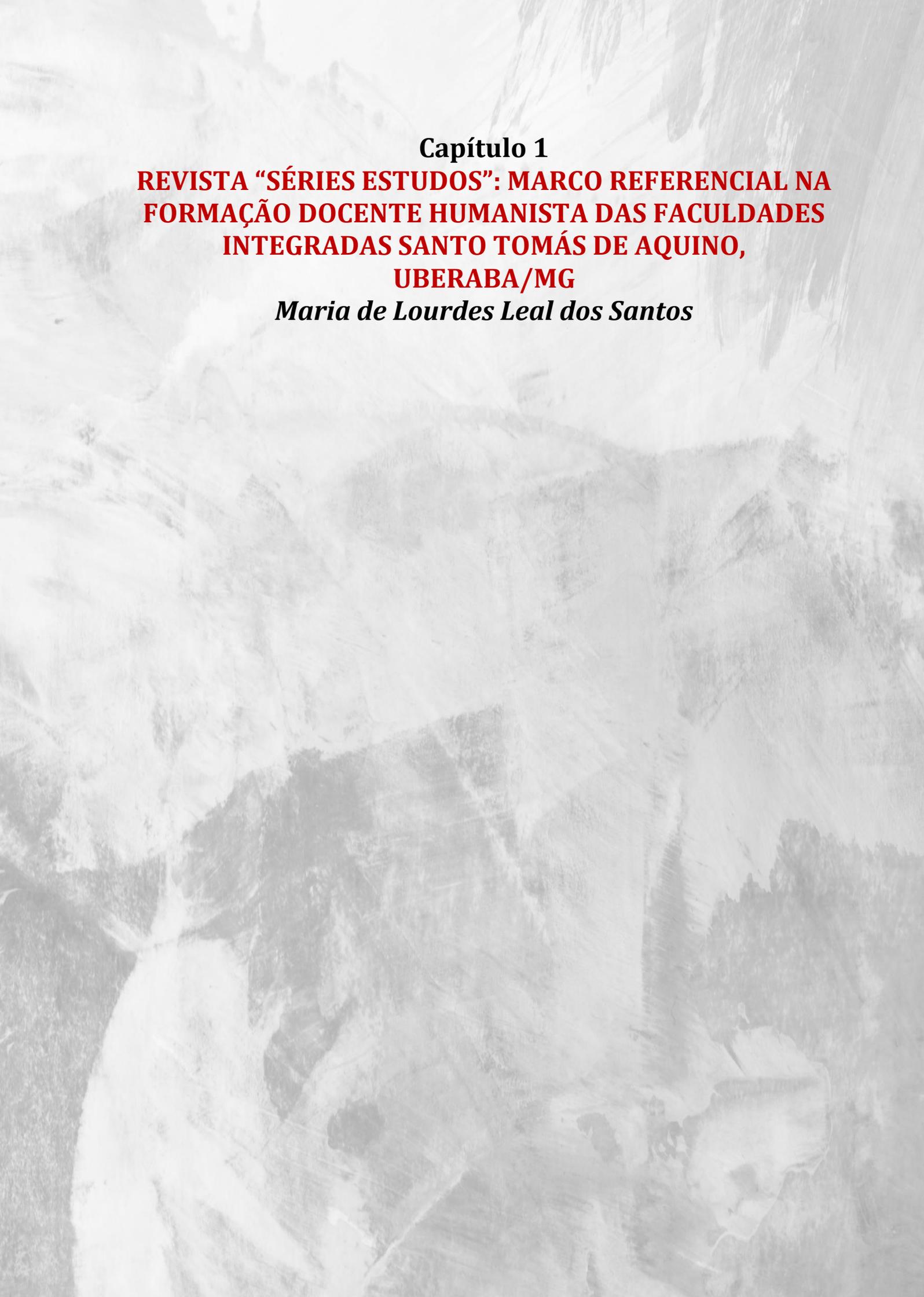
A obra “Coletânea Conexão do Conhecimento - Volume 5” foi concebida diante artigos científicos especialmente selecionados por pesquisadores da área.

Os conteúdos apresentam considerações pertinentes sobre os temas abordados diante o meio de pesquisa e/ou objeto de estudo. Desta forma, esta publicação tem como um dos objetivos, garantir a reunião e visibilidade destes conteúdos científicos por meio de um canal de comunicação preferível de muitos leitores.

Este e-book conta com trabalhos científicos interdisciplinares, aliados às temáticas das práticas ligadas a inovação, bem como os aspectos que buscam contabilizar com as contribuições de diversos autores. É possível verificar a utilização das metodologias de pesquisa aplicadas, assim como uma variedade de objetos de estudo.

SUMÁRIO

Capítulo 1 REVISTA “SÉRIES ESTUDOS”: MARCO REFERENCIAL NA FORMAÇÃO DOCENTE HUMANISTA DAS FACULDADES INTEGRADAS SANTO TOMÁS DE AQUINO, UBERABA/MG <i>Maria de Lourdes Leal dos Santos</i>	8
Capítulo 2 A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO LITERÁRIO ATRAVÉS DA LITERATURA BRASILEIRA, ESPECIFICAMENTE A OBRA LITERÁRIA MARÍLIA DE DIRCEU <i>Soraia dos Santos Rodrigues; Jacimara Oliveira da Silva Pessoa</i>	21
Capítulo 3 CRIMES CIBERNÉTICOS: UMA ANÁLISE SOBRE OS PRINCIPAIS CRIMES E A LEGISLAÇÃO PENAL BRASILEIRA <i>Cecir Barbosa de Almeida Farias; Sandy Alice de Siqueira Arcoverde</i>	35
Capítulo 4 DEPOSIÇÃO DE FIBRAS DE DIFERENTES ÓXIDOS SOBRE SUBSTRATOS DE VIDRO PARA A PRODUÇÃO FOTOCATALÍTICA DE HIDROGÊNIO <i>Luana Góes Soares; Annelise Kopp Alves</i>	45
Capítulo 5 TECNOLOGIA VOLTADA AO USO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS URBANOS COM DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS RECICLADOS <i>Márcio de Freitas Santa Ana; Ana Beatriz Fernandes Fangueiro</i>	56
Capítulo 6 O OLHAR DE RESIDENTES EM PROCESSO DA FORMAÇÃO DOCENTE: AS CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES ALFABETIZADORES <i>Ayrlla Sterfani Laureano dos Santos; Giully Kelly Amâncio da Silva; Márcio Jocerlan de Souza</i>	71
Capítulo 7 ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO EM UNIDADES DE EDUCAÇÃO EM CAMPO GRANDE - MS <i>Cleiton Freitas Franco; Andréa Teresa Riccio Barbosa</i>	80
AUTORES	92



Capítulo 1
REVISTA “SÉRIES ESTUDOS”: MARCO REFERENCIAL NA
FORMAÇÃO DOCENTE HUMANISTA DAS FACULDADES
INTEGRADAS SANTO TOMÁS DE AQUINO,
UBERABA/MG

Maria de Lourdes Leal dos Santos

**REVISTA “SÉRIES ESTUDOS”: MARCO REFERENCIAL NA FORMAÇÃO
DOCENTE HUMANISTA DAS FACULDADES INTEGRADAS SANTO TOMÁS
DE AQUINO, UBERABA/MG**

Maria de Lourdes Leal dos Santos

Doutorado em educação pela USP. mlsantosleal@hotmail.com

RESUMO

Ao investigar as concepções e práticas vivenciadas nas Faculdades Integradas Santo Tomás de Aquino - FISTA, Uberaba/MG, nas décadas de 60 a 80, período de sua consolidação no campo da história das instituições escolares no ensino superior, deparamos com produções referentes à formação docente humanista. Ao reinterpretar os relatos autobiográficos compreendemos que a concepção antropológica de currículo tendia a humanizar as relações entre os sujeitos. Analisamos o periódico “Série Estudos” como fonte de pesquisa das relações de força existentes no interior da instituição. Optamos pelo método fenomenológico e hermenêutico de análise bibliográfica em que os depoimentos e as referências voltam-se à história cultural, na vertente de Roger Chartier, à sociologia de Bourdieu, à chamada corrente pós-estruturalista. A análise do periódico possibilitou o redimensionamento das experiências de formação, as práticas educativas e as memórias institucionais.

Palavras chaves: Séries Estudos, FISTA, formação docente humanista.

ABSTRACT

When investigating the concepts and practices experienced at Faculties Integrates Santo Tomás de Aquino - FISTA, Uberaba/MG, in the 60's and 80's, period of its consolidation in the field of the history of school institutions in higher education, we came across productions related to teacher training humanist. By reinterpreting the autobiographical accounts, we understand that the anthropological conception of curriculum tended to humanize the relationships between subjects. We analyzed the periodical “Series Studies” as a source of research on the existing power relations within the institution. We opted for the phenomenological and hermeneutic method of bibliographic analysis in which the testimonies and references turn to cultural history, according to Roger Chartier, to Bourdieu's sociology, to the so-called post-structuralist current. The analysis of the periodical made it possible to resize the training experiences, educational practices and institutional memories.

Keywords: Studies Series, FISTA, humanist teacher training.

INTRODUÇÃO

A memória e formação docente universitária das Faculdades Integradas Santo Tomás de Aquino (1949-1980), FISTA, de Uberaba, Minas Gerais, criada e administrada pela Congregação das Irmãs Dominicanas Nossa Senhora do Rosário de Monteils, revelam uma preocupação com a construção de conhecimentos e saberes fundamentados num pensamento intelectual aberto à pesquisa, à diversidade, enraizados em princípios do humanismo cristão. A formação docente da FISTA se pautava na reflexão sobre as causas e consequências sociais da luta de classe, das relações de poder e dominação no espaço social. A instituição dominicana abria espaços para grupos de estudos, criação de jornais e revistas, cursos extracurriculares e os debates polêmicos como as reformas sociais de base, a universitária e a agrária. O ex-aluno e ex-professor da FISTA, Dr. Eduardo Roberto Junqueira Guimarães, atualmente assessor e membro da Reitoria da Universidade de Campinas – UNICAMP – assegura que a formação política fazia parte do cenário brasileiro e de Uberaba nas décadas de 60 e 70:

Fui presidente do Diretório Acadêmico em 1967, acho que até 69. Assumi várias funções no Diretório, membro responsável pelo setor de Comunicação e do jornal "O Coruja". Fui presidente do Centro de Estudos de Português, um centro de pesquisa que integrava a área de Literatura Portuguesa. Fui presidente da Academia Latina que era uma instituição de alunos relativos ao ensino de Latim. Fui diretor do Departamento de Letras inclusive, nessa época, fundei uma publicação que se chama "Série Estudos". (SANTOS, 30/05/2006).

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLOGIA DE ESTUDO

2.1- Um olhar sobre as práticas educativas, caminhos para a construção da identidade docente

A memória e formação docente universitária das Faculdades Integradas Santo Tomás de Aquino revelam uma preocupação com a construção de conhecimentos e saberes fundamentados num pensamento intelectual aberto à pesquisa, à diversidade, enraizados em princípios do humanismo cristão.

Antonio Nóvoa traz inúmeras reflexões sobre a vida e ação dos professores. Ele apropria-se de sua experiência pessoal, de seu saber historicamente construído, da busca do conhecimento e socializa, reflete, provoca no coletivo uma nova organização do pensamento. A abordagem de NÓVOA sobre o professor reflexivo contribui para a caracterização do corpo docente da FISTA que, a partir dos relatos demonstrou uma

relação com os alunos de exigência, de rigor acadêmico que iniciava na própria seleção criteriosa para o ingresso na faculdade. Havia um cuidado com o conhecimento enquanto saber em construção. Certo rigor do trabalho intelectual com uma exigência na produção intelectual. O processo seletivo era fundamentado na qualidade, o vestibular reprovava, dando ao professor a liberdade de ação, uma exigência no acompanhamento e no modo de fazer: prático e reflexivo. NÓVOA chama a atenção para este aspecto importante no processo de formação:

“Desta forma, fazer história como conhecimento e como vivência é recuperar a ação dos diferentes grupos que nela atuam, procurando entender por que o processo tomou um dado rumo e não outro; significa resgatar as injunções que permitiram a concretização de uma possibilidade e não de outras (NÓVOA 1992, p.22).”

Segundo NÓVOA, não se constrói a formação docente por acumulação de cursos, técnicas ou conteúdo. A formação só se efetiva e produzirá frutos se for por meio de um trabalho reflexivo, analítico das práticas. Um movimento dinâmico, um exercício permanente de reconstrução da identidade pessoal, que pressupõe uma relação aberta com o saber. Valoriza o cotidiano pedagógico e discute a importância que as “histórias de vidas” podem adquirir nos estudos sobre a formação docente.

Nesta linha de pensamento, percebe-se que a formação docente da FISTA se pautava na reflexão sobre as causas e consequências sociais da luta de classe, das relações de poder e dominação no espaço social, nos campos: espaços de posições, lutas e disputas. Sabe-se que há leis específicas para cada campo. Para conhecê-las, é preciso que se compreendam os lugares de onde se produz o conhecimento: as instituições, o Estado, os agentes e suas relações.

A educação, os sistemas de ensino e as ações pedagógicas que ocorrem no interior das famílias e no cotidiano escolar ocupam um lugar central na teoria social e nas pesquisas do sociólogo francês Pierre Bourdieu. A abrangente teoria sociológica de Bourdieu trata a educação como componente fundamental do processo de constituição do mundo social, elaborando alguns conceitos como *habitus*, prática, estratégia, campo, capital cultural, violência simbólica e reprodução social. Pierre Bourdieu nos apresenta uma visão clara das representações sociais: como cada agente desenvolve as suas formas de “*percepção, pensamento e ação*” por meio das quais se realiza a apreensão do mundo e a orientação das condutas práticas no dia-a-dia e suas relações com os outros agentes.

Bourdieu defende a concepção de que as representações sociais são influenciadas pelas ideias, valores, crenças e ideologias existentes anteriormente em uma sociedade, e que se fazem presentes na linguagem que utilizamos para nos comunicar, nas religiões e no chamado senso comum que compõem o *habitus* de cada agente, e também as concepções que circulam entre os participantes dos campos sociais, grupos profissionais e classes sociais.

Percebe-se que as representações sociais possuem uma origem histórica, coletiva, pois quando agimos e interagimos com outros indivíduos possuímos a capacidade de formular e reformular nossas próprias representações e assim orientar os pontos de vista particulares que elaboramos sobre a realidade e as decisões práticas que adotamos.

É preciso conhecer o *habitus* como história incorporada: seu tempo, seu modo de existência. Há um modo próprio de existência em cada espaço, *habitus*. Santo Tomás de Aquino, na Suma Teológica, o traduz para o latim com o sentido de “disposição durável suspensa”, situada entre a “*potência*” e a “*ação propositada*”. Bourdieu amplia o conceito propondo como meio de “*romper com a dualidade do senso comum entre indivíduo e sociedade*”, na intenção de captar a “*interiorização da exterioridade e a exteriorização da interioridade*”. Era preciso superar o subjetivismo na sociedade; ter disposições para a ação: *habitus*: estruturas estruturadas, aptas a funcionar como estruturas estruturantes. São aspectos estruturantes da realidade, onde o agir dos agentes está intimamente relacionado a sua socialização, que assume forma (s) corporificada (s) por meio dos *habitus*, que se expressam nas atitudes, gostos, opiniões, habilidades, valores e disposições. Como o sujeito incorpora o mundo exterior e torna tudo isto seu pensamento e depois passa a intervir na realidade? Em que condições (quem? Como? E por quê?) os professores da FISTA produziram o periódico “*Série Estudos*”?

A publicação *Série Estudos* citada pelo Professor Dr. Eduardo Roberto Junqueira Guimarães foi iniciativa sua, no ano de 1972, durante sua gestão, como Diretor do Departamento de Letras. Este, criado em 1965, deixou registrado em suas atas a “*necessidade de um trabalho em conjunto para melhor entrosamento das diversas cadeiras e melhor aproveitamento por parte dos alunos*”. Sua criação visava valorizar os estudos e pesquisas dos professores do Departamento. As ações desenvolvidas no Departamento foram primordiais para a criação e divulgação do periódico.

O primeiro volume da “*Série Estudos*”, em 1972, com a temática “*Sobre Língua e Literatura*” apresentou textos de professores do Departamento de Letras, produções

advindas dos cursos, debates, pesquisas e discussões no interior da Faculdade. Seu ciclo de vida de 1972 a 1986, totalizando 12 volumes, tornou-se referência nacional.

Os depoimentos do criador da revista “Série Estudos” nos ajudam a refletir sobre essas questões, quando na década de 60, em plena ditadura militar, a FISTA empenhava-se por um diferencial: independência intelectual dos alunos. Segundo Dr. Eduardo Guimarães:

[...] Havia muito essa questão da independência dos alunos, a necessidade dos alunos se dedicarem fortemente a ler, a pesquisar e envolver, inclusive nos procedimentos de avaliação. Todos os cursos de graduação terminavam com uma monografia específica, para cada disciplina daquele período. Era uma exigência muito forte. (SANTOS, 30 de maio de 2006)

Em 1977, Ir. Heloisa Seixas Leite, então diretora do Departamento de Letras apresentou o terceiro volume da *Série* que ampliou a participação de outras universidades na temática sobre linguagem e valorizava os estudos e pesquisas dos professores da FISTA, como Eduardo Guimarães e Vânia Maria Resende.

Nos onze volumes seguintes, o coordenador amplia a participação de especialistas de outras universidades brasileiras que divulgaram pesquisas e estudos pertinentes ao estudo crítico da língua. Destacam-se: Francis H. Aubert (USP), Eni Orlandi (USP), Marta Steinberg (USP), Maria Beatriz Luti e Maria Bernardette de Oliveira (UFRN), Maria Stela Gonçalves (USP), Peter Fry e Eduardo Guimarães (UNICAMP).

O Prof. Dr. Eduardo Roberto Junqueira Guimarães iniciou seu curso de Letras, na FISTA em 1966, tendo sua formação em linguística uma marca extremamente estruturalista. Outro aspecto significativo advindo do depoimento e atuação de Eduardo Roberto Junqueira Guimarães remete-se ao “*modo de organização da juventude*”. Houve na FISTA uma formação de lideranças devido ao critério elevado de seleção dos alunos. O próprio vestibular era exigente, selecionava certo perfil. Com a presença do corpo docente qualificado, bem formado, foi possível ensinar a pensar, a levar em conta alguns valores essenciais ao ser humano. Nessa perspectiva, o professor citado complementou:

Toda instituição formadora que tem sucesso no que ela faz, ela permanece nas orações que ela fundou. [...] quando digo ensinar a fazer significa ensinar a pensar, a analisar.... Não é dar um conceito, isto significa isso. Não, ensinar a fazer. Portanto, pensar, realizar coisas, tomar decisões, descrever, analisar, interpretar....

Acho que isso é um traço importante que ela tinha. E qualquer boa instituição tem. É claro que ela tinha de um certo modo afetado por alguma característica particular. [...]talvez isso seja o traço que permaneça em muita gente. O que às vezes as pessoas aprenderam não foi exatamente esta noção do humanismo no sentido de que o homem é o centro do conhecimento, o homem é o objeto fundamental do conhecimento. Mas é a noção de que você tem que levar em conta um valor e depois você ensina a fazer. Nesse sentido, como você pensa, como você interpreta as coisas, como você analisa as coisas, como você descreve coisas, lida com as pessoas, fazer, seja o que for (SANTOS, 30 de maio de 2006).

Este traço humanista confere à instituição uma prática consistente, uma vivência que possibilitava ao educando uma linha de pensamento firme, isenta do aspecto catequético. Havia liberdade de pensamento, o que confere a FISTA um caráter universitário, uma universidade de fato, de pensamento intelectual aberto que respeitava a pluralidade.

3 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

As tabelas 01 e 02 apresentam os principais colaboradores da “Série Estudos”, de 1972 a 1986, com o número de artigos publicados em cada volume. Oferece uma visão ampla de cada ano e o período de sua interrupção (1973 a 1975), em vista da ida do Professor Eduardo Guimarães para o Mestrado na USP. Uma “parada” que abriu novos caminhos e perspectivas, dando maior visibilidade à Revista. Outra interrupção foi no ano de 1980, quando a FISTA foi acampada pela FIUBE – Faculdades Integradas de Uberaba. A partir do volume 07 a publicação ficou a cargo a FIUBE, porém com a mesma coordenação de redação.

Tabela 01 – Principais Colaboradores da “Série Estudos” - 1972 a 1980

Colaboradores	1972 (n.1)	1973	1974	1975	1976 (n.2)	1977 (n.3)	1978 (n.4)	1978 (n. 5)	1979 (n.6)	1980
Eduardo Guimarães	02	-	-	-	01	01	03	01	01	-
Evandro Silva Martins	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Regina Stela Bessa	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Coletânea Conexão do Conhecimento

Marco Anton. Escobar	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eni Pulcinelli Orlandi	-	-	-	-	01	02	03	01	01	-	-
Francis H. Aubert	-	-	-	-	02	01	03	01	-	-	-
Martha Steinberg	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-
Maria Beatriz Luti	-	-	-	--	01	01	-	-	-	-	-
Maria Bernadette F. de Oliveira	-	-	-	-	01	01	-	-	-	-	-
Maria Stela Gonçalves	-	-	-	-	01	01	-	01	-	-	-
Maria Helena Carrasqueira	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-
Maria Teresa da Silva Fonseca	-	-	--	-	01	-	-	-	-	-	-
Geraldina P. Witter	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-
Vânia Maria Resende	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-
Carlos Alberto da Fonseca	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-
Elsa Maria M.P. Pullin	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-
José Alves Zanatta	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-
Maria Helena R. Lopes	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-
Maria Thereza O. de Melo	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-
Sylvia Ignez D. Megda	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-
Herman Parret	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-
João Wanderley Geraldi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mara Cristina Queiroz Franco	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-

Coletânea Conexão do Conhecimento

Sírio Possenti	-	-	-	-	-	--	-	-	01	-
Haqira Osakabe	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-
Antonio Alcir Pécora	-	--	-	-	-	-	-	-	01	--
Maria Cecília Perroni Simões	-	-	-	-	-	-	-	-	01	--

Tabela 02 – Principais Colaboradores da “Série Estudos” - 1981 a 1986

Colaboradores	1981 (n.7)	1982 (n.8)	1983 (n.9)	1984 (n.10)	1985 (n.11)	1986 (n.12)	TOTAL
Eduardo Guimarães	01	-	01	-	01	01	04
Eni Pulcinelli Orlandi	01	--	01	-	-	01	05
Maria Cecília Perroni Simões	-	-	-	-	-	01	01
Marco Ant. Oliveira	01	-	-	-	-	-	01
Mário A. Perini	01	-	-	-	-	-	01
Rodolfo Ilari	01	-	-	-	-	-	01
Norma Hochgreb	01	-	-	-	-	-	01
Daisi Rocha B. Pazzaglini	01	-	-	-	-	-	01
Eloisa C. Lenzi	01	-	-	-	-	-	01
Maria Margarida de Andrade	01	-	-	-	-	-	01
Maria Del Pilar S. Martin	01	-	-	-	-	-	01
Sahda Marta Ide	01	-	-	-	-	-	01
Mary Aizawa Kato	-	02	01	-	-	-	03
Luiz Antonio Marcushi	-	01	-	-	-	-	01
Lúcia Kopschitz Xavier Bastos	-	01	-	-	-	-	01

Coletânea Conexão do Conhecimento

Luiz Carlos Cagliari	-	01	-	-	-	-	01
Iara Bemquerer Costa	-	01	-	-	-	-	01
Leila Bárbara	-	01	-	-	-	-	01
Carlos Vogt	-	-	01	-	-	01	02
Kanavillil Rajagopalan	-	-	02	-	-	-	02
Ingedore Grunfeld Villaça Koch	-	-	01	-	-	01	02
Carlos Alberto Faraco	-	-	01	-	-	-	01
Cláudia T. G. de Lemos	-	-	-	-	-	01	01
Eleonora A. da Motta Maia	-	-	-	-	-	01	01
José Borges Neto	-	-	-	-	-	01	01
Célia Regina Carneiro de Toledo	-	-	-	-	-	01	01
Maria Francisca A. F. Lier	-	-	-	-	-	01	01
Ester Miriam Scarpa	-	-	-	-	-	01	01
Nina Virgínia de A. Leite	-	-	-	-	-	01	01
Fernando Taralho	-	-	-	-	-	01	01
Maria Luíza Braga	-	-	-	-	-	01	01
Maria Cecília Magalhães Mollica	-	-	-	-	-	01	01
Leonor Lopes Fávero	-	-	-	-	-	01	01
Ingedore G. Villaça	-	-	-	-	-	01	01
Silvana Serrani	-	-	-	-	-	01	01
Peter Fry	-	-	-	-	-	01	01
Tânia Conceição Clemente de Souza	-	-	-	-	-	01	01

A *Série Estudos* trouxe um salto qualitativo na história da formação docente da FISTA e foi referência para muitas universidades. Assim como o Centro de Estudos que

tinha uma biblioteca de Literatura Portuguesa doada pela Fundação Carlos Bolbec. Os cursos de Poesia Portuguesa Contemporânea, de grande repercussão, contavam com a presença do Prof. Fernando Manuel de Mendonça da Universidade de Assis.

A **tabela 03** relaciona os nomes dos membros do Conselho de Redação, o período em que estiveram no Conselho editorial e o número de artigos publicados. Percebe-se que há uma estreita relação nestes números a partir do contexto de trabalho, de relacionamento pessoal, de aproximações na linha de pesquisa e grupos de estudos. Há uma abertura para outras universidades à medida que o diretor do conselho de Redação, Dr. Eduardo Guimarães está estudando no Mestrado e Doutorado da USP, abrindo novas possibilidades de interação e aprofundamento das temáticas. Os principais coordenadores da *Série Estudos*: Eduardo Roberto Guimarães e Eni Orlandi possuem uma trajetória de formação muito próxima.

Tabela 03- Conselho de Redação

Membros	Período em que esteve no Conselho	Número de artigos publicados
Eduardo Roberto Junqueira Guimarães	1972 a 1986	12
Eni Pulcinelli Orlandi	1976 a 1986	11
Cláudia T. G. de Lemos	1985	01
Carlos Vogt	1983 a 1986	02

A **Tabela 04** resume as temáticas das publicações, ano a ano, em cada um dos 12 volumes com o número de artigos em cada um. Um detalhe interessante é o equilíbrio no número de artigos publicados em cada volume e a possibilidade de interlocução entre eles. Os autores que mais publicaram ao longo do ciclo de vida da Revista foram: Eduardo Guimarães, 12 artigos; Eni Pulcinelli Orlandi, 11 artigos e Francis Henrik Aubert, 08.

Tabela 04 - Temática das publicações

Ano	Temática	Nº de artigos	Volume
1972	Sobre língua e Literatura	06	01
1976	Estudos Linguísticos	06	02

1977	Sobre a Linguagem	08	03
1978	Foco e Pressuposição	03	04
1978	Sobre Semântica	07	05
1979	Sobre o Discurso	06	06
1981	Português: Estudos Linguísticos	07	07
1982	Linguagens Escrita e Oral	06	08
1983	Sobre Pragmática	08	09
1984	Linguística: Questões e Controvérsias	08	10
1985	Aquisição da Linguagem	07	11
1986	O Histórico e o Discursivo	08	12

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das reflexões feitas, conclui-se que o periódico “Série Estudos”, com um ciclo de vida relativamente curto, com 12 volumes, marcou a história da formação docente da FISTA. A análise minuciosa do periódico “mesclada” com os relatos dos gestores e colaboradores, numa perspectiva autobiográfica, possibilitou o redimensionamento das experiências de formação, a trajetória docente, as práticas educativas, suas memórias institucionais, memórias intelectuais e afetivas. O eixo norteador do periódico é a construção do conhecimento, do saber, de forma crítica, reflexiva, questionadora, com rigor e cuidado; aliando a linguagem e o discurso às dimensões do “*aprender a ser*” e “*aprender a fazer*”: uma formação docente humanista.

5 - REFERÊNCIAS

BOURDIEU, Pierre. **Questões de sociologia**. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1983.

_____. **A economia das trocas simbólicas**. In: MICELI, Sérgio (org). Pierre Bourdieu. São Paulo: Perspectivas, 1974.

_____. **“Esboço de uma teoria da prática”**. In: ORTIZ, Renato (org.) *Pierre Bourdieu*. São Paulo, Ática, 1994.

CATANI, Denice Bárbara; BASTOS; Maria Helena Camara (Orgs.). **Educação em revista**. A imprensa periódica e a história da educação. São Paulo: Escrituras, p. 5-10, 1997.

CHARTIER, Roger. Micro-história e globalidade. In: _____. **A história ou a leitura do tempo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NÓVOA, Antonio. **Inovações e História da Educação. Teoria e Educação**. Nº 6, 1992, p.221.

RICOUER, Paul. Variações de escalas. In: _____. **A memória, a história e o esquecimento**. Campinas: Ed. Unicamp, 2007, p. 220-227.

SANTOS, Maria de Lourdes Leal dos. **Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Santo Tomás de Aquino: um marco humanista na história da educação brasileira (1960 - 1980)** / Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia - 2006. 234 p.

SAPIRO, Gisèle. **Bens Simbólicos**. In: CATANI, Afrânio Mendes ...[et al.]. (Orgs.) **Vocabulário Bourdieu**. 1ª edição. Belo Horizonte.

Capítulo 2
A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO LITERÁRIO
ATRAVÉS DA LITERATURA BRASILEIRA,
ESPECIFICAMENTE A OBRA LITERÁRIA MARÍLIA DE
DIRCEU

Soraia dos Santos Rodrigues
Jacimara Oliveira da Silva Pessoa

**A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO LITERÁRIO ATRAVÉS DA
LITERATURA BRASILEIRA, ESPECIFICAMENTE A OBRA LITERÁRIA
MARÍLIA DE DIRCEU**

Prof^a Msc^a: Soraia dos Santos Rodrigues;

Autora Graduada em licenciatura Plena em Letras pela Universidade do Estado do Amazonas- UEA; Especialista em Metodologia do ensino de Língua Portuguesa e Literatura; Mestra em Ciências da Educação pela Universidade Del Sol – UNADES em Del este – anjosoraia@hotmail.com;

Prof^a Dra. Jacimara Oliveira da Silva Pessoa

Coautora Graduada em licenciatura em pedagogia pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM; Doutora e Mestra em Ciências da Educação pela Universidade de San Lorenzo - UNISAL, jacypessoa@gmail.com.

Resumo

O presente artigo apresenta uma visão analítica sobre as técnicas desenvolvidas para despertar no (a) aluno (a) do segundo ano do ensino médio na Escola Estadual Frei André da Costa do turno vespertino na cidade de Tefé para a construção do conhecimento literário através da literatura brasileira especificamente a obra literária Marília de Dirceu. Sobre tudo nesse estudo deu ênfase a interpretação e a experiência de docentes e discentes presentes nessa realidade, apresentando assim uma análise crítica e reflexiva das inquietações as quais surgem pelo fator da falta de interesse dos discentes pela a leitura e em especial aos textos literários, e com intuito de enfatizar a importância do estudo da literatura para o aluno do ensino médio, levando o mesmo a ter contato com uma obra de um autor que fez parte da história do nosso país, mais que também tinha sua ideologia e por isso, foi impedido de viver seu grande amor.

Palavras-chave: Estudos, Literatura, Estudantes.

Abstract

This article presents an analytical view of the techniques developed to awaken the student of the second year of high school at the Escola Estadual Frei André da Costa of the afternoon shift in the city of Tefé for the construction of literary knowledge through literature specifically the literary work Marília de Dirceu. Above all, this study emphasized the interpretation and experience of teachers and students present in this reality, thus presenting a critical and reflective analysis of the concerns that arise due to the lack of interest of students in reading and especially in literary texts, and with the intention of emphasizing the importance of the study of literature for the high school student, leading

him to have contact with a work by an author who was part of the history of our country, but who also had his ideology and therefore was prevented to live your great love.

Keywords: Studies, Literature, Students.

Partindo do pressuposto de que Literatura é a arte da palavra, assim, com a manifestação da literatura o artesão da palavra recria a realidade a partir da visão que o mesmo tem do mundo que o rodeia, por outro lado a arte literária pode ser também uma invenção, em que o autor cria uma realidade imaginária, fictícia.

No Brasil a literatura inicia-se com o quinhentismo brasileiro por se tratar uma boa parte acerca da literatura de viagens, segundo alguns críticos, é mais apropriado falar de uma literatura sobre o Brasil que de “literatura brasileira”.

As principais manifestações literárias de nosso Quinhentismo são: a literatura informativa (cartas, relatórios, diários de navegação, tratados e relatos históricos sobre a nova terra.) e a literatura catequética do Pe. José de Anchieta, apesar de sua finalidade pedagógica-catequética, possui um caráter literário propriamente dito (peças de teatro e poemas.).Vale ressaltar também que esse foi o período inicial da germinação das letras no nascente território brasileiro.

Realmente nos primeiros três séculos o contexto social foi de pura exploração, porém essa postura exploratória foi de suma importância para que houvesse criação dos núcleos urbanos e paralelamente à exploração econômica. Havia aqueles que se manifestavam através da escrita, surgindo assim os primeiros ecos de literatura no Brasil. E todas essas indagações são apresentadas para os alunos do ensino médio de maneira na maioria das vezes sem uma preocupação em despertar no aluno um interesse pela leitura. Neste sentido, é evidente que a não aceitação pelo o novo que não é tão novo assim seja reprovado pelo aluno e conseqüentemente levando o professor (a) a buscar meios de como trabalhar algo que até então além de não despertar interesse pelo aluno, não faz parte de seu repertório cultural. Só restando ao professor ter que cumprir com seus alunos página após página do livro didático. Diante do exposto necessita-se criar meios para que sejam abrandadas tais inquietações.

Apesar da literatura não ser um componente curricular delimitado ela ganha força na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em que os estudos dos textos literários são de grande importância para o estudo de língua portuguesa como também nas demais disciplinas de arte, história e geografia.

Em conversas de professores observou-se uma inquietação acerca do que fazer para que a leitura se torne prazerosa para o aluno e em se tratando do ensino médio é pelo o estudo da literatura e conseqüentemente pelas obras literárias por estas se reportarem a textos de épocas os quais em um primeiro contato se tornam não atrativos para o aluno do ensino médio e conseqüentemente mostrando certa aversão com o estudo da literatura. É possível dizer que a literatura tem um papel fundamental na formação do homem enquanto sujeito e cidadão, pois por meio dos textos literários é possível compreender a si mesmo e as diversas dinâmicas sociais do mundo.

O interesse, ao abordar este tema, foi sobre tudo de enfatizar a importância do estudo da literatura para o aluno, no ensino médio, levando o mesmo a ter contato com uma obra de um autor que fez parte da história do nosso país, mais que também tinha sua ideologia e por isso sofreu e mesmo assim viveu intensamente, amou e foi amado e escreveu uma boa parte de sua vida em versos. Assim o objetivo geral da pesquisa foi: Analisar as técnicas utilizadas para o estudo da literatura brasileira especificamente a obra de Marília de Dirceu para despertar no (a) aluno (a) do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Frei André da Costa a construção do conhecimento literário, no município de Tefé/Amazonas/Brasil.

E para que a pesquisa se tornasse eficaz utilizou-se também os objetivos específicos: Detalhar um estudo bibliográfico acerca da obra Marília de Dirceu no segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Frei André da Costa para a construção do conhecimento literário. No município de Tefé/Amazona /Brasil; Identificar como se podem desenvolver técnicas para estudos bibliográficos acerca da obra Marília de Dirceu; no segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Frei André da Costa para construção do conhecimento literário, no município de Tefé/Amazonas/Brasil; Assinalar o fator de o aluno considerar o estudo da literatura desnecessário no segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Frei André da Costa para construção do conhecimento literário, no município de Tefé/Amazonas/Brasil.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ATRAVÉS DA LITERATURA

Já dizia o filósofo grego Heráclito, a vida é movimento e mudança. Não há nenhum aspecto da vida que esteja imune ao tempo e às transformações. E a esse pensamento

alinha-se a literatura a qual se atrela a memória e imaginação e assim se repassa através do tempo servindo de embasamento teórico de geração a geração.

Sartre (2004), afirma que a Literatura é, por essência, a subjetividade de uma sociedade em revolução permanente. Assim, a falta de interesse do aluno pelo o ensino da literatura e a baixa qualidade da oferta da referida disciplina poderá levar ao fracasso a revolução intelectual das futuras gerações.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular, em leitura, o alvo deve ser a interação entre leitor, ouvinte e espectador com os textos diversificados. E para que haja um aprimoramento da compreensão leitora sugere-se que sejam proporcionadas ao aluno diversas experiências como ler, ouvir, comentar, como também uma reflexão acerca de quem escreveu para quem escreveu e com qual finalidade, o tempo, o espaço o meio de circulação, enfim, levar o aluno ter um breve conhecimento de como aquele texto chegou até ele. E no decorrer de toda realização do referido trabalho oportunizou-se ao aluno conhecer o autor, a obra, o motivo que levou o autor a escrever a obra, como também o contexto histórico em que o autor vivenciava na época.

A leitura literária deve perpassar pela compreensão de como a literatura dialoga com a vida humana, da linguagem literária e sua profunda construção estilística, do fato de como ela pode transcender tempo e espaço. Ler o texto literário não está restrito à compreensão da linguagem escrita, mas se refere a uma ação de recepção crítica e responsiva, o que implica reagir ao texto, dar-lhe uma resposta concordando ou discordando. Assim o aluno pode “reagir” ao texto literário escrevendo comentários, debatendo, parodiando, recriando, criando, porém, o enfoque principal não estará no modelo de escrita, mas sim na possibilidade de incentivar o aluno a estabelecer diálogos, criar suas ideias, demarcar sua memória. (BNCC, 2017 p 507.)

Neste sentido, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular da Educação) entende que, no Brasil, o Ensino Médio além de ser a etapa final da Educação Básica e é, também, um direito de todo cidadão. No entanto, o segmento representa um gargalo na garantia do direito à educação, seja pelo desempenho insuficiente dos estudantes no Ensino Fundamental, pelo excesso de componentes curriculares ou pela distância das escolas entre cultura juvenil e o mundo do trabalho. Por isso, como prevê a BNCC, é essencial buscar a universalização do ensino. Isto é a finalidade da BNCC é estabelecer uma educação igualitária, que abranja todo o território nacional e leve em consideração a qualidade do ensino e a formação do cidadão brasileiro. A Base possui caráter normativo

e estabelece objetivos de aprendizagem definidos por meio de competências e habilidades essenciais. A Literatura é contemplada na terceira das dez Competências Gerais para Educação Básica, como podemos identificar na citação a seguir: “ Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural”. A referida competência está diretamente relacionada com o papel da escola, pois é nesta instituição que o aluno terá contato com textos literários de diferentes épocas e culturas e isso o fará uma total diferença no ensino aprendizagem.

A Base também aborda a literatura em um contexto extraescolar, isso fica bem evidente devido à ocorrência da Pandemia que hora nos assola, e entre este contexto temos as práticas digitais, as quais vem atender a preocupação de promover uma educação de qualidade em sintonia com as possibilidades tecnológicas da vida contemporânea. Assim pode-se comprovar na seguinte citação: “Depois de ler um livro de literatura ou assistir ao um filme, pode-se postar comentários em redes sociais específicas, seguir diretores, autores, escritores, acompanhar de perto seu trabalho; podemos produzir playlists, blogs, videos-minuto, escrever fanfics, produzir e-zines, nos tornar um booktuber, dentre outras muitas possibilidades. (BNCC, linguagens, Língua Portuguesa, Ensino Fundamental, p.68). ”

E os estudos literários seguem o mesmo caminho. A história da literatura costuma ser o foco da compreensão do texto; uma história que nem sempre corresponde ao texto que lhe serve de exemplo. (PCN Ensino Médio 2000 p. 16)

Portanto, o ensino de literatura deve ser vinculado a uma função social, em que Florestan Fernandes (1966) aborda em outro artigo, “Mudança social e educação escolarizada”, onde sua tese é: as instituições de ensino têm a responsabilidade de apresentar funções sociais inovadoras, para então instituir no homem, a capacidade de percepção e a inteligência criadora (Fernandes, 1966, p.86).

A leitura dos textos literários não é restrita apenas ao entretenimento e ou técnicas de escritas, vai muito além, tal atividade atrela-se a formação do estudante consolidando a sua formação emocional e afetiva a qual dá sentido como vê o mundo.

Desse modo, a literatura poderá ter funções diferentes em leitores diversos: em uns a leitura de um poema servirá para entender seus próprios sentimentos, enquanto um romance o leitor poderá conhecer um mundo diferente do seu e para outros poderão em um texto literário encontrar filosofias de vida, enfim, o que se pode afirmar é que a

literatura exerce um papel fundamental na construção do homem enquanto sujeito e cidadão.

OBRA –MARÍLIA DE DIRCEU

Em conclusões de alguns autores obra, Marília de Dirceu. Depois de Os Lusíadas é uma das obras poéticas mais lidas em língua portuguesa. Da 1ª edição portuguesa de 1792 até a edição brasileira, da Editora Martins, com prefácio de Afonso Arinos, do ano 1944, contam-se 47 edições das quais 13 ou 14 são brasileiras.

Por se tratar de uma carta, nota-se um sentimento puro e verdadeiro. O erotismo nelas não é artificial, mas autêntico, como nos diz Carpeaux (1961, p.1195).

Segundo Antônio Cândido, (1977, p.120). As liras da obra foram saídas da “experiência mineira, limadas pela amizade com Claudio e vivificadas pelo amor de Doroteia, são construídas após longa meditação em torno de sua personalidade e diante da imagem da bela Marília. Elas têm nervo e sangue, conseguidos pela maestria de Gonzaga nos versos”

Veríssimo (1969, p.109) nos diz que Gonzaga naturalizou-se brasileiro, quando do amor de Marília, deste amor, surgiu a poesia, que vai amadurecer quando na prisão, talvez injusta, pois quase nada comprova que o poeta participasse ativamente na conjura. O certo é que as suas liras de amor e de encarcerado lhe fazem um bom poeta de nossa literatura e o primeiro a cantar o Brasil, com ternura e circunstância, o amor.

A obra Marília de Dirceu é a obra mais emblemática de Tomás Antônio Gonzaga, é um longo poema lírico e narrativo, que foi publicado em Lisboa, a partir de 1792. O poema é composto por 80 liras e 13 sonetos. A obra está dividida em três partes. A primeira parte com trinta e três liras, as quais foram publicadas em 1792. A segunda parte com trinta e oito liras, e foram publicadas em 1799 e a terceira composta por nove liras e 13 sonetos e foram publicadas em 1812.

O ALUNO E O ENSINO DA LITERATURA

Sabe-se que a Literatura possui grande importância no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, pois a mesma não se refere apenas a leitura de livro, mas também pode e deve ser contemplada nas demais áreas do conhecimento, uma vez que a literatura está presente em todas as civilizações, das mais antigas até as atuais e representada em variados meios de expressão, contudo pode-se dizer que literatura é um

bem cultural que uma vez colocada em ação contribui para o desenvolvimento estético, cognitivo e linguístico.

Neste sentido, Martins (1986), nos apresenta as seguintes informações acerca dos aspectos sensoriais dos quais dispõe os leitores: a ciência comprova que outros órgãos dos sentidos podem ser acionados durante a realização da leitura. A leitura dá-se nos seguintes campos: sensorial (referente aos sentidos humanos); leitura emocional (aquela que nos remete ao prazer, respondendo a uma necessidade pessoal) e a leitura racional, que tem o “status dos letrados” (aquela que é capaz de produzir e apreciar a linguagem). Afirma, ainda, que esses três níveis de leitura são inter-relacionados, às vezes até simultâneos, pois a leitura é um ato dinâmico, e a simultaneidade desses três níveis faz com que o leitor possa refletir e estabelecer um diálogo com os diversos textos.

Infelizmente, nas escolas não se é dado o verdadeiro valor a literatura, é notório a preferência à gramática aos ensinamentos da literatura, mas se engana quem acha que as leituras literárias não ensinam a ler e escrever corretamente e com mediação do professor levando o aluno a desenvolver o senso crítico, capacidade de argumentativa e reflexões. Nesse sentido Machado (2007) diz: descubra o tesouro que nossos antepassados nos deixaram como herança, conseqüentemente, devemos nos aprimorar dele.

A autora nos deixa claro que precisamos usufruir dos conhecimentos do passado para entender o presente que tanto nos confunde. Portanto o estímulo a leitura deve ser uma preocupação constante nas escolas, uma vez que o aluno adquirindo o hábito pela leitura ele estará sendo incluso em uma cultura letrada.

E em se tratando dos livros clássicos vai além de uma decodificação. No ensino médio o professor mediador deverá apresentar aos alunos, novas possibilidades e perspectivas dos aspectos linguísticos e formais da língua para que assim que ele for se deparando com as complexidades da leitura e até mesmo nas entrelinhas poderá fluir para uma próxima leitura com maior segurança.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada foi de cunho qualitativo, e incluiu as técnicas utilizadas para o estudo da literatura brasileira, e levou em consideração as falas e opiniões dos discentes participantes e professores envolvidos na pesquisa para entender a construção do conhecimento literário, no município de Tefé – Amazonas/Brasil.

Segundo Sampieri (2013) “o enfoque qualitativo é selecionado quando buscamos compreender a perspectiva dos participantes sobre os fenômenos que os rodeiam aprofundar em suas experiências, pontos de vista, opiniões e significados [...]” (p.376) A pesquisa bibliográfica foi de suma importância, uma vez que, os alunos do segundo ano do ensino médio da escola Estadual Frei André da Costa, tiveram oportunidade de construir um embasamento teórico literário através da literatura brasileira, como também puderam fazer uma análise crítica e reflexiva da obra Marília de Dirceu, assim, contribuiu para despertar o interesse pela literatura brasileira.

A população foi da Escola Estadual Frei André da Costa, alunos e professores. Diante do novo contexto imposto pela pandemia da COVID-19, o ambiente inicial da pesquisa escolar foram os grupos de WhatsApp criados nos segundos anos do ensino Médio, turmas 01, 02, 03 e 04 do turno vespertino, no total cento e vinte (120) alunos (as), e os (as) professores (as) de Língua Portuguesa e Literatura. Como amostras foram selecionadas cinco (05) alunos (as) de cada turma totalizando vinte (20) alunos e quatro (04) professores (as), ao todo foram realizadas (24) vinte e quatro análises.

A princípio, através de uma aula em slide foi apresentado ao aluno conceitos em várias vertentes sobre o que é literatura, em seguida usando a ferramenta digital em forma de vídeo aulas foi apresentado o período literário Arcadismo com seus contextos, características, autores e obras em seguida foram propostas pesquisas acerca da biografia completa do autor Tomás Antônio Gonzaga e outra pesquisa acerca do movimento Inconfidência Mineira, onde Tomás Antônio Gonzaga fez parte.

Em seguida a pesquisa de campo com métodos exploratórios, onde se aplicou questionários semiestruturados, com entrevistas semiestruturadas, vale ressaltar que os trabalhos foram todos realizados em um ambiente virtual no período de abril e maio de 2021.

A coleta dos dados iniciou-se com a observação nas turmas do segundo ano do ensino médio, foi levado em consideração como os (as) alunos (as) desenvolvem a habilidade de leitura e interpretação do conhecimento literário, bem identificar as necessidades na construção do perfil do (a) aluno (a) leitor (a). Devido a situação ocasionada pela pandemia do Corona-vírus a referida observação aconteceu mediante aplicação de um questionário via watzap. De acordo com (King e Horrocks, 2009) “a entrevista qualitativa é mais íntima, flexível e aberta”.(Sampieri p.425)

A segunda fase da pesquisa deu-se com a participação dos alunos aos estudos bibliográficos e em seguida com a aplicação das técnicas as quais foram desenvolvidas juntamente com os (as) alunos (as). O estudo iniciou-se com apresentação da história da literatura brasileira, do movimento literário Arcadismo e vida e obra do autor Tomás Antônio Gonzaga e o contexto histórico do movimento da Inconfidência Mineira em que Tomás Antônio Gonzaga teve uma importante participação.

Cada turma desenvolveu uma técnica, onde a primeira turma 01 realizou as Técnicas de Leitura; a segunda turma 02 a História em Quadrinhos; a terceira turma 03, com o Recital de Poesia e a Turma 04 com a Dramatização. Vale ressaltar que as técnicas aqui relatadas foram desenvolvidas acerca da obra “Marília de Dirceu, na Escola Estadual Frei André da Costa no município de Tefé - Amazonas/ Brasil.

Mediante o desenvolvimento das técnicas a pesquisadora, participou como aplicadora e mediadora dos trabalhos propostos, e a mesma pode registrar todo o desenrolar dos fatos para que estes fossem analisados interpretados e apresentados nas considerações finais juntamente com os resultados das entrevistas feitas com os docentes e discentes selecionados. Tal ação vai ao encontro do que é registrado no livro Métodos de Pesquisa de Sampieri (2013), onde afirma que “O pesquisador nunca deve esquecer quem é por que está no contexto. (p. 418)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao desenvolver a pesquisa, identificaram-se as dificuldades dos alunos do segundo ano da escola Frei André da Costa, em desenvolver um interesse com a literatura e em se tratando dos textos literários, mais ainda, tão pouco identificando a real importância social, histórica e econômica que se pode encontrar em livros, fazendo com que esses discentes afastassem de qualquer estímulo que buscassem mudar essa “cegueira literária”.

E a preocupação dos docentes em relação a essa problemática era bastante visível. E os problemas anteriormente relatados teve uma nova agravante, com o acontecimento da Pandemia da Covid19, os referidos alunos tinham saído do nível fundamental e adentraram no nível ensino médio. Sabe-se que o primeiro ano da pandemia foi de uma maneira bem impactante, tanto para os alunos, quanto para os professores. As escolas tiveram que fechar, e até que os professores se adequassem as novas metodologias, isso levou um considerável tempo. E também as condições psicológicas de alunos e

professores. Todos esses acontecimentos citados concorreram para uma defasagem quanto ao conhecimento do ensino e aprendizagem dos alunos, uma vez que foram valorizadas e priorizadas as normas técnicas e gramaticais da língua portuguesa, com isso alguns conteúdos fossem de uma forma ignorada.

E para o início dos trabalhos utilizou-se como primeiro objetivo específico: Detalhar um estudo bibliográfico acerca da obra *Marília de Dirceu* no segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Frei André da Costa. Esse objetivo foi de grande valia, uma vez que esta obra abriu um leque para um estudo historiográfico, o autor, Tomás Antônio Gonzaga, fazia parte de um grupo chamado de Inconfidentes. Deste grupo desenvolve um acontecimento histórico bastante importante para o nosso país a “Inconfidência Mineira”. O estudo também contou com conhecimentos acerca do período do Arcadismo, o qual aconteceu no século XVIII, pois esta época é conhecida como o século das luzes, isto é, um momento em que se desenvolve uma visão científica do mundo. No desenrolar dos trabalhos observou-se que foi através deste estudo os alunos tomaram conhecimento de vários acontecimentos acerca da história inicial do nosso país, o que deixou claro para a pesquisadora é que só assim eles entenderam o porquê, de se comemorar o dia 21 de abril, como o dia de Tiradentes, e este é considerado um mártir da Inconfidência Mineira, com isso houve um despertar da valorização histórica e cultural do Brasil, porém, esse fator ainda necessita ser ainda mais preenchido e aprimorado, o que ocorrerá ao decorrer do processo do ensino e aprendizado, pois este projeto serviu de marco inicial para novos projetos alusivos à temática.

O segundo objetivo específico que identificou como se pode desenvolver técnicas para estudos bibliográficos acerca da obra *Marília de Dirceu*, no segundo ano do ensino médio da escola Estadual Frei André da Costa, com isso, constatou-se que o uso de variadas técnicas surte um efeito positivo, quando se pretende despertar no aluno o interesse pelos os estudos dos textos literários, uma vez que o professor sai do comodismo e busca inovar é esperado que haja uma um retorno significativo por parte dos alunos, que espera por essa mudança, pois a geração que encontramos em sala de aula hoje são aluno ativos que estão sempre em busca de novidades, com raciocínio tecnológico o que torna sua atenção um tanto volátil. As escolhas das técnicas deram-se através das leituras bibliográficas, onde foram escolhidas quatro técnicas a serem trabalhadas nas turmas do segundo ano. Como eram quatro turmas foi aplicado uma técnica para cada uma. Todas as técnicas alcançaram os objetivos propostos na pesquisa,

no entanto para a pesquisadora a turma que teve um destaque no rendimento e interesse foi a turma 2º ano 02 a qual a técnica aplicada foi história em quadrinhos, onde observou-se que houve um empenho de todos os discentes, os quais conseguiram transformar a obra, que na sua natureza têm uma linguagem formal, em desenhos que transmitiam uma sensibilidade através da linguagem verbal e não verbal, o que se tornou mais acessível. Neste aspecto entendeu-se que houve não só uma leitura, mas sim uma leitura interpretativa a qual o objetivo central é dar sentido e vida ao que está sendo lido.

O terceiro e último objetivo, o qual levou a pesquisadora a assinalar o fator de o aluno considerar o estudo da literatura desnecessário no segundo ano do ensino médio da escola Estadual Frei André da Costa para construção do conhecimento literário. Como já foi enfatizado na pesquisa, por professores e alunos o motivo pelo qual não há uma maior busca ativa por literatura no ambiente escolar é pelo fato de não ter disponível na biblioteca um acervo voltado para as preferências de leitura dos alunos, no entanto a biblioteca da escola estadual Frei André da Costa dispõe de uma diversificada gama de livros paradidáticos, porém com uma linguagem técnica, isto é, que para alguns torna-se inacessível. Neste sentido, conclui-se que quando as técnicas foram aplicadas pela pesquisadora houve uma melhora significativa quanto ao interesse em busca de livro disponível na biblioteca. A referida afirmativa constatou-se por conversas informais com alguns professores que observaram a mudança nos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto confirma-se a hipótese de que apesar do aluno chegar ao ensino médio com pouco interesse pela leitura, e especificamente aos textos literários, pode ser feito um trabalho de cunho social através da literatura, o mesmo poderá envolver este aluno em meio a História de seu contexto social e assim despertará para obter conhecimentos que antes não o interessava. A partir dos estudos do contexto histórico em que estava inserida a obra “Marília de Dirceu, os alunos puderam conhecer de uma forma autônoma e prazerosa as informações históricas pelas quais o mundo estava passando. A palavra autônoma se deu pelo fato que foi proposto aos alunos algumas pesquisas dentre elas do movimento Inconfidência Mineira e prazerosa por ser realizado uma gincana de conhecimento acerca dos conteúdos contidos na pesquisa. O evento foi muito proveitoso, os educandos realizaram uma competição saudável, porém venceu o que mais pontuou, mas quem realmente venceu foi o conhecimento adquirido por todos.

Confirma-se a hipótese de que o papel do professor quanto mediador do autoconhecimento nas realizações das técnicas a serem desenvolvidas, de qualquer natureza de transferir informações é de suma importância e quanto a aplicação das técnicas não poderia ser diferente tanto nas aulas online, quanto nas aulas híbridas, pois nesse momento o professor direciona ao aluno a autonomia para que se desenvolva o aprendizado. Gerando a construção de alunos leitores letrados. E a última hipótese também é confirmada, quanto a acreditar que o professor buscar inovar através de metodologias variadas seja usando os tipos de leitura, dramatização, desenho, recital, paródias enfim, usando o aluno como protagonista do seu saber fazer, tanto aluno quanto o professor colherá bons frutos. E foi nas aplicações das quatro técnicas que a pesquisadora inovou suas metodologias, aplicando a mesma obra “Marília de Dirceu”, usando técnicas variadas, isto é, uma em cada turma. E em resposta objetivos foram alcançados e hipóteses confirmadas de maneira satisfatória. É relevante ressaltar que todo empenho e esforço que o educador utilizar em suas aulas e em especial nos estudos dos textos literários contribuirá de maneira significativa, para a formação do aluno.

O ponto negativo levantado pela pesquisadora foi o fato de em decorrência da pandemia do Covid 19, alguns alunos deixaram de retornar a escola, por uma série de motivos que vão do financeiro, onde os responsáveis perderam seus trabalhos na cidade e tiveram que voltar para a vida no campo, e outros tiveram que ajudar no sustento em casa, arrumaram trabalho no turno diurno e foram remanejados para o noturno e até o psicológico de muitos foram afetados e não se sentiram seguros em voltar à sala de aula. E hoje o grande desafio da escola está sendo quanto a busca ativa desses alunos, que já foi mencionado anteriormente. O que se lamenta que esses alunos perderam uma boa oportunidade de receber os conhecimentos desenvolvidos durante toda as etapas do projeto.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Estelbia Miranda de. **Metodologia da investigação quantitativa e qualitativa. Normas técnicas de apresentação de trabalhos científicos**. 2 ed. Reimpresso. Versão em Português: Cesar Armadilhas. Edição gráfica: 44 Disenõs. Assunção – Paraguai. 212.

FERNANDES, Florestan. **A crise do ensino. Educação e sociedade no Brasil**. São Paulo: Edusp, 1966.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

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

_____. **Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Volume Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

CANDIDO, Antonio. **A literatura e a formação do homem.** São Paulo: Ciência e Cultura, 1977.

MARTINS, Maria Helena. **O que é leitura.** 19. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

SAMPIERI, Roberto Hernández. COLLADO, Carlos Fernández. LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa.** Tradução de Daisy Vaz de Moraes; revisão técnica: Ana

GUTTANDIN, F. **Investigación cualitativa interpretativa. Una caja de herramientas.** Asunción: Imprenta Salesiana, v. 84 Biblioteca Paraguaya de Antropología, 2012.

Capítulo 3
CRIMES CIBERNÉTICOS: UMA ANÁLISE SOBRE OS
PRINCIPAIS CRIMES E A LEGISLAÇÃO PENAL
BRASILEIRA

Cecir Barbosa de Almeida Farias
Sandy Alice de Siqueira Arcoverde

CRIMES CIBERNÉTICOS: UMA ANÁLISE SOBRE OS PRINCIPAIS CRIMES E A LEGISLAÇÃO PENAL BRASILEIRA

Cecir Barbosa de Almeida Farias

Doutora em Engenharia Elétrica, pela Instituição UFCG

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Rua Luiz Grande, S/N, Frei Damião, Sumé, Paraíba, CEP: 58540-000

E-mail: cecir.almeida@gmail.com

Sandy Alice de Siqueira Arcoverde

Estudante de Engenharia de Produção, pela Instituição UFCG

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, campus CDSA

Endereço: Rua Luiz Grande, S/N, Frei Damião, Sumé, Paraíba, CEP: 58540-000

E-mail: sandyalice13@gmail.com

Resumo: A internet tem um papel muito importante no mundo globalizado, ela trouxe benefícios, tais como: a ampliação das fronteiras de comunicação, o armazenamento de dados e a facilitação para realizar certas atividades, mas contribuiu também no surgimento de novos crimes, que passam a ser virtuais, conhecidos como “crimes cibernéticos”. Assim, o número de crimes virtuais contra a população foi aumentando de forma significativa e para que houvesse um controle dessas novas condutas ilícitas, foi necessário adequar o direito às mudanças tecnológicas. Contudo, o presente artigo trata sobre os crimes virtuais mais frequentes no Brasil, como funciona o processo criminal, as restrições no combate a esses crimes e como preveni-los.

Palavras-chave: Crimes cibernéticos, internet, legislação.

Abstract: The internet has a very important role in the globalized world, it has brought benefits, such as: the expansion of communication frontiers, data storage and the facilitation of certain activities, but it has also contributed to the emergence of new crimes, which become known as “cyber crimes”. Thus, the number of virtual crimes against the population has increased significantly and in order to control these new illegal conducts, it was necessary to adapt the law to technological changes. However, this article deals with the most frequent cyber crimes in Brazil, how the criminal process works, the restrictions in combating these crimes and how to prevent them.

Keywords: Cyber crimes, internet, legislation.

1. INTRODUÇÃO

A Internet chegou no Brasil em 1988 por iniciativa da FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e da LNCC (Laboratório Nacional de Computação Científica). E logo foi tornando-se um dos países com maior cobertura de rede. Assim, a internet se tornou uma ferramenta de extrema importância no mundo globalizado, pois revolucionou nossa forma de comunicação, relações sociais e de mercado. Ela trouxe inúmeros benefícios como: fácil acesso ao conhecimento e troca de informações, na colaboração entre as pessoas e organizações e inclusão social.

Mas não há apenas benefícios, a internet interveio diretamente no surgimento de novas modalidades de crimes, os chamados crimes virtuais. Em virtude disso, precisou haver uma adequação do direito à nova realidade para defender os bens jurídicos e preservar a dignidade humana.

Pretendendo adequar o direito às mudanças tecnológicas, foi editada a Lei no 12.737/2012, conhecida como Lei Carolina Dieckmann, que “dispõe sobre a tipificação criminal de delitos informáticos; altera o Decreto-Lei no 2.848, de 7 de dezembro de 1940 – Código Penal; e dá outras providências”, com o intuito de suprir a inexistência legislativa específica sobre o tema, que forneça elementos contundentes para uma erradicação dos delitos de tal natureza.

A Lei 12. 737/2012 surgiu após o espalhafatoso acontecimento que vitimou a atriz global Carolina Dieckmann no ano de 2012. E foi de extrema importância pois veio para garantir mais dignidade aos usuários da internet, prezando pela privacidade, honra e intimidade das pessoas.

Diante disso, esse artigo tem como objetivo tratar sobre o conceito de crimes virtuais no Brasil, os que ocorrem com mais frequência no país, como se dá o processo criminal de tais crimes, quais são as restrições no combate a eles e mostrar algumas medidas que ajudam a preveni-los.

2. DOS CRIMES CIBERNÉTICOS

2.1. CONCEITO DE CRIME CIBERNÉTICO

Crimes cibernéticos, também podem ser conhecidos como: crimes na internet, crimes informáticos, crimes digitais, crimes eletrônicos, cibercrimes e etc. É a prática de

qualquer conduta ilegal através de equipamentos eletrônicos (computadores, *notebook*, celular, etc.)

Fabrizio Rosa conceitua o crime de informática como sendo (ROSA, 2002):

“A conduta atenta contra o estado natural dos dados e recursos oferecidos por um sistema de processamento de dados, seja pela compilação, armazenamento ou transmissão de dados, na sua forma, compreendida pelos elementos que compõem um sistema de tratamento, transmissão ou armazenagem de dados, ou seja, ainda, na forma mais rudimentar; 2. O ‘Crime de Informática’ é todo aquele procedimento que atenta contra os dados, que faz na forma em que estejam armazenados, compilados, transmissíveis ou em transmissão; 3. Assim, o ‘Crime de Informática’ pressupõe dois elementos indissolúveis: contra os dados que estejam preparados às operações do computador e, também, através do computador, utilizando-se software e hardware, para perpetuá-los; 4. A expressão crimes de informática, entendida como tal, é toda a ação típica, antijurídica e culpável, contra ou pela utilização de processamento automático e/ou eletrônico de dados ou sua transmissão; 5. Nos crimes de informática, a ação típica se realiza contra ou pela utilização de processamento automático de dados ou a sua transmissão. Ou seja, a utilização de um sistema de informática para atentar contra um bem ou interesse juridicamente protegido, pertence à ordem econômica, à integridade corporal, à liberdade individual, à privacidade, à honra, ao patrimônio público ou privado, à Administração Pública, etc.”

Ainda é possível classificar os crimes cibernéticos em próprios e impróprios. Os próprios são aqueles que só podem ser praticados por meios de informáticos, ações como invasão de sistemas, alterar, roubar ou inserir dados falsos, ou seja, os que interfiram diretamente no software ou hardware do computador, já os impróprios podem ser realizados de qualquer forma, os eletrônicos são apenas mais um novo meio de execução.

2.2. PRINCIPAIS CRIMES CIBERNÉTICOS NO BRASIL

Dentre os principais crimes cibernéticos, segundo um levantamento realizado em 2018 pelo site *Safernet* Brasil em parceria com o Ministério Público Federal (MPF), estão: Pornografia infantil, apologia e incitação a crimes contra a vida, violência contra mulheres/misoginia, xenofobia (principalmente contra nordestinos), racismo, LGBTfobia, neonazismo, maus-tratos contra animais, intolerância religiosa, tráfico de pessoas. Dos crimes citados acima, serão descritos alguns a seguir.

A pornografia infantil é caracterizada por produzir, adquirir, vender ou publicar, fotografias, vídeos ou outro tipo de imagens de sexo explícito ou pornográfico envolvendo

crianças ou adolescentes, ou qualquer representação dos órgãos sexuais deles para fins sexuais ou pornográficos.

A Legislação Brasileira em vigor caracteriza como crime condutas de "Apresentar, produzir, vender, fornecer, divulgar ou publicar, por qualquer meio de comunicação, inclusive pela Internet, fotografias ou imagens com pornografia ou cenas de sexo explícito envolvendo criança ou adolescente" (Art. 241 do Estatuto da Criança e do Adolescente).

O racismo é a discriminação que esteja relacionada às características físicas que determinam sua raça, que declaram preconceito, coação, agressão, exposição, que sofra tratamento diferente ou interfira em suas oportunidades econômicas e sociais.

A Constituição Federal de 1988 determina, no Art. 3, inciso XLI, que "Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação"; e no Art. 5o, inciso XLI, que "a lei punirá qualquer discriminação atentatória dos direitos e liberdades fundamentais".

A homofobia pode ser definida como discriminação, intolerância, ou qualquer manifestação de repúdio, como aversão irreprimível, repugnância, medo, ódio, preconceito contra homossexuais, lésbicas, bissexuais e transexuais (conhecidos como LGBT), e a homoafetividade.

A Constituição Federal brasileira ainda não cita a homofobia diretamente como crime. Mas a prática de homofobia é um crime e está presente no Art. 3, inciso XLI que "Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação; e no Art. 5o, inciso XLI, que "a lei punirá qualquer discriminação atentatória dos direitos e liberdades fundamentais".

2.3. PROCESSO CRIMINAL NOS CRIMES VIRTUAIS E SUAS RESTRIÇÕES

O direito está associado à jurisdição, funciona como um sistema de regras que estabelecem ordem em todos os âmbitos das relações sociais, regulam as condutas humanas e na resolução de conflitos. Tratando de crimes virtuais, são os delitos cometidos no meio virtual que podem ser enquadrados no Código Penal Brasileiro, e os infratores estão sujeitos a penas previstas na Lei.

O Brasil não possui uma legislação que abranja todos os tipos de crimes cibernéticos que possam vir a acontecer. Nesse caso, com a ausência de uma Legislação

específica, aquele que praticou algum crime por meio da internet deve ser julgado pelo próprio Código Penal, respeitando as devidas diferenças.

Um ponto crucial no avanço da legislação em relação aos crimes cibernéticos foi o ocorrido com a atriz global Carolina Dieckmann, que teve seu computador pessoal invadido e roubaram várias fotos íntimas da atriz, passaram a extorqui-la, solicitando dinheiro em troca da não divulgação do conteúdo na internet. Os infratores foram punidos por furto, extorsão e difamação, mas não pelo crime de invasão de computadores.

Em virtude disso, o Projeto de Lei no 2.793 que já estava em discussão no Congresso Nacional, tramitou em regime de urgência, e em tempo recorde foi promulgada. E devido a repercussão que tomou ficou conhecido como “Lei Carolina Dieckmann”.

A Lei no 12.737/2012, conhecida como Lei Carolina Dieckmann, que “dispõe sobre a tipificação criminal de delitos informáticos; altera o Decreto-Lei no 2.848, de 7 de dezembro de 1940 – Código Penal; e dá outras providências”. E cita os seguintes artigos: “Invasão de dispositivo informático

Art. 154-A. Invadir dispositivo informático alheio, conectado ou não à rede de computadores, mediante violação indevida de mecanismo de segurança e com o fim de obter, adulterar ou destruir dados ou informações sem autorização expressa ou tácita do titular do dispositivo ou instalar vulnerabilidades para obter vantagem ilícita:

Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, e multa.

§ 1º Na mesma pena incorre quem produz, oferece, distribui, vende ou difunde dispositivo ou programa de computador com o intuito de permitir a prática da conduta definida no caput.

§ 2º Aumenta-se a pena de um sexto a um terço se da invasão resulta prejuízo econômico.

§ 3º Se da invasão resultar a obtenção de conteúdo de comunicações eletrônicas privadas, segredos comerciais ou industriais, informações sigilosas, assim definidas em lei, ou o controle remoto não autorizado do dispositivo invadido:

Pena - reclusão, de 6 (seis) meses a 2 (dois) anos, e multa, se a conduta não constitui crime mais grave.

§ 4º Na hipótese do § 3º, aumenta-se a pena de um a dois terços se houver divulgação, comercialização ou transmissão a terceiro, a qualquer título, dos dados ou informações obtidas.

§ 5º Aumenta-se a pena de um terço à metade se o crime for praticado contra:

I - Presidente da República, governadores e prefeitos;

II - Presidente do Supremo Tribunal Federal;

III - Presidente da Câmara dos Deputados, do Senado Federal, de Assembleia Legislativa de Estado, da Câmara Legislativa do Distrito Federal ou de Câmara Municipal; ou

IV - Dirigente máximo da administração direta e indireta federal, estadual, municipal ou do Distrito Federal.”

“Ação penal

Art. 154-B. Nos crimes definidos no art. 154-A, somente se procede mediante representação, salvo se o crime é cometido contra a administração pública direta ou indireta de qualquer dos Poderes da União, Estados, Distrito Federal ou Municípios ou contra empresas concessionárias de serviços públicos.”

Art. 3º Os arts. 266 e 298 do Decreto-Lei no 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal, passam a vigorar com a seguinte redação:

“Interrupção ou perturbação de serviço telegráfico, telefônico, informático, telemático ou de informação de utilidade pública

Art. 266.

§ 1º Incorre na mesma pena quem interrompe serviço telemático ou de informação de utilidade pública, ou impede ou dificulta-lhe o restabelecimento.

§ 2º Aplicam-se as penas em dobro se o crime é cometido por ocasião de calamidade pública.” (NR)

“Falsificação de documento particular

Art. 298.

Falsificação de cartão

Parágrafo único. Para fins do disposto no caput, equipara-se a documento particular o cartão de crédito ou débito.” (NR)

A Lei depois de promulgada sofreu duras críticas por profissionais da segurança da informação e pela doutrina jurídica, por apresentar preceitos muito amplos que podem gerar dúvidas e interpretações subjetivas, que pode ser utilizada contra a vítima em uma suposta defesa de um acusado por um crime cibernético. Junte-se a isso não há punição da distribuição de imagens, nem da invasão aos computadores.

Além dessa, visto que não existe Legislação sobre compras e vendas online, ou seja, compras pela internet, para integrar as lacunas no Código de Defesa do Consumidor acerca do comércio eletrônico, entrou em vigor o Decreto Federal no 7.962/13.

2.4. COMO PREVENIR OS CRIMES CIBERNÉTICOS

Com os inúmeros casos de crimes virtuais que acontecem no Brasil é necessário buscar maneiras de prevenção contra eles. Uma das primeiras medidas é desconfiar de coisas fora da normalidade, não clicar ou abrir links ou arquivos de fontes duvidosas, ter um bom antivírus, de preferência um pago, e não usar computadores que não seja o pessoal para realizar transações financeiras.

Essas são algumas medidas ativas, mas tem as preventivas, que podem ser tomadas para proteger as pessoas de possíveis riscos aos crimes virtuais, que são as seguintes:

- Atualização constante do sistema operacional é extremamente importante, pois os softwares maliciosos usam da vulnerabilidade dos sistemas desatualizados. O objetivo é escolher o melhor e mantê-lo sempre atualizado, já que atualmente os sistemas são bem completos, vem com *antivírus, firewall, antiphishing* e etc.
- Usar uma suíte de segurança com serviços completos, para garantir proteção contra vírus e contra as ameaças da Internet.
- Usar senhas fortes, que não tenham relação com dados pessoais, não repetir senhas em sites diferentes, estar sempre mudando elas e usar o aplicativo de gerenciamento de senhas que ajuda a protegê-las.
- Manter sempre as informações pessoais privadas bloqueadas, nas mídias sociais.
- Proteger a rede doméstica com senha criptografada e com uma VPN, que irá criptografar o tráfego que sai dos dispositivos até sua chegada ao destino, evitando que um *hacker*, por exemplo, faça alguma interceptação.
- Fazer *backups* regularmente, desligar dispositivos ativados por voz, cobrir *webcams* quando não estiver em uso, limpar o histórico e os *cookies* do navegador, etc.

Foram apresentadas as medidas que podem ser tomadas pela população para aumentar a segurança na internet e evitar os crimes cibernéticos. E caso ocorra algum crime virtual é importante que haja a denúncia às autoridades responsáveis para prevenir que o mesmo aconteça com outras pessoas no futuro.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi apresentado anteriormente, a internet trouxe muitos benefícios, seja na área política, econômica, social ou cultural. Mas com ela surgiram os novos tipos de crimes, chamados de crimes cibernéticos, tais como: pornografia infantil, a prática do racismo e de homofobia, roubo de dados através de computadores, dentre outros crimes.

Com isso, houve a necessidade de o direito se adequar às mudanças ocorridas pelos avanços tecnológicos, visando suprir a inexistência legislativa específica sobre o tema.

Para combater esses crimes, foi promulgada a Lei 12.737/2012 (Lei Carolina Dieckmann), mas um dos principais empecilhos é a falta de normas específicas de regulamentação dos crimes virtuais, por isso inúmeras condutas não são devidamente penalizadas. A Legislação atual consegue controlar alguns desses delitos, mas outros ainda precisam de projetos de Lei.

A elaboração de uma norma não é suficiente no combate a esses delitos. E que embora existam medidas preventivas que podem ser tomadas para evitar alguns tipos de crimes virtuais, ainda não é o bastante. Ainda é preciso incentivar a conscientização da população, implementar a temática nas escolas, educar as crianças e os adolescentes para evitar as práticas ilícitas na internet.

Conclui-se que a Legislação, mesmo em crescente evolução, ainda é falha no combate à criminalidade virtual, principalmente na clareza e aplicação de suas Leis, e que os crimes virtuais tendem a crescer, visto que a tecnologia avança a cada dia, então a Legislação tem que se adequar a essa realidade, de maneira proporcional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. DECRETO No 7.962, DE 15 DE MARÇO DE 2013. Disponível em: Acesso em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7962.htm> Acesso em: 04 de nov de 2020.

BRASIL. Lei No 12.737, de 30 de novembro de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12737.htm>. Acesso em: 03 de nov de 2020.

BRASIL. LEI No 7.716, DE 5 DE JANEIRO DE 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7716.htm>. Acesso em: 04 de nov de 2020.

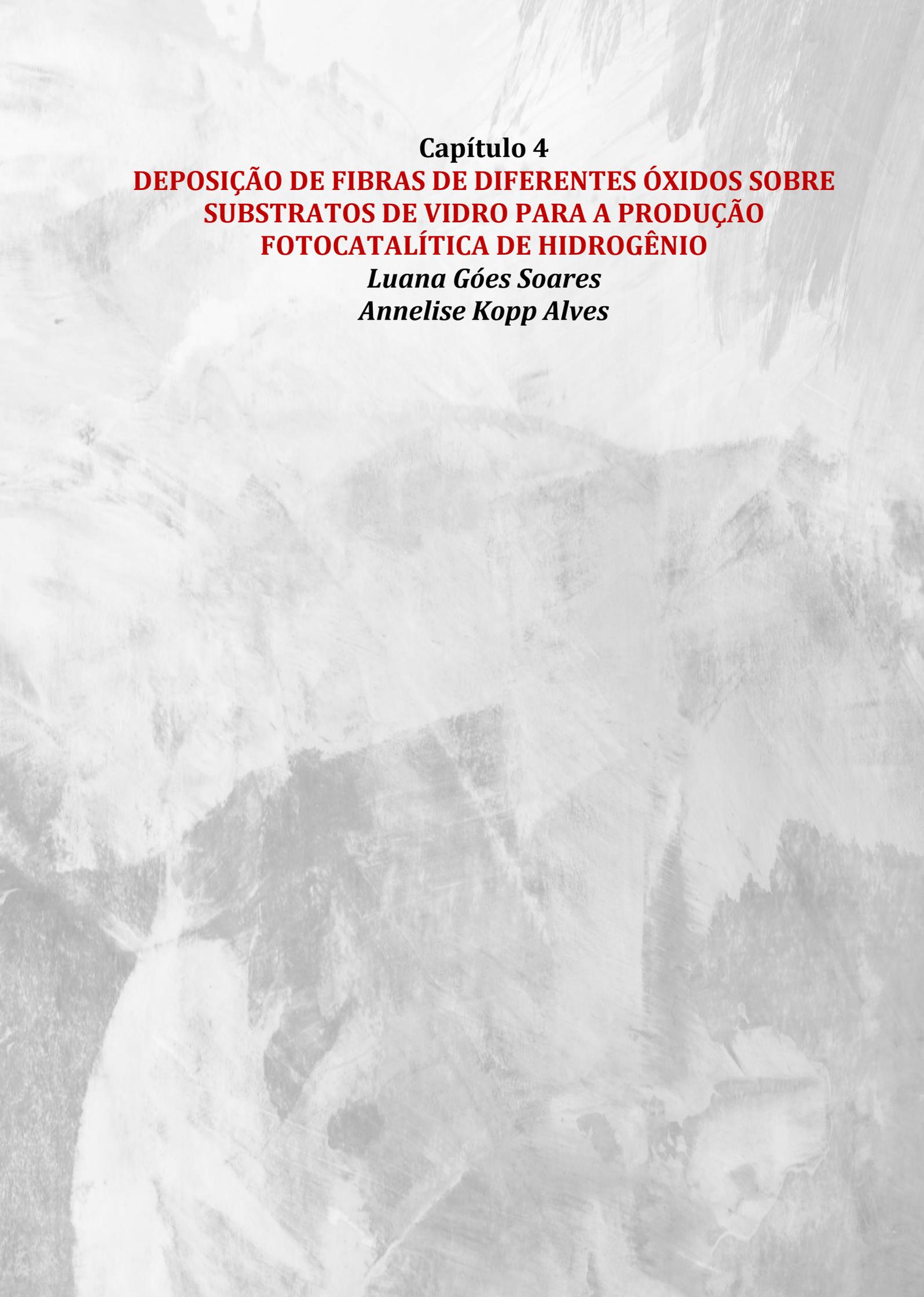
CASSANTI, Moisés de Oliveira. (2014) Crimes Virtuais, Vítimas Reais. Rio de Janeiro: Brasport, p. 94.

ECOIT. Crimes digitais: como proteger a minha empresa deles. Disponível em: <<https://blog.ecoit.com.br/crimes-digitais>>. Acesso em: 13 de nov de 2020.

MPF. Crimes cibernéticos - Coletânea de artigos, volume 3. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr2/publicacoes/coletaneas-de-artigos/coletanea_de_artigos_crimes_ciberneticos>. Acesso em: 03 de nov de 2020.

ROSA, Fabrizio. (2002) Crimes de Informática. Campinas: Bookseller. P. 53.

SAFERNET: Navegar com segurança é navegar com liberdades. Disponível em:
<<http://new.safernet.org.br>> Acesso: 04 de nov de 2020.



Capítulo 4
DEPOSIÇÃO DE FIBRAS DE DIFERENTES ÓXIDOS SOBRE
SUBSTRATOS DE VIDRO PARA A PRODUÇÃO
FOTOCATALÍTICA DE HIDROGÊNIO

Luana Góes Soares
Annelise Kopp Alves

DEPOSIÇÃO DE FIBRAS DE DIFERENTES ÓXIDOS SOBRE SUBSTRATOS DE VIDRO PARA A PRODUÇÃO FOTOCATALÍTICA DE HIDROGÊNIO

Luana Góes Soares

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Laboratório de Materiais Cerâmicos

Annelise Kopp Alves

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Laboratório de Materiais Cerâmicos

RESUMO

A produção fotocatalítica de hidrogênio tem sido considerada uma opção promissora para se obter energia de forma ambientalmente sustentável. Semicondutores porosos e cristalinos são frequentemente utilizados como fotocatalisadores na produção de hidrogênio. Neste trabalho, relatamos a deposição de fibras de TiO_2 e de TiO_2 contendo dois diferentes precursores de tungstênio (H_2WO_4 ou $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), que tratadas termicamente entre $650\text{ }^\circ\text{C}$ e $800\text{ }^\circ\text{C}$, sobre substratos de vidro, que serão utilizados como fotocatalisadores, na produção de hidrogênio, quando irradiados pela luz ultravioleta (UV). Todas as amostras foram caracterizadas por: difração de raios X (DRX) para identificação das fases cristalinas formadas, microscopia eletrônica de varredura (MEV) para análise microestrutural da superfície dos filmes e por colorimetria. Os resultados demonstraram que todas as amostras foram eficazes na produção de hidrogênio, principalmente os filmes contendo fibras de $\text{TiO}_2/\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tratadas a temperatura de $800\text{ }^\circ\text{C}$. A presença de tungstênio nas fibras favoreceu a formação de radicais hidroxila (OH), e de sítios de adsorção na superfície das amostras. O que facilitou a transferência de elétrons entre os dois fotocatalisadores (TiO_2 e WO_3), contribuindo para uma alta taxa de produção fotocatalítica de hidrogênio.

Palavras-chave: Energia; Fibras; Filmes; Hidrogênio.

ABSTRACT

The photocatalytic production of hydrogen has been considered a promising option to obtain energy in an environmentally sustainable way. Porous and crystalline semiconductors are often used as photocatalysts in hydrogen production. In this work, we report the deposition of TiO_2 and TiO_2 fibers containing two different tungsten precursors (H_2WO_4 or $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), which are heat treated between $650\text{ }^\circ\text{C}$ and $800\text{ }^\circ\text{C}$, on glass substrates, which will be used as photocatalysts in the production of hydrogen when irradiated by ultraviolet (UV) light. All samples were characterized by: X-ray diffraction (XRD) to identify the crystalline phases formed, scanning electron microscopy (SEM) for microstructural analysis of the surface of the films and by colorimetry. The results showed that all samples were effective in the production of hydrogen, especially the films containing $\text{TiO}_2/\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ fibers treated at a temperature of $800\text{ }^\circ\text{C}$. The presence of tungsten in the fibers favored the formation of hydroxyl radicals (OH) and

adsorption sites on the surface of the samples. This facilitated the transfer of electrons between the two photocatalysts (TiO_2 and WO_3), contributing to a high rate of photocatalytic hydrogen production.

Keywords: Energy; Fibers; Films; Hydrogen.

1. INTRODUÇÃO

Vários materiais têm sido testados para funcionar como substrato, dentre eles: vidro, carvão ativado granular, aço inoxidável, quartzo, materiais cerâmicos, zeólitas, polímeros, entre outros (SILVA, 2018).

Os vidros são utilizados como excelente material hospedeiro, devido a suas ótimas propriedades térmicas, ópticas, fotocatalíticas, estabilidade química e facilidade de produção (SILVA, 2018).

Diversos métodos têm sido empregados na deposição de filmes finos, sobre substratos cerâmicos; como: deposição química a vapor, *magnetron sputtering*; *dip coating*, e *spin coating* entre outros. Para filmes espessos, as técnicas de aplicação mais utilizadas são serigrafia plana, aerografia, incavografia e impressão digital. Este último associado ao tratamento térmico (SILVA, 2018).

Em processos fotocatalíticos, os suportes utilizados na imobilização precisam reunir elevada porosidade e capacidade de adsorção, visando proporcionar um aumento na área superficial, uma maior estabilidade térmica durante as mudanças das fases cristalinas, e uma redução da densidade do fotocatalisador, permitindo uma maior interação fotocatalisador/polvente (SILVA, 2018).

No caso da utilização de vidro como substrato, as propriedades fotocatalíticas dos filmes vão depender principalmente do método empregado na síntese das amostras. Tanto podem ser obtidos filmes finos quanto espessos. Como ocorre quando da utilização de outros materiais, quanto maior a espessura, maior quantidade de cristais, maior número de pares elétron/lacuna, que conseqüentemente torna a fotocatalise mais eficaz. Assim, para o sucesso da reação fotocatalítica é primordial analisar a composição do substrato (SILVA, 2018).

Neste trabalho, a técnica de *spin-coating* foi utilizada para a deposição de filmes finos de TiO_2 , TiO_2WO_3 e de $\text{TiO}_2\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sobre substratos de vidro, e sua eficiência fotocatalítica para a geração de hidrogênio foi avaliada.

2. EXPERIMENTAL

Os reagentes escolhidos para a preparação das amostras. O propóxido de titânio (Sigma-Aldrich), contém o íon titânio indispensável para a formação do óxido de titânio. O ácido acético glacial (Sigma-Aldrich) foi usado visando acelerar a reação de hidrólise do propóxido de titânio. O álcool etílico anidro (Zeppelin) que foi usado como solvente geral da solução. Uma solução 10 %p de polivinilpirrolidona (PVP – Sigma-Aldrich, 1.300.000 g/mol) foi utilizada como veículo polimérico para produção das fibras por *electrospinning*. O ácido túngstico (Sigma-Aldrich), foi utilizado como precursor de tungstênio. O peróxido de hidrogênio (Dinâmica) foi utilizado como agente oxidante.

2.1 *Electrospinning*

Para a síntese das fibras por *electrospinning*, foram preparadas 3 tipos de soluções precursoras. A solução de TiO_2 continha a mistura de 2,5 mL de propóxido de titânio (TiP); 2 mL de ácido acético glacial e 5 mL de uma solução alcoólica contendo 10% em peso de polivinilpirrolidona (PVP). A solução de TiO_2/WO_3 continha a mistura da solução de titânio descrita acima acrescida de 1 mL de peróxido de hidrogênio e 0,10 g de H_2WO_4 , que foram mantidos sob agitação magnética por 15 minutos. A solução de $TiO_2/Na_2WO_4 \cdot 2H_2O$ foi obtida através da mistura entre a solução inicial contendo titânio adicionando-se 1 mL de peróxido de hidrogênio e 0,10 g de $Na_2WO_4 \cdot 2H_2O$, que foram mantidas sob agitação magnética por 15 minutos.

As fibras foram produzidas através do preenchimento de uma seringa plástica de 5 mL, conectada a uma agulha hipodérmica de aço inox, de 1 mm de diâmetro interno, com a solução precursora. A agulha foi conectada à fonte de alta tensão. A distância entre a ponta da agulha e o coletor cilíndrico rotativo revestido por uma folha de papel alumínio foi de 12 cm. Aplicou-se uma tensão de 13,5 kV entre a agulha e o coletor. Uma bomba de infusão (KD Scientific) controlou o fluxo da solução precursora (1,8 mL/h). As fibras foram coletadas a cada 30 minutos, pelo período de 4 horas diárias, para cada formulação.

2.1.1 – Tratamento térmico

As fibras obtidas foram submetidas a um tratamento térmico em um forno elétrico (Sanchis) em temperaturas de 650 °C, 700 °C, 750 °C e 800 °C, com patamar de 1 hora e taxa de aquecimento de 1,4 °C/min, a fim de remover o material polimérico e

formar fases cristalinas. A Figura 1 mostra a aparência das fibras de TiO_2 obtidas por *electrospinning*.



Figura 1 - Imagem fotográfica das fibras de TiO_2 obtidas por *electrospinning*, após o tratamento térmico

2.1.2 *Spin-coating*

Antes da deposição das soluções sobre as placas de vidro, as mesmas foram lavadas com uma solução de acetona e água a 80 %v/v. Após o término da lavagem das placas de vidro, estas foram levadas a um banho ultrassônico por 15 minutos e depois secas com papel absorvente. Para o preparo de soluções das fibras e do padrão P25 foram misturados 0,25 g do padrão TiO_2 -P25 (Evonik-pó comercial) ou das fibras tratadas termicamente a 650 °C, 700 °C, 750 °C e 800 °C em 8 mL de etanol anidro e 0,8 mL de acetilacetona (Sigma-Aldrich). As misturas foram dispersas em um ultrassom por 10 minutos. Após este período foram adicionados 0,1 mL de Triton X-100 (Sigma-Aldrich) e 0,4 g de polivinilbitiral (PVB) e mantidos sob agitação magnética por 10 minutos.

Os filmes foram obtidos através da deposição de 5 gotas de cada uma das soluções preparadas anteriormente sobre placas de vidro (1 cm x 2 cm) recobertas com FTO (*Fluorine-Doped Tin Oxide*, XOP Glass). Estas placas de vidro foram fixadas com fita dupla face no lugar apropriado do equipamento para o início do processo de *spin-coating*. O equipamento utilizado foi um (TC 100 Spin Coater) com uma rotação de 800 RPM por 30 s.

2.1.3 Caracterização

Um microscópio eletrônico de varredura (MEV, JEOL JSM 6060) foi utilizado para analisar a morfologia das amostras. Este equipamento estava equipado com EDS (espectroscopia de energia dispersiva), que auxiliou na identificação dos átomos de Ti, O e W, Na, (OH) presente nas amostras, conforme a sua composição. A difração de raios X foi determinada por um difratômetro (PHILIPS, X'PERT) com radiação $\text{CuK}\alpha$, operando com uma tensão de 40 kV e corrente de 40 mA, velocidade de $0,05^\circ/\text{min}$ e passo de 1 s em uma faixa de 5 a 75° . Os difratogramas obtidos foram comparados ao banco de dados JCPDS (*Joint Committee on Powder Diffraction Standards*) utilizando-se o *software* X'Pert HightScore® para determinação das fases presentes. A correlação de Kubelka e Munk foi utilizada para fornecer os valores da energia de *band gap* dos filmes sintetizados e do padrão $\text{TiO}_2\text{-P25}$ (Evonik-pó comercial). Um espectrofotômetro de feixe duplo UV-Vis-NIR (Cary 5000), com uma esfera integradora no modo de reflexão difusa de luz, foi usado na determinação das medições. A colorimetria foi analisado por um espectrofotômetro Konica-Minolta, CM 2600d, com esfera integrada e filtro ultravioleta. O iluminante utilizado foi o D65, e as medidas de cor foram obtidas com base em um observador a 10° de distância.

2.1.4 Produção de hidrogênio por *water-splitting*

Para a produção fotocatalítica de hidrogênio foi utilizado um reator de quartzo constituído de paredes duplas por onde circulava a água, com temperatura constante de 25°C . Em seguida, os catalisadores (filmes), um de cada vez, foram imobilizados em uma solução de 7,5 mL de água deionizada e 2,5 mL de etanol. Antes do início da irradiação, argônio analítico foi borbulhado para remover os gases dissolvidos e o sistema foi desaerado através de uma linha de vácuo. Uma lâmpada de xenônio de 300 W iluminou o reator para simular a luz do sol. Os gases produzidos foram coletados usando uma seringa de gás Hamilton em intervalos de 30 min por 4 h e quantificados usando um cromatógrafo GC-Agilent 6820. O volume total das amostras injetadas no cromatógrafo foi de $1.000\ \mu\text{L}$ (SOARES, 2021).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta as imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) da superfície dos filmes de TiO_2 (2a-b), de TiO_2/WO_3 (2c) e de $\text{TiO}_2/\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (2d). Analisando essas imagens, as fibras parecem não ter uma orientação preferencial,

aparentando ter uma microestrutura alongada e contínua. As fibras que constituem os filmes de TiO_2 , de TiO_2/WO_3 e de $\text{TiO}_2/\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ mostradas principalmente na Figura 2a-c, parecem ser constituídas por um conjunto de partículas aglomeradas e interligadas. Esses aglomerados ocorrem porque as fibras possuem em sua estrutura vários grãos, com tamanhos maiores. A espectroscopia de espalhamento de energia dispersiva (EDS), Figura 3, identificou e confirmou a presença de átomos de Na, (OH), oxigênio, titânio e tungstênio em diferentes regiões da amostra, conforme a composição do filme.

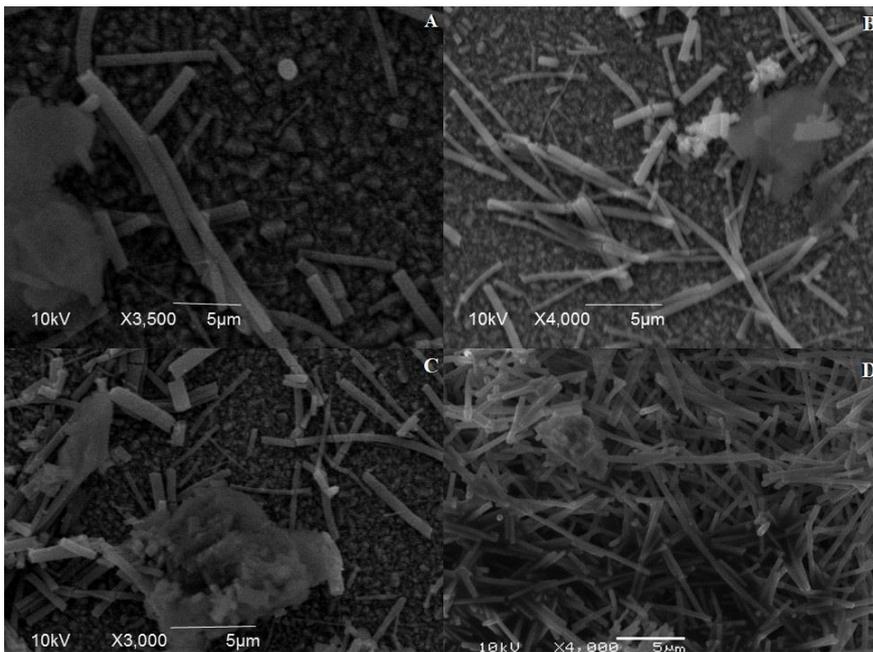


Figura 2 - Imagens de MEV dos filmes de TiO_2 (a-b), de TiO_2/WO_3 (c) e de $\text{TiO}_2/\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (d)

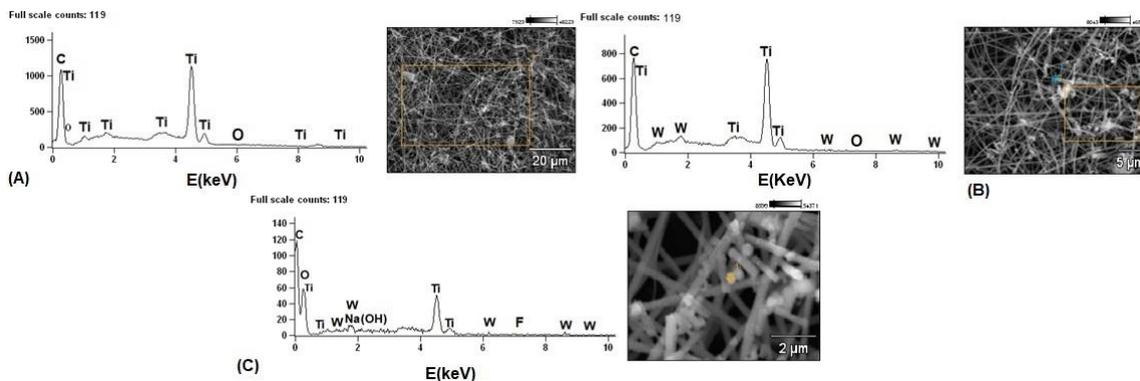


Figura 3 - Imagens de MEV EDS dos filmes de (a) TiO_2 , de (b) TiO_2/WO_3 e de (c) $\text{TiO}_2/\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

A Figura 4 apresenta, as fases identificadas por difração de raios X das amostras de TiO_2 , de TiO_2/WO_3 e de $\text{TiO}_2/\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, com tratamento térmico a 650 °C, 700 °C, 750 °C e 800 °C, respectivamente. A Figura 5 mostra que as amostras sem o tratamento térmico (STT) são amorfas, ou seja, sem forma. Como os filmes contendo as fibras sem tratamento térmico (STT) apresentaram-se amorfas para ambas formulações, conforme mostra a Figura 4, colocamos apenas um gráfico para fins de ilustração.

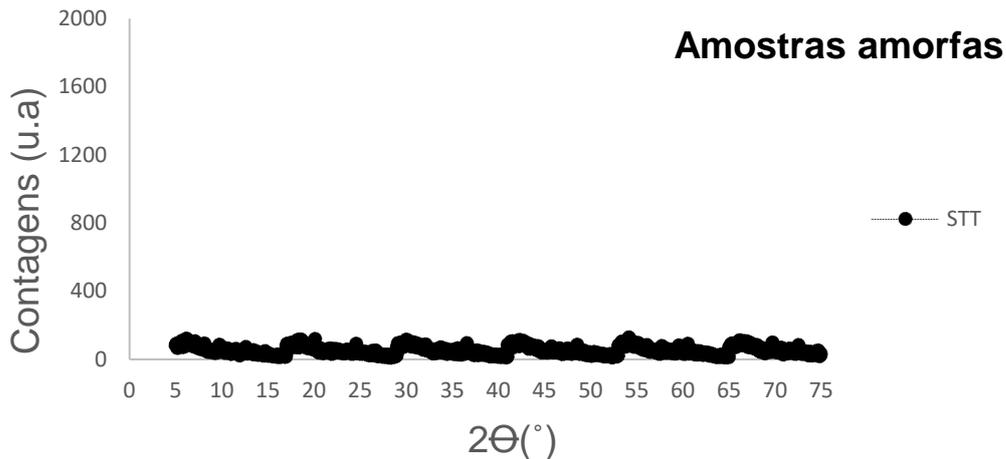


Figura 4 - Difratograma das amostras STT

Para as amostras de TiO_2 , Figura 5a, observou-se que até a temperatura de 700 °C, somente a fase cristalina anatase (JCPDS 01-078-2486), com o primeiro pico característico em $2\Theta = 25,271^\circ$, foi detectada. As amostras que continham fibras tratadas a partir de 750 °C formaram além da fase anatase, a fase rutilo (JCPDS 01-077-0442). O primeiro pico característico da fase rutilo aparece em aproximadamente $2\Theta = 27,294^\circ$. A fase rutilo surge, em razão do aumento da temperatura de calcinação, que ocasiona uma transição da fase cristalina anatase para rutilo. Para as amostras de TiO_2/WO_3 , Figura 5b, tratadas até a temperatura de 650 °C foram identificadas as fases anatase e brookita (JCPDS 01-075-1582) para o TiO_2 , esta última com primeiro pico característico, em $2\Theta = 25,425^\circ$. As fibras tratadas a partir de 700 °C apresentaram para o TiO_2 além das fases anatase e brookita também a fase rutilo (JCPDS 01-077-0442), esta última com o primeiro pico característico em $2\Theta = 27,294^\circ$. Para o WO_3 foi detectada a fase monoclinica (JCPDS 00-032-1393), com primeiro pico característico em aproximadamente $2\Theta = 23^\circ$, identificada em todas as amostras desta formulação, tratadas entre 650 °C e 800 °C. Já para as amostras de $\text{TiO}_2/\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tratadas até a temperatura de 700 °C, Figura 5c, foram detectadas a fase monoclinica para o WO_3 , a fase anatase e brookita para o TiO_2 .

Para as fibras calcinadas a 750 °C foram identificadas as fases anatase e brookita para o TiO₂ e tetragonal (JCPDS 00-002-0414) para o WO₃, com o primeiro pico em 2 Θ = 37,604 °. Já as fibras calcinadas a 800 °C apresentaram as fases anatase, brookita e rutilo (JCPDS 01-077-0442) para o TiO₂ e predominância da fase tetragonal para o WO₃. O grupo Na(OH) apresentou a fase ortorrômbica (JCPDS 00-035-1009) identificada em todas as amostras tratadas entre 650 °C e 800 °C, com primeiro pico em aproximadamente 2 Θ = 16 °.

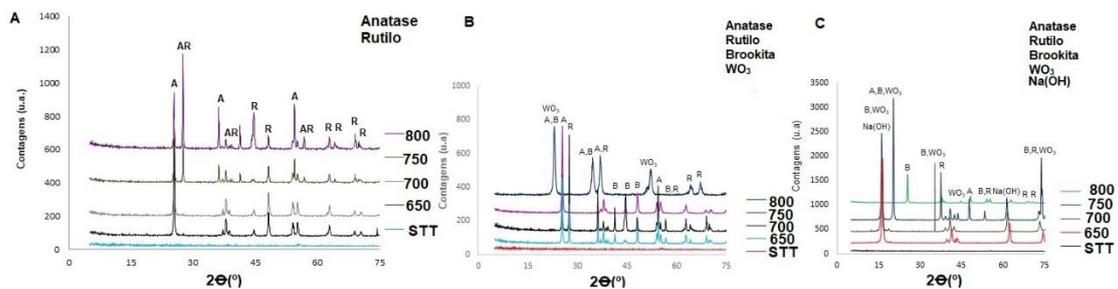


Figura 5 – Difratoograma das amostras de (a) TiO₂, (b) TiO₂/WO₃ e de (c) TiO₂/Na₂WO₄.2H₂O

Os registros para cada amostra foram obtidos com base no sistema CIE-L*a*b* e, a faixa de medição abrangeu todo o espectro visível (400 a 700 nm). Assim, durante os testes colorimétricos o padrão P25 e as amostras de TiO₂ tiveram máxima absorvância na região da cor azul-escuro, influência dos valores positivos de a* (cor vermelho) e negativos de b* (cor azul). A tonalidade escura das amostras foi determinada com base nos valores negativos de ΔL^* . As amostras de TiO₂/WO₃ e de TiO₂/Na₂WO₄.2H₂O tiveram máxima absorvância na região da cor azul-claro, influência dos valores negativos de a* (cor verde) e negativos de b* (cor azul). A tonalidade clara das amostras foi determinada com base nos valores positivos de ΔL^* . A máxima absorvância na região da cor azul alcançada pelas amostras de TiO₂, TiO₂/WO₃ e de TiO₂/Na₂WO₄.2H₂O já era esperada, visto que ambas soluções precursoras possuem coloração amarela, diferindo apenas na tonalidade. E, em análises colorimétricas o máximo de absorvância ocorre na região da coloração complementar e, neste caso a cor complementar ao amarelo é o azul. Tanto o padrão P25 como as amostras de TiO₂ e de TiO₂/WO₃ e de TiO₂/Na₂WO₄.2H₂O tiveram uma boa quantidade de luz percebida, conforme os valores de luminosidade (%L).

A Figura 6 mostra, em termos de valores, quanto hidrogênio cada amostra produziu. Os catalisadores TiO₂, TiO₂/WO₃ e TiO₂/Na₂WO₄.2H₂O que apresentaram o melhor desempenho fotocatalítico para a produção de hidrogênio: 72%, 95% e 96%,

respectivamente. Essas amostras foram sintetizadas a 800 °C e apresentaram áreas superficiais específicas de 9,8, 28,5 e 30,9 m²/g, respectivamente. A maior área superficial específica também pode explicar o fato de que a amostra TiO₂/Na₂WO₄.2H₂O tratada termicamente a 800 °C foi a mais fotoativa durante a produção de hidrogênio, além da presença de íons de oxigênio e Na⁺, que também contribuíram para o aumento de grupos hidroxila (OH) na superfície do material (MUCCILLO, 2008). (EL-YAZEED, 2019), relatam em seu estudo a síntese de fotocatalisadores mesoporosos WO₃/TiO₂, com diferentes cargas de peso de WO₃, que foram utilizados na remoção de uma solução aquosa de azul de metileno. Os resultados de FTIR mostraram que os grupos OH se ligaram mais facilmente à superfície da amostra 10% em peso de WO₃/TiO₂, o que influenciou no aumento de sua capacidade de fotodegradação na região UV-visível.

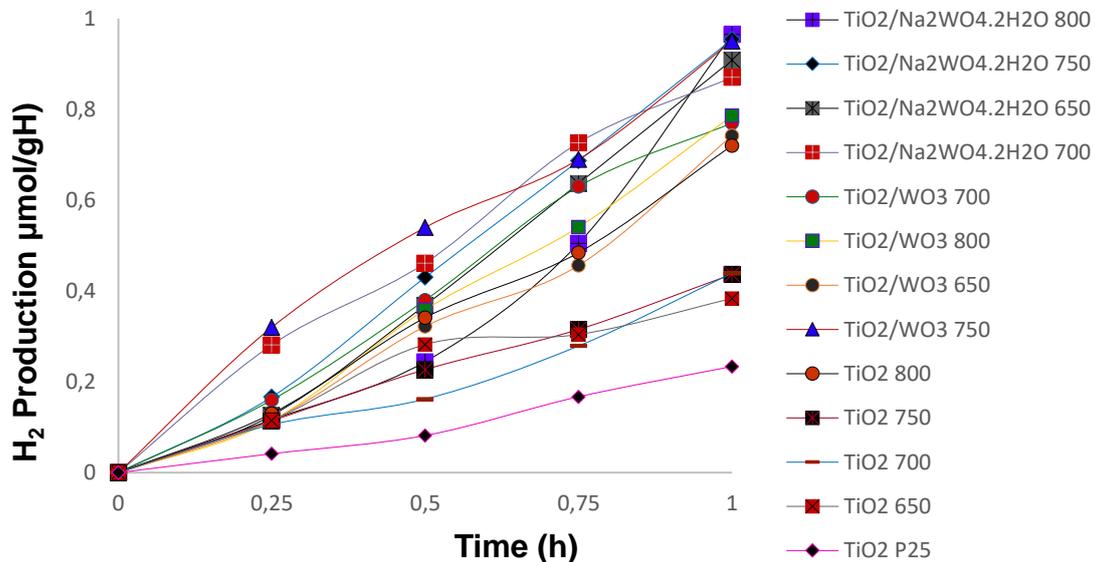


Figura 6 – Produção de hidrogênio por *water-splitting*

Tabela 1 – Evolução da produção de hidrogênio utilizando os filmes sintetizados por *spin-coating* como fotocatalisadores

Filmes	Produção de H ₂
TiO ₂ -650°C	38%
TiO ₂ -700 °C	43%
TiO ₂ -750 °C	44%
TiO ₂ -800 °C	72%
TiO ₂ /WO ₃ -650 °C	74%
TiO ₂ /WO ₃ -700 °C	76%

TiO ₂ /WO ₃ -750 °C	78%
TiO ₂ /WO ₃ -800 °C	95%
TiO ₂ /Na ₂ WO ₄ .2H ₂ O-650 °C	91%
TiO ₂ /Na ₂ WO ₄ .2H ₂ O-700 °C	87%
TiO ₂ /Na ₂ WO ₄ .2H ₂ O-750 °C	90%
TiO ₂ /Na ₂ WO ₄ .2H ₂ O-800 °C	96%
P25	23%

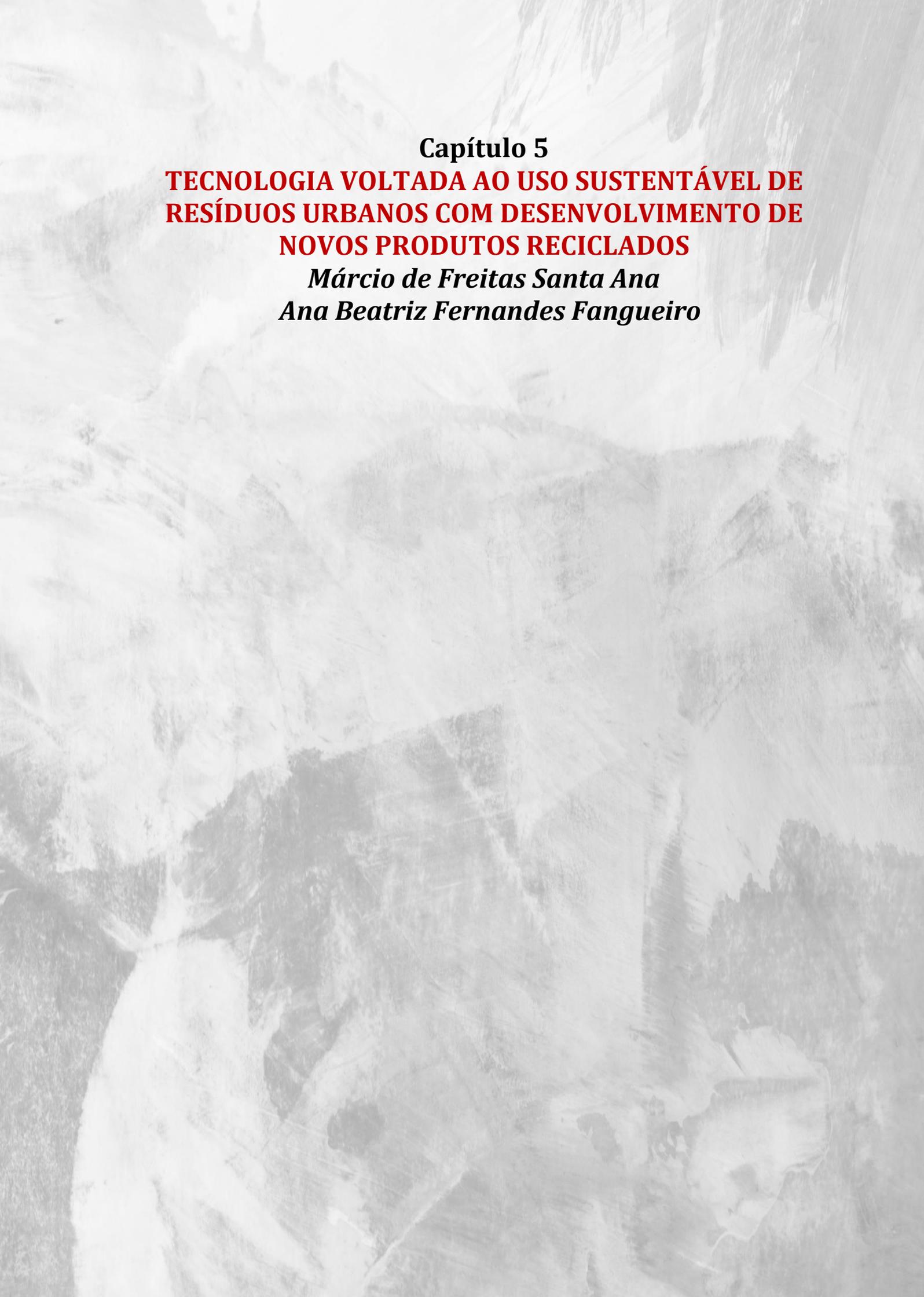
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EL-YAZEED, A.; AHMED, A. "Photocatalytic activity of mesoporous WO₃/TiO₂ nanocomposites for the photodegradation of methylene blue", 2019.

MUCCILLO, E. "Condutores de íons oxigênio - uma breve revisão", 2008.

SILVA, L. "Correlação entre as propriedades fotocromáticas e atividade fotocatalítica dos óxidos de titânio e tungstênio", 2018.

SOARES, L.; VAZ, M.; TEIXEIRA, S.; ALVES, A. "Absorbance determination and photocatalytic production of hydrogen using tungsten and TiO₂ oxide nanostructures as catalyst", 2021.



Capítulo 5
TECNOLOGIA VOLTADA AO USO SUSTENTÁVEL DE
RESÍDUOS URBANOS COM DESENVOLVIMENTO DE
NOVOS PRODUTOS RECICLADOS

Márcio de Freitas Santa Ana
Ana Beatriz Fernandes Fangueiro

TECNOLOGIA VOLTADA AO USO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS URBANOS COM DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS RECICLADOS

Márcio de Freitas Santa Ana

Consultor de Processos Sustentáveis, Engenheiro Mecânico e Produção, Consultor em Tecnologia de Alta Performance, Pesquisa, Inovação, Gestão em Sistemas e Headhunter Total Quality Group; Msc em Polímeros e Ciência Tecnologia dos Materiais, Doutorando em Engenharia de Produção e Sistema, ciedistancia@gmail.com

Ana Beatriz Fernandes Fangueiro

Engenheira de Produção, Bacharel em Engenharia de Produção, Analista de Qualidade na empresa Salto Consultoria, Mestrando em Engenharia de Produção e Sistema, anabeatriz1304@gmail.com

Resumo: Este projeto demonstra a grande porcentagem do lixo gerado diariamente no Brasil, representando inconsistências e fragilidades da gestão dos resíduos sólidos. O objetivo é produzir um bioplástico e avaliar sua biodegradabilidade utilizando fontes de origem orgânica e polimérica. Nesse primeiro momento sintetizar o material orgânico usando uma batata condicionada no interior das células do lixão, mas posteriormente utilizar outras fontes orgânicas, além de materiais plásticos a base de poliestireno. O projeto se justifica, com a utilização da inovação nos processos de reciclagem para promover a restauração do equilíbrio ecológico em determinados ambientes que foram afetados pela poluição. O método utilizado no estudo está baseado na metodologia de “*casting*” pautado em pesquisas bibliográficas em artigos científicos. Considerando que todas as plantas podem ser hospedeiras de um ou mais fungos endófitos, e esses apresentam grande potencial biotecnológico, o trabalho terá como estudo a viabilidade de utilização de fungos endófitos renovar o conceito de reciclagem. Este projeto é multidisciplinar, busca dialogar com outras áreas, tais como biologia, química além das engenharias. Logo, conclui-se a preocupação com o meio ambiente, a consciência ambiental e a redução dos Impactos ambientais perante a extrema necessidade de adotar métodos sustentáveis nas atividades de reciclagem, visando garantir um futuro para as próximas gerações.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Biodegradabilidade. Fungos Endófitos.

Abstract: This project demonstrates the large percentage of garbage generated daily in Brazil, representing inconsistencies and weaknesses in solid waste management. The objective is to produce a bioplastic and to evaluate its biodegradability using sources of

organic and polymeric origin. The first time to synthesize the organic material using a potato conditioned inside the cells of the landfill but later use other organic sources, in addition to plastic materials based on polystyrene. The project is justified, with the use of innovation in recycling processes to promote the restoration of ecological balance in certain environments that have been affected by pollution. The method used in the study is based on the methodology of "casting" based on bibliographic research in scientific articles. Considering that all plants can be hosts of one or more endophytic fungi, and these have great biotechnological potential the work will study the feasibility of using endophytic fungi to renew the concept of recycling. This project is multidisciplinary and seeks to dialogue with other areas, such as biology, and chemistry beyond engineering. Therefore, it is concluded the concern with the environment, the conscience environment, and the reduction of environmental impacts in the face of the extreme need to adopt sustainable recycling activities, aiming to guarantee a future for the next generations.

Keywords: Solid Waste. Biodegradability. Endophytic Fungi.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a geração total anual de resíduos sólidos em todo o mundo é de aproximadamente 17 bilhões de toneladas e espera-se que chegue a 27 bilhões até 2050 (Karak et al., 2012).

A gestão de resíduos sólidos é conhecida por ser um importante contribuinte para muitos problemas ambientais diferentes, como danos ao ecossistema e esgotamento de recursos, devido a sistemas de reciclagem ineficientes (Lazarevic et al., 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) é por demais importante neste processo, em que os princípios, objetivos e instrumentos, incidem na gestão integrada no gerenciamento de resíduos sólidos, nas responsabilidades dos geradores, no poder público e instrumentos econômicos aplicáveis.

O projeto de pesquisa está fundamentado em inovação e tecnologia de reciclagem na busca de uma solução tecnológica para a produção de um material biodegradável e em reduzir o tempo de degradação utilizando material orgânico e bases polimérica em solo de Aterro Sanitário ou lixões.

A prevalência dos lixões demonstra que grande porcentagem do lixo gerado diariamente não recebe o tratamento adequado, representando inconsistências e fragilidades da gestão pública dos resíduos sólidos no Brasil.

O acúmulo de lixo é um fenômeno exclusivo das sociedades humanas. Em um sistema natural não há lixo: o que não serve mais para um ser vivo é absorvido por outros, de maneira contínua. No entanto, nosso modo de vida produz, diariamente, uma

quantidade e variedade de lixo muito grande, ocasionando a poluição do solo, das águas e do ar com resíduos tóxicos, além de propiciar a proliferação de vetores de doenças. (HESS, 2002).

Apesar dos diversos benefícios que o plástico traz para a sociedade, os seus resíduos são prejudiciais. O grande volume dos materiais plásticos, a enorme quantidade de descarte pós-consumo e os impactos ambientais causados pela disposição incorreta dos resíduos, que não são biodegradáveis, contribuem para poluição polimérica (ANA, 2019).

A indústria dos plásticos está em desenvolvimento constante, com o surgimento de tecnologias para atender às novas demandas que surgem a cada dia, e não é surpresa que a produção mundial de plástico tenha chegado aos 265 milhões de toneladas em 2010 (UNESA, 2019).

Além disso, os plásticos podem causar danos à saúde dos seres humanos e dos animais, principalmente por causa dos aditivos químicos utilizados na sua fabricação. Instrumentos regulatórios destinados a mitigar os efeitos dos plásticos na saúde humana e ambiental precisam seguir seu ciclo, desde a produção, o uso e o descarte.

Em meio a todos os impactos negativos ao meio ambiente relacionados ao uso dos plásticos, torna-se cada vez maior a busca por tecnologias que substituam esses materiais. Nesse cenário, os bioplásticos se destacam como uma alternativa sustentável e satisfatória, visto que apresentam propriedades e aplicações geralmente similares às dos plásticos derivados de petróleo, gás ou carvão.

Apesar dos desafios relacionados aos bioplásticos, como o custo mais elevado da matéria-prima, a falta de políticas de incentivo ao desenvolvimento de produtos mais sustentáveis e a consolidação do processo industrial voltado aos plásticos convencionais, a produção destes tem crescido. Dados mostram que entre 2018 e 2019, a expansão da capacidade instalada foi de 5%, chegando a 2,1 milhões de toneladas (ANA, 2019).

A principal matéria-prima para a fabricação dos plásticos é o petróleo, porém somente 4% da produção mundial de petróleo e gás é usada como matéria-prima para a produção de plásticos, e outros 3 a 4% são usados como energia no processo (HOPEWELL, DVORAKE KOSIOR, 2009, THOMPSON et al., 2009).

A reciclagem, tradicionalmente, é definida como o processo de reaproveitamento dos resíduos, em que os seus componentes são separados, transformados e recuperados, envolvendo economia de matérias-primas e energia, combate ao desperdício, redução da

poluição ambiental e valorização dos resíduos, com mudança de concepção em relação aos mesmos (PNUD, 1998).

A junção de lixos, plásticos e orgânicos, cria um ciclo de vida para novos produtos nesse inovador modelo de reciclagem, a qual a logística reversa busca gerar um polímero híbrido, que podem ser usados para moldarem novos produtos sustentáveis e ecologicamente corretos, já que agora, o tempo de degradação se torna naturalmente suportado pela Natureza.

O problema apresenta a grande quantidade de lixo acumulado e descartado inadequadamente. A solução de reciclagem orgânico-polimérica fora dos padrões convencionais são uma nova alternativa no processo de reciclagem?

O objetivo geral é poder agregar o resíduo orgânico, de preferência os ricos em fibras, de modo a fazer um trabalho de reaproveitamento com o lixo polimérico de modo a sintetizá-los em um processo único com a criação de um plástico com teor orgânico e com isso aumentar a degradação. De maneira específica atender a comunidade local com uma proposta da aplicação 5R (Repensar, Reduzir, Reutilizar, Reciclar e transformar); sugerir aos órgãos locais uma criação sustentável de biomateriais, com objetivo de produzir produtos biodegradáveis.

A relevância deste projeto é realizar um estudo de aperfeiçoamento através de técnicas inovadoras e de formas de exploração continuada sobre as condições ideais para a utilização da reciclagem utilizando uma inovação tecnológica nos processos de transformação.

A grande maioria dos polímeros são formados por hidrocarbonetos, de tal forma que isto lhe assegura longevidade e outras propriedades que os mantém estáveis por longo tempo (ROSA et al, 2002). Diferentemente, o plástico produzido com agregados orgânicos, são mais vulneráveis a degradação. O resíduo orgânico será usualmente utilizado disperso em uma matriz polimérica produzindo plástico biodegradável.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 História dos polímeros

Na história da humanidade há várias descobertas que mudaram o rumo do seu desenvolvimento. Uma delas ocorreu com o aparecimento do polímero, que criado de forma acidental, foi ocupando seu espaço, se desenvolvendo e facilitando a vida das pessoas, devido a sua ampla utilização (SANTOS, 2010).

De forma geral; os polímeros, são formados pelo agrupamento de vários monômeros, através da reação de polimerização. Nesse processo dependendo das condições em que a reação ocorre, poderá formar um polímero com 2.000 a 100.000 monômeros. Dessa forma as massas moleculares dos polímeros podem variar de 56.000 a 2.800.000 unidades (FELTRE, 2004).

Os polímeros são macromoléculas formadas por unidades de repetição (monômeros) que interagem entre si, em sua predominância por ligações covalentes, que conferem aos materiais atributos como o isolamento elétrico. Os plásticos, por sua vez, são materiais que possuem como matéria-prima uma substância orgânica polimerizada sintética, que apresenta elevada maleabilidade, facilmente transformável mediante a utilização de calor e pressão, podendo ser utilizado par a fabricação de objetos variados. (CASTILHO, 2011).

2.2 A reciclagem

A reciclagem é uma das alternativas de tratamento de resíduos sólidos mais vantajosos, tanto do ponto de vista ambiental como do social. Ela reduz o consumo de recursos naturais, poupa energia e água e ainda diminui o volume de lixo e a poluição.

Para atrair mais investimentos para o setor, é preciso uma união de esforços entre o governo, o segmento privado e a sociedade no sentido de desenvolver políticas adequadas e desfazer preconceitos em torno dos aspectos econômicos e da confiabilidade dos produtos reciclados.

Segundo as Nações Unidas (USEPA, 2017), a reciclagem é definida como qualquer reprocessamento de material residual de um processo de produção e que é desviado do caminho dos resíduos, exceto o reuso de combustível.

Para a Agência Ambiental Europeia, a reciclagem é:

Um método de recuperação de recursos, envolvendo a coleta e tratamento de resíduos de um produto, para utilização como matéria-prima para o fabrico do mesmo ou de um produto semelhante. (2) A estratégia de resíduos da União Europeia se distingue entre: (a) reutilização de materiais sem quaisquer alterações estruturais no material; (b) reciclagem entendida como uma reciclagem de materiais, apenas, e com uma referência às mudanças estruturais de produtos; e (c) recuperação como uma recuperação de energia (EEA, 2014).

Já a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) em seu artigo terceiro inciso XIV, define a reciclagem como:

O processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA, se couber, do SNVS e do SUASA (BRASIL, 2010). Assim, a reciclagem pode ser uma alternativa viável para diminuir os problemas causados pelas quantidades de resíduos sólidos urbanos gerados diariamente no mundo e diminuir os problemas de saúde, ambientais e as perdas de recursos financeiros e naturais decorrentes do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, incluindo disposições inadequadas. Entretanto, apesar de todas as vantagens mencionadas, os índices de reciclagem ainda são irrisórios em muitos municípios, nos países em desenvolvimento.

Assim, a reciclagem pode ser uma alternativa viável para diminuir os problemas causados pelas quantidades de resíduos sólidos urbanos gerados diariamente no mundo e diminuir os problemas de saúde, ambientais e as perdas de recursos financeiros e naturais decorrentes do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, incluindo disposições inadequadas. Entretanto, apesar de todas as vantagens mencionadas, os índices de reciclagem ainda são irrisórios em muitos municípios, nos países em desenvolvimento.

2.3 Os fungos endófitos e a produção de bioplásticos

O material que compõem o lixo inorgânico não possui origem biológica, ele é produzido por meios não-naturais, ou seja, produzidos pelo homem, como o plástico. O grande problema desse tipo de resíduo é seu longo tempo de decomposição na natureza. No caso do lixo orgânico o Brasil produz quase 37 milhões de toneladas. É como jogar o dinheiro do lixo no lixo. No entanto, apenas 1% do que é descartado é reaproveitado (ANA, 2019).

Um polímero utilizado, muito eficiente na produção dos bioplásticos é o amido encontrado nos tubérculos, cereais e raízes. Este pode ser transformado facilmente em material termoplástico, oferecendo uma importante alternativa para substituição de polímeros sintéticos em aplicações onde seja desejável a biodegradabilidade. (RÓZ, 2004).

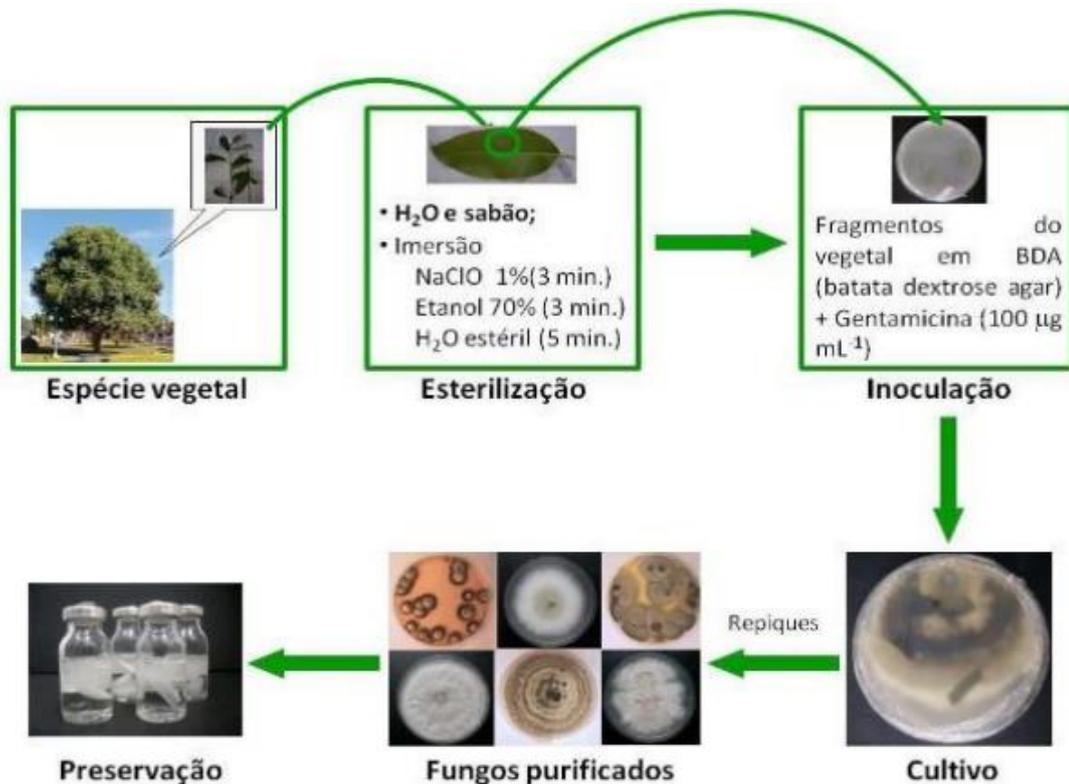
Na produção de bioplástico utilizam-se os fungos endófitos que são um grupo diversificado de ascomicetos definidos por sua ocorrência assintomática nos tecidos vegetais. Os fungos, com as bactérias e outros micro-organismos, são ótimos modelos para

estudos sobre biorremediação, pois, produzem um grande número de enzimas capazes de decompor quase tudo ao seu redor. Essas espécies de fungos, produzem uma enzima (*Aspergillus Parasiticus*), capaz de degradar o material polimérico, até então considerados não degradáveis.

O termo endófito originalmente descrito por De Bary em 1866, refere-se a qualquer micro-organismo que vive nos tecidos de plantas, distinguindo-se dos epifíticos que vivem na superfície. São encontradas diferentes definições de endófito na literatura, mas a definida por Bacon e Write amplamente aceita e utilizada, é que endófitos são micro-organismos que colonizam os tecidos internos das plantas sem causa.

Eles ocorrem em todo o território terrestre, nas comunidades naturais e antrópicas, colonizando plantas no Ártico, Antártica, solos geotérmicos, desertos, oceanos, florestas tropicais, mangues e florestas costeiras. Em quase todas as plantas vasculares, algas marinhas, musgos e samambaias, estudadas até o momento, foram encontrados bactérias e fungos endofíticos.

Figura 1- Isolamento e purificação de fungos endofíticos



Fonte: Silva (2010)

3 MÉTODO

A metodologia utilizada para elaboração deste projeto apresenta um estudo de caso baseado em um projeto ambiental elaborado em problemas reais, o qual pode ser confundido com o ensino baseado em projetos ou *Problema-based Learning* (PBL). Os critérios de elegibilidade foram projetados para capturar atitudes ambientais de reciclagem resíduos sólidos; construção de consumo verde; assim como análise de logística reversa e multidisciplinar.

3.1 Local da pesquisa

A pesquisa se deu pelo acompanhamento do desenvolvimento desse projeto em uma Universidade do Rio de Janeiro, em um aterro sanitário na Região dos Lagos.

3.2 Fluxo da pesquisa

TEMA - PROBLEMA - JUSTIFICATIVA – OBJETIVOS - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - METODOLOGIA – ESTUDO DE CASO – RESULTADO E DISCUSSÃO - CONSIDERAÇÕES FINAIS - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3.3 Classificação da pesquisa

A base da pesquisa apresenta sua classificação quanto a natureza em uma pesquisa aplicada de abordagem qualitativa, quanto ao objetivo um projeto de pesquisa de cunho exploratório e em relação ao seu procedimento, técnico e um levantamento documental.

4 ESTUDO DE CASO

O projeto de pesquisa está fundamentado em tecnologia de reciclagem na busca de uma solução tecnológica para a produção de um plástico biodegradável e avaliar sua biodegradabilidade utilizando neste primeiro momento, uma membrana sintetizada por amido de batata, para fazermos uma comparação com a biodegradabilidade em membranas sintetizadas com material orgânico e polimérico. A área de disposição dos resíduos sólidos urbanos estão dispostas nos municípios da Região dos Lagos (atualmente incluem para esse projeto, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Búzios, Casimiro de Abreu, Silva Jardim, Araruama e Iguaba Grande).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção do bioplástico baseia-se na metodologia (casting), que consiste na solubilização em um solvente (DMO), bem como na aplicação sobre um suporte para evaporação de solvente e consequente formação de uma matriz contínua que dá origem ao filme. Na síntese do filme biodegradável em bancada, inicialmente foi realizada a obtenção do material orgânico através de um processo mecânico de moagem de batatas; mais a associação de poliestireno no processo de separação em uma catação de resíduos.

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é um tubérculo promissor na indústria de polímeros de amido. No entanto, apesar de possuir destaque no setor alimentício, do total de batata produzida, aproximadamente 35% (casca e resto de polpa) é descartada no processo de industrialização. Especula-se que no Brasil descartam-se mais de 300 mil toneladas de cascas de batata por ano, concentrando cerca de 25,60% do total do amido da batata. Com isso, torna-se viável a utilização de cascas da batata para a produção de bioplásticos (BALSALOBRE, 1995).

Figura 2 – Fonte da batata



Fonte: Autor (2019)

5.1 Início das atividades

Nesta fase se fez um estudo bibliográfico, de modo a auxiliar na metodologia a ser aplicada ao longo do estudo.

5.2 Coleta de amostras

Para a coleta das amostras, foram usadas batatas retiradas do aterro, as quais ficaram expostas aquele ambiente, de modo a comparar os resultados na utilização

quando as mesmas forem submetidas a exposição de agentes biológicos capazes de modificar ou decompor poluentes.

5.3 Pesagem das amostras

Nesta fase no laboratório, a batata passou por processos físicos e químicos, e foram registrados os pesos das massas dos polímeros aos quais foram associados, PS (Poliestireno) e da massa de batata a ser usada na síntese do bioplástico.



5.4 Síntese das amostras

Nesta fase foi sintetizado as amostras em frasco de Erlimey, com solução solvente DMO (Diclorometano):

- Polímero, PS e o Agente Compatibilizante MB, e ao centro o solvente DMO
- Solubilização dos Polímeros sob Agitação Magnética
- Agitação dos polímeros após verter em becker contendo Batatas Trituradas

5.5 Filtragem e lavagem

Foi filtrado e lavado com água destilada a mistura das massas de polímeros e composto orgânico de batata com objetivo de se extrair o excesso de solvente, antes de começar o processo de secagem e obtenção do filme bioplástico.

Figura 3- Filtragem, lavagem e obtenção de uma massa polimérica híbrida

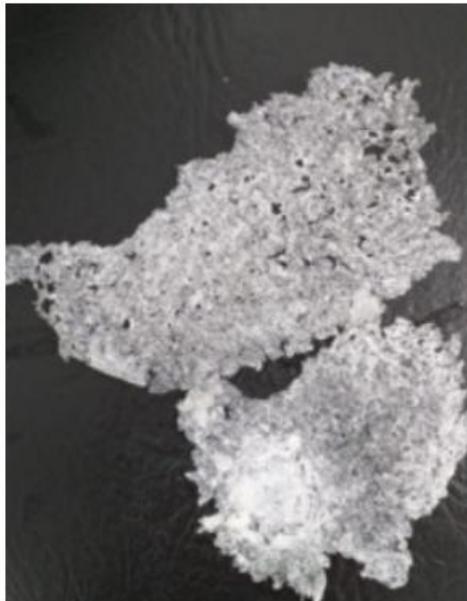


Fonte: Autor (2019)

5.6 Solução científica e socioambiental

O procedimento realizado resultou em um filme e uma massa bioplástica, com uma resistência bastante significativa com características homogêneas, ou seja, com perfil biodegradável, sendo seu tempo de degradação menor.

Figura 4 – Filme bioplástico



Fonte: Autor (2019)

Figura 5 – Massa híbrida



Fonte: Autor (2019)

O tratamento desses resíduos urbanos eleva os ganhos socioambientais, quando as oportunidades são aproveitamentos para utilização na fabricação de sacolas e moldagens de novos produtos com ciclo de vida de forma sustentável.

5.6.1 Vantagens

- Previsão de redução de 50% a 60% de resíduos gerados em 5 anos
- Reciclagem de Transformação
- Empregabilidade
- Qualificação de mão de obra
- Atrativo Industrial

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A percepção do homem em relação à natureza no decorrer do tempo, sob diferentes aspectos, nem sempre foi compatível com a necessidade de manter um ambiente equilibrado.

A preocupação com o meio ambiente deu evolução a consciência ambiental, o que gerou consumidores mais preocupados e exigentes quanto às questões socioambientais, principalmente relacionados aos impactos ambientais gerados por processos industriais ou por qualquer empreendimento.

Diante dos resultados preliminares obtidos e suas características, a partir das metodologias utilizadas, infere-se que é possível a obtenção de filmes plásticos biodegradáveis provenientes do amido extraído da batata ou outros resíduos orgânicos.

Por conta do plástico possuir como sua matéria-prima o amido, presente na batata, poupa o recurso não renovável (fóssil) que é a matéria-prima largamente utilizada. Com tal alternativa, o processo de obtenção desse plástico tornou-se mais sustentável, uma vez que o material proposto é facilmente obtido.

O projeto apresenta relações econômicas solidárias e ambientais, com o propósito apoiar a incubação de empreendimentos que, ao disporem economicamente de ativos ambientais locais ou trabalhem para sua preservação, utilizem ou possam desenvolver práticas econômicas sustentáveis, aplicando neste processo tecnologias socioambientais.

Este projeto tem cunho multidisciplinar e busca dialogar com outras áreas, tais como biologia, química além das engenharias. A relevância desse projeto foi realizar estudos de aperfeiçoamento de reciclagem através de técnicas inovadoras e de formas de exploração continuada sobre as condições ideais para aproveitamento dos resíduos urbanos, além de tornar a reciclagem, mas eficaz com transformação de novos produtos sustentáveis e ecologicamente corretos.

7 AGRADIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ANA, Marcio de Freitas Santa, PRODUÇÃO DE BIOPLÁSTICO SINTETIZADO POR AMIDO DE BATATA; Engenharia de Produção, Universidade Estácio de Sá, UNESA, 2019.

BALSALOBRE, M. A. A. Batata, beterraba, cenoura e nabo. Anais: Sinpósio sobre nutrição de bovinos. Piracicaba: 1995.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 ago.2010.

CASTILHO, Luiciano Geraldo de; CENTRO PAULA SOUZA, Faculdade de Tecnologia Sorocaba. Fidelizar clientes ao tratar resíduos - Ações ambientais no mercado de polímeros, 2011. 74 p, il. Monografia (Tecnólogo).

EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY. Well-being and the environment. Building a resource-efficient and circular economy in Europe. 1831-2772. Publications Office of the European Union. Copenhagen, 2014.

FELTRE, R. Química: química orgânica.6. Ed.V.3. São Paulo: Moderna, 2004. p. 379, 385, 386.

HESS, S. Educação Ambiental: nós no mundo. 2^a ed. Campo Grande: Ed. UFMS, 2002, 192 p.

HOPEWELL, J., DVORAK, R., KOSIOR, E.,2009, "Plastics recycling: challenges and opportunities". Philosophical Transactions of the Royal Society B, n. 364, pp. 2115-2126.

KARAK, Bhagat, R.M., Bhattacharyya, P., 2012. Municipal solid waste generation, composition, and management: the world scenario. Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. 42, 1509–1630.

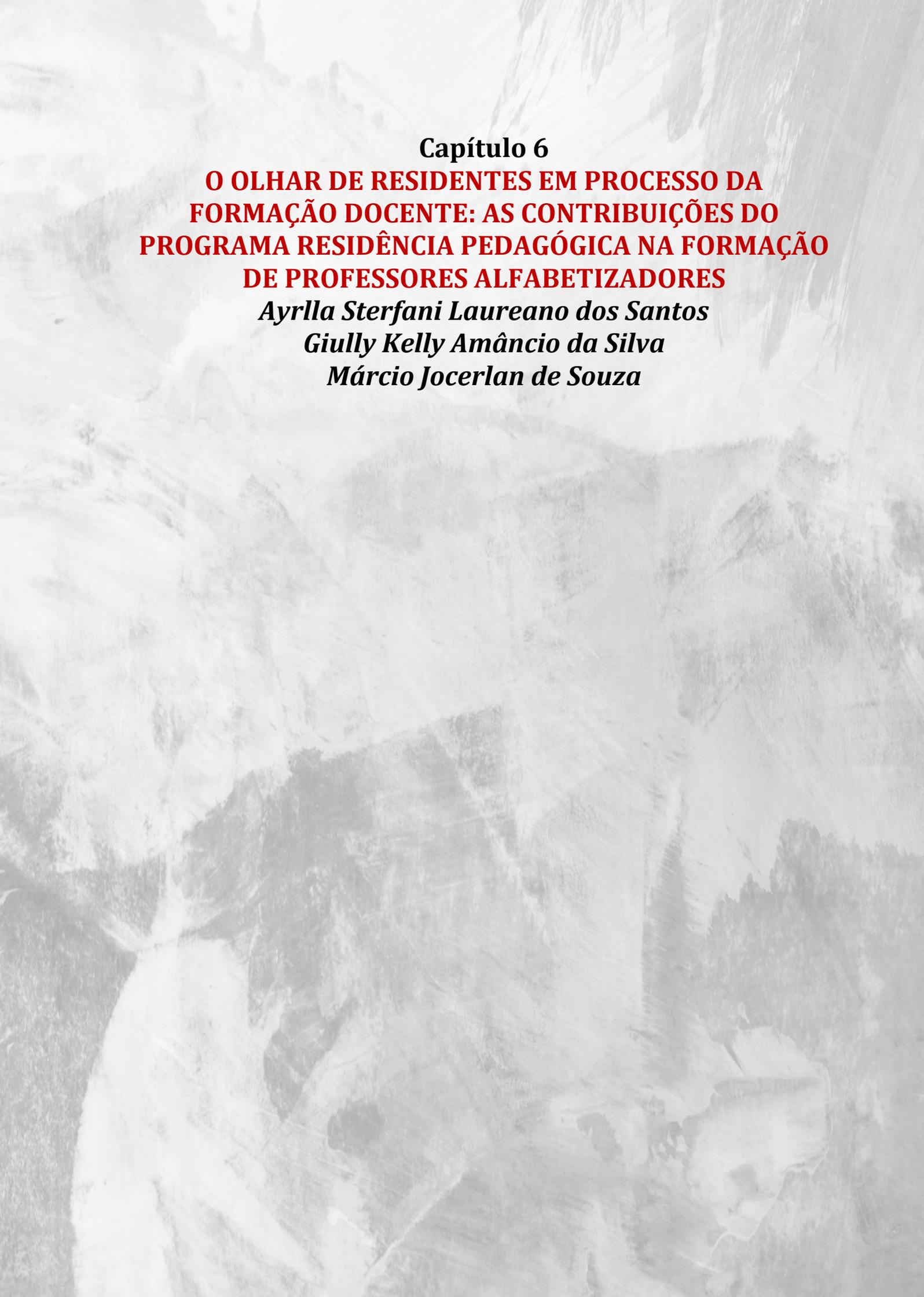
LAZAREVIC D., Buclet, N., Brandt, N., 2012. The application of life cycle thinking in the context of European waste policy. J. Clean. Prod. 29–30, 199–207.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). Definition of Solid Waste and Hazardous Waste Recycling (40 CFR §§261.2 and 261.9). RCRA, Superfund & EPCRA. October 2001. Disponível em: file:///D:/G_Recicling_2014/defsw_EPA.pdf. Acessado em: 14/10/2017.

PNUD. Educação Ambiental na Escola e na Comunidade. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento/ONU, 1998.

RÓZ, Alessandra Luíza da; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais. Preparação e caracterização de amidos termoplásticos, 2004. 171 p, il. Tese (Doutorado)

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S. Química cidadã: química orgânica, eletroquímica, radioatividade, energia nuclear e a ética da vida -1. Ed.V.3. São Paulo: Nova Geração, 2010, p. 137,140, 142, 155.

An aerial photograph of a mountainous region, showing a winding road and a small settlement in a valley. The terrain is rugged and hilly, with some vegetation visible. The overall tone is muted and grayscale-like.

Capítulo 6

**O OLHAR DE RESIDENTES EM PROCESSO DA
FORMAÇÃO DOCENTE: AS CONTRIBUIÇÕES DO
PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO
DE PROFESSORES ALFABETIZADORES**

Ayrlla Sterfani Laureano dos Santos

Giully Kelly Amâncio da Silva

Márcio Jocerlan de Souza

O OLHAR DE RESIDENTES EM PROCESSO DA FORMAÇÃO DOCENTE: AS CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES ALFABETIZADORES

Ayrlla Sterfani Laureano dos Santos¹

Graduanda em Pedagogia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Pós-graduanda em Psicopedagogia pela Faculdade de Ciências da Bahia – FACIBA.

Giully Kelly Amâncio da Silva²

Graduanda em Pedagogia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Márcio Jocerlan de Souza³

Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Professor

titular na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN.

RESUMO: O presente relato aborda experiências com o Programa Residência Pedagógica (RESPED), com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que está vinculada ao Ministério da Educação (MEC), pautado no subprojeto Alfabetização do núcleo em Assú, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), insere os licenciandos de Pedagogia no cotidiano das escolas, aproximando a UERN do espaço da escola básica, especificamente 1º e 2º ano do ensino fundamental para participarem de experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes que contribuam para o processo de alfabetização das crianças de 5 a 7 anos de idade. O RESPED tem como objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica. As experiências como residentes aconteceram no Complexo Educacional Doutor Pedro Amorim (CEPA), em uma turma de 2º ano, no segundo semestre de 2020. As práticas pedagógicas foram adaptadas ao modelo remoto juntamente com a professora. A metodologia aplicada compreende nas observações adentrar, no contexto pesquisado, relatos de experiência no diário de bordo das vivências durante a participação no

¹ Graduanda em Pedagogia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Pós-graduanda em Psicopedagogia pela Faculdade de Ciências da Bahia (FACIBA). E-mail: ayrllasterfani@gmail.com . Lattes: <http://lattes.cnpq.br/939507045684397> .

² Graduanda em Pedagogia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). E-mail: Giullykellyamancio@gmail.com . Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7505825196782252> .

³ Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Graduado em Pedagogia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Professor titular no Campus Avançado de Assú/RN da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). E-mail: Marcio.uern@yahoo.com . Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8649184710025146> .

programa. Em suma, as vivências em sala de aula, como; observação, planejamento e regência, contribuíram para a construção da prática profissional docente, são situações reais que demandam a importância do diálogo entre as dimensões teóricas e práticas, reflexão na ação do professorado sendo fundamental no desenvolvimento da formação da identidade docente que se constrói com as práticas do cotidiano a partir de seus valores e saberes.

Palavras-chave: docente. formação. experiências. escola básica. residência pedagógica.

ABSTRACT: This report deals with experiences with the Pedagogical Residency Program (RESPED), supported by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), which is linked to the Ministry of Education (MEC), based on the subproject Literacy of the nucleus in Assú, of the State University of Rio Grande do Norte (UERN), The RESPED subproject, which is linked to the Ministry of Education (MEC), is based on the subproject Alfabetização (Literacy) of the Assú subproject of the University of the State of Rio Grande do Norte (UERN), and inserts undergraduate students of Pedagogy in the daily life of schools, bringing UERN closer to the basic school space, specifically the 1st and 2nd years of elementary school to participate in methodological and technological experiences and teaching practices that contribute to the literacy process of children from 5 to 7 years old. RESPED aims to induce the improvement of practical training in undergraduate courses, promoting the immersion of undergraduates in basic education schools. The experiences as residents took place at Complexo Educacional Doutor Pedro Amorim (CEPA), in a 2nd year class, in the second semester of 2020. The pedagogical practices were adapted to the remote model together with the teacher. The methodology applied includes in-depth observations, in the researched context, experience reports in the logbook of the experiences during the participation in the program. In short, the experiences in the classroom, such as observation, planning and regency, contributed to the construction of professional teaching practice, are real situations that demand the importance of dialogue between the theoretical and practical dimensions, reflection in the action of teachers being fundamental in the development of the formation of teacher identity that is built with the practices of everyday life from their values and knowledge.

Keywords: teacher. training. experiences. basic school. pedagogical residence.

INTRODUÇÃO

Neste relato de vivências, foi utilizado o método de pesquisa bibliográfica, tendo como subsídios teóricos, autores que fundamentam sobre a formação docente inicial e contínua, com uma abordagem qualitativa. As experiências em sala de aula proporcionaram um incentivo à formação docente em nível superior para atuarem na área de alfabetização, relacionando teoria e prática, bem como suas relações com os saberes e práticas construídos nos cotidianos da educação básica no município de Assú/RN. Enquanto docentes em formação, alcançar e compartilhar saberes e conhecimentos para a prática da docência, através de trocas com o outro, é realizar a formação com efetividade e aprendizagens, mediante diálogos com as vivências do curso,

construindo no cotidiano, na condição de residentes práticas que refletem não somente a leitura e escrita, mas também a oralidade, envolvendo relações socioculturais, ambientais e de inclusão.

A prática pedagógica do residente acontece dos Anos Iniciais (1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental, promovendo a sua inserção na realidade da sala de aula, contribuindo para a qualidade da sua formação inicial. Essa possibilidade de formação teórico-prática está amparada por meio do edital n. 005/2020 – PROEG/UERN que disciplinou o processo seletivo de subprojetos para compor o projeto institucional do RESPED da UERN, em consonância com o edital CAPES - RP n. 01/2020. As experiências representam parte do que está sendo desenvolvido no Complexo Educacional Pedro Amorim (CEPA) no município de Assú/RN.

A Residência Pedagógica compreende atividades como momentos de estudos teóricos, nas reuniões organizadas pelo professor orientador, e mediação na sala de aula com preceptores e residentes, tendo ocorrido no formato remoto devido à pandemia da COVID-19. Nas reuniões foram encaminhados estudos sobre alfabetização, letramento e literacia, em que orientadores residentes e preceptores analisam e debatem estudos pautados no Plano Nacional de Alfabetização (PNA), promovendo a adequação dos currículos e propostas pedagógicas dos cursos de formação inicial de professores da educação básica às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

REFLEXÕES E COMPREENSÕES ACERCA DAS PRÁTICAS DOCENTES EM SALA DE AULA

Durante a residência, realizamos observações da prática docente, participamos de atividades de interação, análise e produção de conhecimentos em sala de aula e nas reuniões. Na visão de Zaballa (1994), a prática na docência possibilita conhecermos as problemáticas que desafiam a prática docente no cotidiano da sala de aula e da escola. As problemáticas não acontecem na teoria, pois a prática difere da teoria no processo educativo, considerando o contexto da escola e dos estudantes. Nesse sentido, quem pode nos apontar como devemos trabalhar para obter uma educação de qualidade, a partir de um olhar para além da pedagogia, com reflexões ligadas à ação para resolução da melhor forma de ensinar e aprender em um contexto pandêmico na educação básica? Respondendo a essa questão Zaballa (1994) afirma que:

[...] o encontro com a realidade em sala de aula, aflora dificuldades na relação professor-aluno-formação-sociedade e as interações muitas advindas do processo de ensino-aprendizagem, pois a dinâmica de funcionamento de uma aula se desenvolve em meio ao enfrentamento de dilemas, ou mais propriamente, meio a espaços problemáticos (ZABALLA, 1994, p. 63).

Dessa forma, o aprendizado demanda do professor um embasamento e saber teórico para que, assim, ele inove a sua prática de ensino para o contexto social dos educandos. Considerando a prática pedagógica do docente em sala de aula, constrói-se espaços de reflexão sobre o seu papel como educador na formação de um pensar crítico, permitindo um desenvolvimento cognitivo e autônomo ao aluno que inicia a sua caminhada escolar.

E é nesse contexto que as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN), de 2001, ao tratar da necessidade dos professores, conhecerem diversas faixas etárias das crianças para que, assim, eles possam ir compreendendo as especificidades que estas exigirão. Por meio da Residência Pedagógica, os alunos residentes passam por diversas turmas e podem entrar em contato com situações de idades específicas. (BRASIL, 2001).

As experiências em sala de aula, não só ampliaram a visão enquanto futuras docentes e graduandas do curso de Pedagogia da UERN, como também oportunizam tecer relações entre a prática e os estudos teóricos da área de alfabetização e letramento, realizados nas reuniões pelo professor orientador do projeto, o qual contribui para nossas atividades enquanto residentes.

No convívio com os alunos na sala de aula, observamos que as crianças são atenciosas com as residentes, bem como sempre correspondendo às devolutivas pelo aplicativo WhatsApp. Dessa maneira, podemos aprender o professorado pelas aulas aplicadas, observando a escrita, a oralidade, o desempenho dos alunos, planejamentos e diálogos com a preceptora sobre os planos de aula, e as reuniões da residência pedagógica com o grupo do projeto de alfabetização e letramento. Nesse sentido, Nóvoa (2003), ao refletir sobre as vivências de estudantes em processo de formação docente afirma que:

É evidente que a Universidade tem um papel importante a desempenhar na formação de professores. Por razões de prestígio, de sustentação científica, de produção cultural. Mas a bagagem essencial de um professor adquire-se na escola, através da experiência e da reflexão sobre a experiência. Esta reflexão não surge do nada, por uma espécie de geração espontânea. Tem regras e métodos próprios. (NÓVOA, 2003, p. 05).

É a partir de nossas relações e experiências com o outro que constituímos a nossa identidade docente e, conseqüentemente, desenvolvemos meios de enfrentar e superar os inúmeros desafios que são decorrentes do processo de ensinar e aprender. Nesse sentido, tanto o contexto universitário quanto a escola básica transmitem aos residentes conhecimentos e saberes que são cruciais para a formação docente não só academicamente, mas na vida social e pessoal.

O PERCURSO DO APRENDIZADO NO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

As atividades de observação tiveram início no módulo I do Programa RESPED, realizado com uma carga horária de 86h, o que inclui estudos, pesquisa dos conteúdos metodológicos e familiaridade com os alunos, preceptores e atividades relacionadas ao projeto, além de investigação quanto à adaptação dos alunos a nova rotina.

No modelo de ensino remoto a interação dos alunos se deu de forma gradativa; eles foram se adaptando com o tempo às aulas remotas, participando e interagindo durante a aula. Os momentos de análise nas aulas aconteceram antes da fase da regência. A priori, buscamos conhecer a realidade e características da escola e da turma, com isso, aconteceu-se os planejamentos, onde preparamos aulas que atendessem as necessidades e particularidades da turma, assim, assegurando significativos resultados.

No entanto, para a obtenção de aprendizagem dos alunos tivemos a participação da preceptora em alguns momentos e o auxílio do livro didático, trazendo os conteúdos de forma dinâmica, por meio de videoaulas, de maneira lúdica para que o trabalho pedagógico acontecesse juntamente com o projeto de forma bem-sucedida, assim como as intervenções foram feitas, ressignificando de acordo com o contexto da turma do 2º ano.

Além disso, trabalhou-se a interdisciplinaridade com vistas a abordar os conteúdos de maneira integrada, estimulando a descoberta do prazer das crianças na realização de suas tarefas em disciplinas como Arte, que incentiva o desenvolvimento das habilidades e competências estéticas e éticas.

Na disciplina de Língua Portuguesa foram aplicadas atividades para propiciaram a prática da leitura e da escrita, a construção de textos curtos, além da competência da oralidade, desenvolvidas no processo de alfabetização e letramento, possibilitando a formação de sujeitos mais ativos, através das diversas manifestações da linguagem.

Em consequência disso, os resultados das aulas desenvolvidas foram alcançados, pois as devoluções das atividades eram retornadas pelos alunos com o acompanhamento da família pelo aplicativo WhatsApp, e eram avaliadas as atividades aplicadas pela interação e sua relação com o projeto de Alfabetização e Letramento, bem como pelo aperfeiçoamento da ortografia, escrita e oralidade, contribuindo para todo desenvolvimento educativo dos alunos.

As atividades escolares do Complexo Educacional Doutor Pedro Amorim - CEPA, retornaram de forma semipresencial, ou híbrida, no dia 8 de setembro de 2021, e nós, enquanto residentes, aplicamos aulas de forma remota de acordo com o planejamento articulado com a preceptora responsável, considerando que as aulas da UERN só retornam seu calendário de forma presencial em 2022, logo após os alunos e funcionários terem seu quadro vacinal completo para, assim, retornar o ensino de forma mais efetiva e exitosa.

Esse processo de ensinar a ler e escrever agregaram nossas práticas sociais durante e após as vivências de regência na Residência Pedagógica, construindo um percurso importante na nossa formação docente, desenvolvendo a responsabilidade, a sensibilidade para com os educandos, considerando os contextos sociais das crianças dos anos iniciais.

Certamente é na formação inicial que experimentamos as reflexões das práticas pedagógicas, a didática e suas finalidades para um resultado significativo a nossa identidade de professor diante dos desafios da realidade da educação.

Assim, considerando os saberes na vida de professor nesse processo de humanização, pode-se dizer que “a formação de professores compreende um projeto emancipatório” (PIMENTA, 1999, p. 31). Desse modo, é necessário que o docente seja participativo nos processos emancipatórios da comunidade escolar, que ele possa propiciar sentido e significado ao ensino, que deve ser crítico e consciente, e isso envolve uma reflexão em relação com as problemáticas presenciadas na sua prática, sendo mediador no compartilhar de conhecimentos e saberes em sala de aula para a construção do cidadão.

Assim, são essenciais os saberes científicos para embasar as nossas práticas no professorado, inovando os métodos e concordando com a realidade da escola na formação inicial e contínua, valorizando a formação docente em relação à prática das vivências

durante a participação do projeto, incentivando ao licenciando do curso de Pedagogia a aprender a ser professor.

Desse modo, os conhecimentos vão se tecendo a cada novo desafio, por isso devemos nos orientar pela experiência dos saberes da docência dos preceptores e orientadores do programa, visto que há uma relação entre o ensino e a aprendizagem, teoria e prática e, enquanto graduandas em curso, almejamos na formação docente a qualificação profissional com autonomia e racionalidade de ensinar com domínio aos educandos sobre os valores, democracia, cidadania e direito à liberdade absoluta com reflexão crítica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, conhecer e interagir no cotidiano com a turma, tal como fazer parte da formação dos alunos, é de grande relevância para o aprendizado de todos, sejam eles preceptores, residente ou alunos, pois, de forma singular, cada integrante dessa teia de aprendizados e ensinamentos contribuíram em nosso processo de formação docente, apesar de enfrentarmos um contexto pandêmico o qual utilizamos um modelo de ensino atípico, o que foi desafiador para todos que fazem parte da comunidade escolar, assim como lidar com as tecnologias foi inovador para todos.

As conjunturas da práxis pedagógica devem proceder de análise crítica baseada no contexto da escola, da turma e a perspectiva das crianças. É, também importante, aprender de maneira interativa, explorando conhecimentos na vivência em sala de aula e na sua vida social com seus familiares, colegas, professores e seus livros, sejam eles didáticos ou não.

Assim sendo, as práticas de letramento trabalhadas na sala de aula foram alfabetizadoras e exitosas, o que nos levam a concluir que alfabetizar e letrar acontecem juntamente, articulando com práticas sociais que contribui para a aquisição da habilidade de compreender a leitura, dentro e fora do contexto escolar. Para tanto, é necessário que o professor contextualize os conteúdos à realidade do aluno, aproximando para, assim, poder realizar a aprendizagem de forma indissociável.

Nossas vivências em sala de aula no Complexo Educacional Doutor Pedro Amorim (CEPA), em parceria com o Campus Avançado de Assú, foi um processo educativo formativo para nossas identidades política, histórica, social e cultural. O projeto incentiva

aos residentes uma formação docente baseada nas teorias estudadas no campus universitário, as colocando em prática na sala de aula pelo subprojeto de Alfabetização e Letramento, do núcleo de Assú.

Por fim, a lição maior que fica é que devemos olhar para nós como futuros professores e possamos nos ressignificar continuamente a nossa formação docente para dispor e contribuir para uma educação brasileira justa e de qualidade.

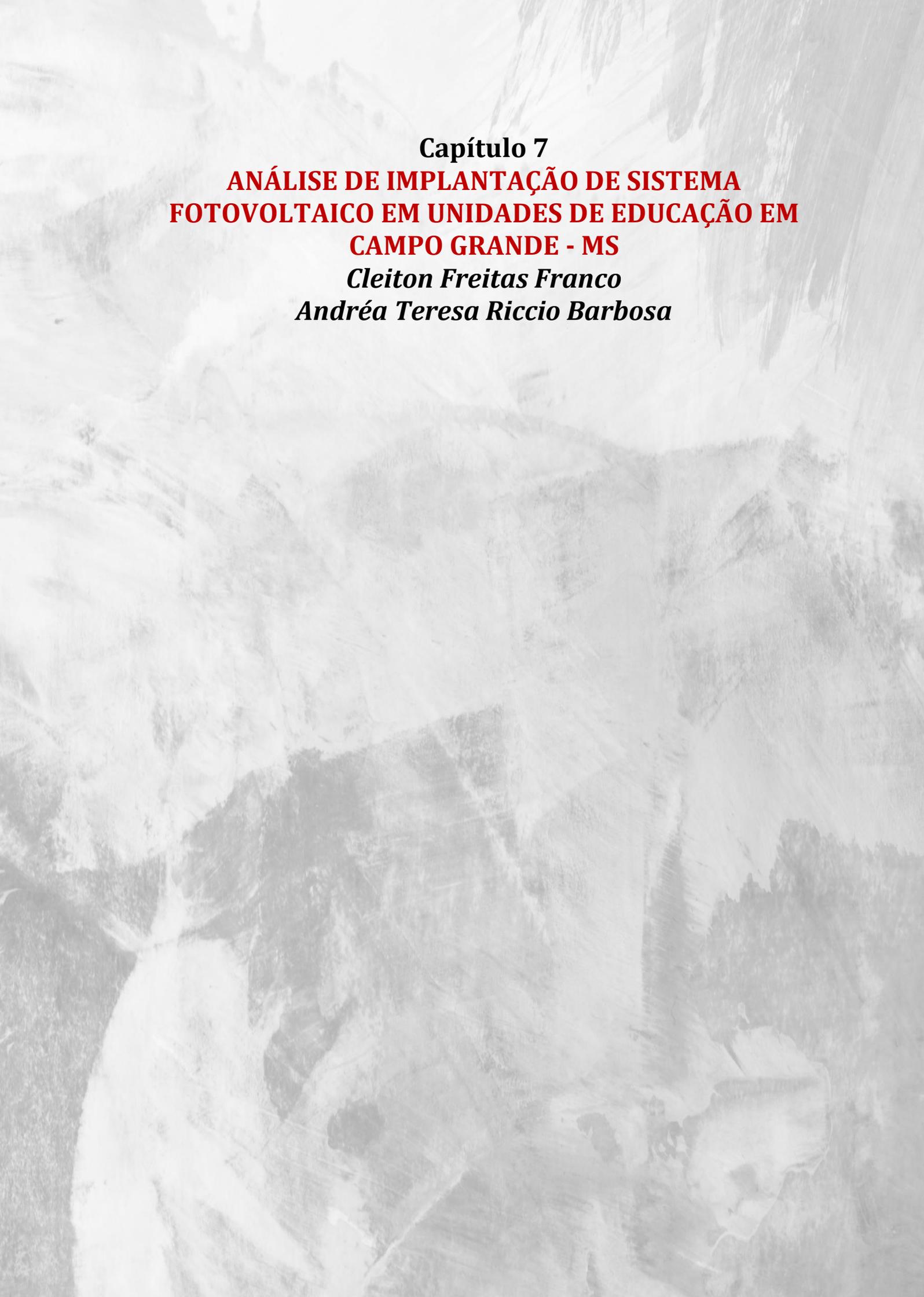
REFERÊNCIAS

BRASIL. Edital CAPES 06/2018 que dispõe sobre a **Residência Pedagógica**. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/01032018-Edital-6-2018residencia-pedagogica.pdf>. Acesso em: 15 de nov. 2021.

NÓVOA. Antônio. **Novas disposições dos professores**: a escola como lugar da formação; Adaptação de uma conferência proferida no II Congresso de Educação do Marista de Salvador (Baía, Brasil), em Julho de 2003. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/685/1/21205_ce.pdf. Acesso em 15 de nov. 2021.

PIMENTA, Selma Garrido. **Formação de professores**: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org.). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez Editora, 1999.

ZABALLA, Miguel Angel. **Diários de aula**: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora, 1994.

An aerial photograph of a rural landscape, showing a mix of green fields, brownish soil, and clusters of trees. The terrain appears to be hilly or uneven. The text is overlaid on the upper portion of the image.

Capítulo 7
**ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA
FOTOVOLTAICO EM UNIDADES DE EDUCAÇÃO EM
CAMPO GRANDE - MS**
Cleiton Freitas Franco
Andréa Teresa Riccio Barbosa

ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO EM UNIDADES DE EDUCAÇÃO EM CAMPO GRANDE - MS

Cleiton Freitas Franco

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil

cleiton.eng.seg@hotmail.com

Andréa Teresa Riccio Barbosa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil

andrea.barbosa@ufms.br

RESUMO

Atualmente, os sistemas fotovoltaicos domésticos são competitivos em termos de custo em relação à rede convencional de combustíveis fósseis e fontes de energia hidrelétrica, tanto do ponto de vista ambiental quanto financeiro. No entanto, para satisfazer a necessidade básica do consumidor e das melhorias nas tecnologias de energia alternativa, o sistema de energia fornecido por hidrelétricas ainda apresenta uma facilidade maior de obtenção. Para o estudo de viabilidade proposto neste estudo, temos que o mesmo buscará alcançar resultados favoráveis à instalação de um sistema fotovoltaico em uma escola pública, onde o retorno financeiro deverá se mostrar consideravelmente favorável à tal adoção. Assim, mostra-se necessário uma maior promoção desta inovação tecnológica de geração de energia limpa, para que a mesma possa alcançar patamares de satisfação e reconhecimento da população, para que assim sua disseminação se torne cada vez mais ampla dentro do mercado de energia limpa.

Palavras-chave: Energia. Fotovoltaica. Solar. Painel. Sistema.

ABSTRACT

Currently, domestic photovoltaic systems are cost-competitive with the conventional grid of fossil fuels and hydroelectric energy sources, both from an environmental and financial point of view. However, to satisfy the basic need of the consumer and the improvements in alternative energy technologies, the energy system provided by hydroelectric plants is still easier to obtain. For the feasibility study proposed in this study, we have that it will seek to achieve favorable results for the installation of a photovoltaic system in a public school, where the financial return should be considerably favorable to such adoption. Thus, it is necessary to further promote this technological innovation of clean energy generation, so that it can reach levels of satisfaction and recognition of the population, so that its dissemination becomes increasingly broad within the clean energy market.

Keywords: Energy. photovoltaic. Solar. Panel. System.

1. INTRODUÇÃO

A maior parte das atividades humanas depende diretamente do uso de energia e, embora o modelo brasileiro, altamente dependente de usinas hidrelétricas, seja relativamente “menos poluente” e renovável em relação a outras fontes de energia, ainda necessita das fontes não renováveis tais como a petrolífera ou a da queima de carvão que está sujeita à escassez, e que pode comprometer o fornecimento de energia para o país.

Tendo em vista que os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) na Agenda 2030, “são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade” (ONU, 2021).

Em termos de sustentabilidade, nada melhor do que essa energia, com potencial de geração muito maior que o consumo humano. Dessa forma, a implantação de geração fotovoltaica pode ser uma alternativa viável técnica e economicamente em prédios públicos municipais, que tem altas despesas com faturas de energia elétrica. A hipótese a ser confirmada é se seria viável a implantação de unidades individuais de microgeração fotovoltaica nas escolas públicas municipais.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Produção e custos da energia elétrica

A produção de energia elétrica por meio das hidrelétricas abrange 65,2% das fontes, de acordo com Empresa de Pesquisa Energética (2020). Há outras formas não tão predominantes de geração de energia como a biomassa, a eólica, solar, gás natural, queima de carvão e derivados de petróleo e nuclear.

Para isso, há um custo mercantil do uso dessas redes de distribuição. No Brasil, a tarifa de energia elétrica é definida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) órgão que estabelece o valor a ser pago pelos consumidores finais de energia elétrica.

Usualmente, as tarifas podem ser calculadas via concessionária de distribuição (distribuidora) e via concessionária de transmissão (transmissora) as quais, respectivamente, tem tarifas nomeadas de tarifa de uso dos sistemas elétricos de distribuição (TUSD) e tarifa de uso dos sistemas elétricos de transmissão (TUST). São subcomponentes tarifárias cuja natureza auxilia a compreensão da composição da TE.

Enquanto as tarifas TUSD e TUST são bastante estáveis, algumas variáveis como clima ou estiagem os quais afetam a produção de energia que refletem no preço. Outras variáveis estão relacionadas ao consumo e a condição socioeconômica da residência. Atualmente, existem os seguintes tipos de bandeiras, são elas:

Bandeira Verde	Condições favoráveis de geração	Sem custo adicional
Bandeira Amarela	Condições menos favoráveis	R\$ 2,989 a cada 100 quilowatts-hora (kWh) consumidos
Bandeira Vermelha 1	Condições desfavoráveis	R\$ 6,500 a cada 100 kWh consumidos
Bandeira Vermelha 2	Condições muito desfavoráveis	R\$ 9,795 a cada 100 kWh consumidos

Quadro 1 – Tipos de bandeiras de consumo de energia elétrica no Brasil

Fonte: ANEEL (2022)

Compreender a forma como as tarifas e a energia é produzida auxiliará na compreensão do processo de implementação e nas vantagens da instalação de micro usinas fotovoltaicas nas escolas públicas. Deste modo, faz-se necessária a compreensão da tarifa binômia e da taxa interna de retorno dos produtores/consumidores.

2.2. Legislação

A Lei 10.848/2004 estabelece regras para a comercialização de energia elétrica entre concessionários, permissionários e autorizados de serviços e instalações de energia elétrica, bem como destes com seus consumidores. Principalmente a contratação, por parte das distribuidoras de energia, de totalidade do mercado por energia proveniente de geração distribuída (SOLFÁCIL, 2022).

Já o Decreto n. 5.163/2004 regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica. Altera alguns pontos da lei anterior e toma providências, como por exemplo a menção do modelo de contratação de GD pelas concessionárias (SOLFÁCIL, 2022).

Uma das mais importantes foi a Normativa 482/2012 da ANEEL, cujas diretrizes guiaram o crescimento exponencial de microgeração e minigeração distribuída. Ela foi o marco regulatório que permitiu aos consumidores realizar troca de energia gerada com a rede elétrica, criando as regras e o sistema que compensa o consumidor pela energia

elétrica injetada na rede. Isto é, ela estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica.

A Lei n. 14.300/2022 Marco Legal da Microgeração e Minigeração Distribuída. A lei regulamenta as modalidades de geração, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS). Ela já vinha ganhando o apoio das empresas atuantes no setor de Geração Distribuída por conferir segurança jurídica às atividades até então regulamentadas por resoluções normativas da ANEEL.

Convém ressaltar que a lei em questão não revogou a Resolução Normativa ANEEL n. 482/2012, porém a lei prevalece sob a normativa. Isto é, em caso de discordância a decisão da lei anula a normativa.

Todas as mudanças legislativas e de cunho regulamentador da energia solar contribuem significativamente para esse trabalho, posto que é preciso compreender as demandas que envolvem o processo de implantação das micro usinas no ambiente escolar.

E, mesmo com tais mudanças, uma exigência se manteve, pelo caráter constituinte dela: nenhuma compra, alienação, serviço e obra, em espaço ou coisa pública, pode ocorrer sem licitação.

2.3. Formas de obtenção de energia solar

Os dois métodos fundamentais para capturar energia do sol, o calor e a foto-reação, também podem ser combinadas de várias maneiras para fornecer vetores de energia combinados, como o calor e eletricidade. Assim, a partir das duas formas básicas de capturar a energia do sol, além da iluminação do dia, ou seja, calor e foto-reação, distinguimos quatro domínios principais de aplicações: eletricidade fotovoltaica, aquecimento, eletricidade solar térmica e fabricação de combustível solar (MASTER DISTÂNCIA, 2009).

2.4. Produção de energia fotovoltaica

A energia fotovoltaica é a conversão de luz em eletricidade, usando materiais semicondutores que realizam o efeito fotovoltaico, um fenômeno estudado em física, fotoquímica e eletroquímica. Um sistema fotovoltaico emprega painéis solares,

geralmente fabricados com silício, cada um compreendendo um número de células solares, que geram energia elétrica. (AUDIBERT; ROUARD, 1979).

2.5. Armazenamento de energia fotovoltaica

Os sistemas de armazenamento de eletricidade que estão disponíveis no mercado são adequados para o uso na adaptação de instalações fotovoltaicas existentes e também podem ser incluídos no projeto do sistema ao planejar novas instalações. Todos os sistemas de armazenamento economizam o excesso de energia e o colocam à disposição em um momento posterior (SOUZA, 1994).

2.6. Tipos de sistemas fotovoltaicos

A atual tecnologia fotovoltaica comercial é o silício cristalino. Tecnologias de silício cristalino monocristalino ou multicristalino atualmente dominam o mercado com uma participação de 85%. Células são cortadas de lingotes ou peças fundidas, ou feitas de fitas crescidas, de silício altamente purificado. Uma potencial junção é criada, um revestimento antirreflexo depositado e contatos de metal adicionados. As células são então agrupadas em módulos com um vidro transparente para a frente, um material à prova de intempéries para as costas, e muitas vezes uma moldura ao redor. A parte de trás também pode ser feita de vidro para permitir a passagem da luz (DOLIF; SILVEIRA; GOMES, 2009).

2.7. Inovações tecnológicas para a energia fotovoltaica

Enquanto o crescimento das pesquisas na área de energia fotovoltaica e o aprimoramento das tecnologias atualmente existentes tem se mostrado eficientes, a urgência de se mitigar a mudança climática significa que não há tempo para esperar pela próxima geração de tecnologia antes de ampliar rapidamente a geração solar (ALMONDES, 2015).

Assim, as pesquisas atuais concentram-se em tecnologias de uma ampla gama de horizontes de tempo, desde as tecnologias comerciais de hoje até abordagens transformacionais de longo prazo e alto risco, em todos os casos investigando maneiras de se tornar as tecnologias de energia solar mais baratas de serem fabricadas, mais fáceis de implantar e mais eficientes no consumo de energia do que aquelas atualmente disponíveis no mercado (CABELLO; POMPERMAYER, 2013).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da usina fotovoltaica que será instalada na escola, a mesma foi selecionada para ser instalada no estado do Mato Grosso Sul, em uma área de atuação da concessionária ENERGISA, de acordo com as determinações da resolução nº 482/2021 da ANEEL.

Assim, para a obtenção do valor de geração médio que deve ser adotado para o dimensionamento do sistema, tem-se que a Tabela 1 relaciona o histórico de consumo da unidade consumidora dentro do ano de 2021.

Meses	Consumo (MWh)
Janeiro	211
Fevereiro	209
Março	202
Abril	178
Maio	170
Junho	169
Julho	182
Agosto	199
Setembro	179
Outubro	200
Novembro	187
Dezembro	192
Total	2278

Tabela 1 – Histórico de consumo para o ano de 2021

Fonte: Do próprio autor (2022)

Dentro da escolha da região onde as usinas serão instaladas, deve-se levar em consideração a região que apresenta uma grande recepção de radiação solar. Assim, dentro do Mato Grosso do Sul e, ao mesmo tempo, dentro das áreas de concessão da ENERGISA, tem-se que a região selecionada para a instalação das usinas é o município de Campo Grande.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o sistema de geração de energia fotovoltaica aqui dimensionado, serão utilizados inversores string cujo modelo é SG250HX, produzidos pela empresa SunGrow. Isso porque tais inversores conseguem atender aos requisitos de tensão de entrada e saída demandados pelo sistema fotovoltaico aqui dimensionado. A potência de tais inversores é de 250,00 KW_{ac}, onde suas especificações técnicas podem ser visualizadas na Tabela 2.

Dados de Entrada	
Faixa de Tensão MPPT	860 V - 1300 V
Números de Entradas MPPT	2
Tensão Máxima CC (V _{cc})	1500 V
Dados de Saída	
Potência Nominal AC	250 kW
Corrente AC Máxima	180,5 A
Tensão AC Nominal	800 V
Frequência AC Nominal	50/60 Hz
Distorção Harmônica Total (THD)	< 3%
Fator de Potência	Ajustável
Eficiência Máxima	0,99

Tabela 2 – Especificações técnicas dos painéis fotovoltaicos bifaciais

Fonte: Do próprio autor (2022)

Conforme já especificado anteriormente, o sistema fotovoltaico em questão deve possuir uma geração de 2.278 MWh, com um suprimento mínimo de 95% desse valor médio estabelecido. Considerando a alta irradiação da região, tem-se que o Fator de Capacidade (FC) que o sistema pode ter é de 16,8%, de acordo com os dados consultados junto a SolarGIS (2022). Aliado a isso, tem-se que a utilização do tracker no sistema proporcionará um aumento de geração de energia do sistema fotovoltaico que, de acordo com NREL (2018), é de cerca de 20%. Portanto, pode-se adotar um FC de 20,18% para o sistema com a utilização do tracker.

De acordo com os cálculos realizados, tem-se que a corrente de curto se torna possível com o emprego de 42 strings e a corrente para a máxima tensão para 23 strings.

Sendo assim, deve-se adotar o menor valor, que seria de 23 strings em paralelo, pois de acordo com a curva I x V (para uma corrente acima de 13,54 A), a corrente será mantida neste valor e não estaria gerando a potência ideal. Com isso, haverá uma perda de geração de energia.

Portanto, tem-se uma quantidade de 4 inversores para que a quantidade de 78 strings seja suportada pelo sistema de geração fotovoltaico. Uma vez definida a quantidade de módulos a serem utilizados para o sistema de geração fotovoltaico, tem-se que o arranjo dos mesmos deve satisfazer uma disposição que permita a utilização de um sistema de rastreamento da radiação solar, onde o mesmo será realizado através da utilização de trackers.

De acordo com o modelo escolhido, o mesmo permite a movimentação dos módulos em duas mesas ligadas diretamente em um eixo mecânico responsável pelo movimento do sistema. Conforme a especificação do fabricante supracitado, a distância entre o motor e o eixo de movimentação é de 6 m, onde tal distância pode ser adotada de acordo com a necessidade de se evitar possíveis sobreamentos nos painéis. Essa variação, de acordo com o fornecedor, deve-se limitar a 0,5 m. Considerando todos os cálculos realizados anteriormente, tem-se os levantamentos preliminares do sistema podem ser resumidos na Tabela 3.

Potência Total do Sistema [kWp]	1181,52
Número mínimo de módulos	2188
Número Mínimo de Strings	78
Número de Mesas	40
Número de Trackers	20
Número de Inversores	4
Capacidade Instalada [kWac]	1000

Tabela 3 – Dados de dimensionamento do sistema fotovoltaico

Fonte: Do próprio autor (2022)

Dentro de um processo de dimensionamento para um sistema de geração de energia fotovoltaica, tem-se que a utilização de ferramentas computacionais se mostra viável para melhor parametrizar o sistema em questão. Assim, dentro do dimensionamento a ser realizado dentro deste estudo, será utilizado o software Pvsyst,

onde o mesmo é muito utilizado dentro das demandas de minigeração e tem sua concepção feita pela Universidade de Genebra, na Suíça.

Dessa forma, o projeto piloto, que orientará futuras licitações, a fim de atender a toda a demanda da Prefeitura Municipal de Campo Grande, contemplará a Secretaria Municipal de Educação – SEMED, que possui um consumo médio mensal de 956.536,90 kW/h.

Sendo implantados em 254 unidades consumidoras de um total de 613. Serão realizados estudos de cada unidade, com o levantamento dos dados de consumo baseado no ano 2019, tendo em vista a interferência, com redução de consumo, ocasionada pelo fechamento de muitas unidades devido à pandemia COVID-19 (SEGES, 2021).

A implantação desse sistema, contará com aproximadamente 17.382 módulos fotovoltaicos, que após a implantação nas 254 unidades da SEMED, terá uma geração de energia de aproximadamente 961.775,02 kWh, conforme mostrado na Tabela 3.

Módulos	17.382
Área configurada	49.712,52 m ²
Potência configurada	7.126,62 kWp
Geração média anual	11.541.300,36 kWh
Geração média mensal	961.775,02 kWh
Consumo médio mensal	950.745 kWh
Custo médio do kWh	R\$ 0,98
kWh / módulo	54.7
Emissões de CO ₂ evitadas	326.196.557 kg CO ₂ /ano

Tabela 4 - Dados das unidades consumidoras a serem implantadas nas usinas fotovoltaicas no município de Campo Grande-MS.

Fonte: Secretaria Municipal de Gestão de Campo Grande - SEGES

O custo estimado para implantação do sistema é de aproximadamente 26 milhões de Reais, que considerando as várias unidades onde serão implementadas, podem ser desmembradas e licitadas por unidade consumidora, fomentando os empreendedores

locais do mercado de energia fotovoltaica, de forma que pequenas empresas regionais venham a atender a chamada de edital, fornecendo a instalação do sistema. Dessa forma o projeto poderá proporcionar o desenvolvimento econômico e social local, estimulando ainda mais o mercado de micro e minigeração de energia fotovoltaica.

5. RESULTADO ESPERADOS

Para serem feitas as comparações, primeiro será necessário fazer o dimensionamento das usinas que seriam colocadas em uma área de concessão por uma escola municipal que tenha um bom nível de irradiação solar. Com isso, busca-se obter cálculos para adaptar as simulações do software para que as energias geradas sejam as mais próximas possíveis do consumo do cliente em questão.

Esse artigo também apresenta uma posição, do potencial que a geração de energia fotovoltaica, pelo poder público, tem como ferramenta indutora e promotora dos objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 na cidade de Campo Grande – MS, se adotados procedimentos de compras públicas com vistas ao desenvolvimento local e a sustentabilidade.

Com as simulações no PVSyst, pretende-se identificar algumas peculiaridades que divergiam as usinas no momento da simulação, como por exemplo a orientação, já que uma usina é composta de estrutura tracker, tem mais orientações do que a outra que era fixa. Portanto, pretende-se demonstrar que o módulo bifacial, unido com o sistema tracker pode ser uma opção viável para a geração de energia fotovoltaica pela escola estudada.

REFERÊNCIAS

ALMONDES, J. I. de. **Energia fotovoltaica para fins de iluminação em trechos ferroviários: Estudo e aplicação**. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2015.

AUDIBERT, P.; ROUARD, D. **A energia solar**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1979.

CABELLO, A. F.; POMPERMAYER, F. M. **Energia fotovoltaica ligada à rede elétrica atratividade para o consumidor final e possíveis impactos no sistema elétrico**. Brasília: DF IPEA, 2013.

DOLIF, G. N.; SILVEIRA, L. N. L. da; GOMES, M. E. M. **Energia solar**. Brasília: MEC, 2009.

MASTER DISTÂNCIA. **Energia fotovoltaica: Livro de classe**. Zaragoza Master Distância D.L., 2009.

SOUZA, A. W. A. de. **Fundamentos da teoria de energia solar e de seu uso**. Belo Horizonte: Fundação Brasileira de Direito Econômico, 1994.

BRITO, Miguel Centeno. Consumo – Sustentabilidade Energética. Universidade de Lisboa, 2011. Disponível em <https://fenix.ciencias.ulisboa.pt/downloadFile/281612415664509/consumo.pdf>

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Compras públicas sustentáveis. Disponível em <http://a3p.mma.gov.br/compras-publicas-sustentaveis/>

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11. Disponível em <https://brasil.un.org/index.php/pt-br/sdgs/11>

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12. Disponível em <https://brasil.un.org/index.php/pt-br/sdgs/12>

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7. Disponível em <https://brasil.un.org/index.php/pt-br/sdgs/7>

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 8. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/8>

ODSBRASIL Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoios da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001.

AUTORES

Ana Beatriz Fernandes Fangueiro

Mestranda em Engenharia de Produção e Sistemas.

Andréa Teresa Riccio Barbosa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil.

Annelise Kopp Alves

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Laboratório de Materiais Cerâmicos.

Ayrlla Sterfani Laureano dos Santos

Graduanda em Pedagogia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Pós-graduanda em Psicopedagogia pela Faculdade de Ciências da Bahia – FACIBA.

Cecir Barbosa de Almeida Farias

Doutora em Engenharia Elétrica, pela Instituição UFCG - Universidade Federal de Campina Grande.

Cleiton Freitas Franco

Graduado em Engenharia Elétrica e Matemática, pós graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho, Gestão Ambiental e MBA em Gestão de projetos, Graduando em Engenharia Civil e Mestrando em Eficiência Energética e Sustentabilidade.

Giully Kelly Amâncio da Silva

Graduanda em Pedagogia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Jacimara Oliveira da Silva Pessoa

Coautora Graduada em licenciatura em pedagogia pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM; Doutora e Mestre em Ciências da Educação pela Universidade de San Lorenzo – UNISAL.

Luana Góes Soares

Pós-doutora em Engenharia e Ciência dos Materiais.

Márcio de Freitas Santa Ana

Dourando em Engenharia de Produção e Sistemas.

Márcio Jocerlan de Souza

Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Professor titular na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN.

Maria de Lourdes Leal dos Santos

Doutora em Educação pela USP, especialista em Avaliação Educacional e Institucional, consultora do MEC, publicações na área de formação docente humanista.

Sandy Alice de Siqueira Arcoverde

Estudante de Engenharia de Produção, pela Instituição UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, campus CDSA.

Soraia dos Santos Rodrigues

Autora Graduada em licenciatura Plena em Letras pela Universidade do Estado do Amazonas- UEA; Especialista em Metodologia do ensino de Língua Portuguesa e Literatura; Mestra em Ciências da Educação pela Universidade Del Sol – UNADES em Del este.

uniatual
EDITORIA

ISBN 978-658601327-6



9

786586

013276