

JOSÉ PINHEIRO DA COSTA JÚNIOR

**COMPARTILHAMENTO DE
EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS
À FORMAÇÃO DOCENTE EM
QUÍMICA: PRODUÇÃO DE
FACILITADORES DO ENSINO
E APRENDIZAGEM EM
VÍDEO A PARTIR DE
QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS EM UM
CONTEXTO DE SALA DE
AULA INVERTIDA**

VOLUME 4

Material didático inerente às ações

**COMPARTILHAMENTO DE
EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À
FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA:
PRODUÇÃO DE FACILITADORES
DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM
VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO
DE SALA DE AULA INVERTIDA**

Todo o conteúdo apresentado neste livro é de responsabilidade do(s) autor(es).

Esta publicação está licenciada sob [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA
(Editor-Chefe)

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP

Prof.^a. Dr.^a. Raquel Silvano Almeida-Unespar

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof.^a. Dr.^a. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro

Prof.^a. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG

Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves-IFF

Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ

Prof. Dr. Rodrigo Luiz Fabri-UFJF

Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA

Prof.^a Dr.^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos-UEL

Prof.^a Dr.^a. Maria de Fatima Vilhena da Silva-UFPA

Prof.^a Dr.^a. Dayse Marinho Martins-IEMA

Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM

Prof.^a Dr.^a. Elane da Silva Barbosa-UERN

Prof. Dr. Piter Anderson Severino de Jesus-Université Aix Marseille

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

Equipe RFB Editora

José Pinheiro da Costa Júnior

Volume 4

**COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E
PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA:
PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO
E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE
QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO
DE SALA DE AULA INVERTIDA**

Material de apoio inerente à qualificação e formação para docentes atuantes, de graduandos como contributo à formação inicial, para alunos de cursos técnicos, afins e outras áreas, produzido para execução de atividades do Projeto de Extensão e para Pesquisa Científica na área de Educação

1ª Edição

Belém-PA
RFB Editora
2024

© 2024 Edição brasileira
by RFB Editora
© 2024 Texto
by Autor
Todos os direitos reservados

RFB Editora
CNPJ: 39.242.488/0001-07
91985661194
www.rfbeditora.com
adm@rfbeditora.com
Tv. Quintino Bocaiúva, 2301, Sala 713, Batista Campos,
Belém - PA, CEP: 66045-315

Editor-Chefe

Prof. Dr. Ednilson Ramalho

Diagramação e capa

Worges Editoração

Revisão de texto

Autor

Bibliotecária

Janaina Karina Alves Trigo Ramos-CRB
8/9166

Produtor editorial

Nazareno Da Luz

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)



I39

Indicadores de saúde e nutrição do recém-nascido / Daniela Cunha
Ferreira, André Bento Chave Santana. – Belém: RFB, 2024.

Livro em PDF
54p.

ISBN: 978-65-5889-643-2

DOI: 10.46898/rfb.0ae9df57-95f6-4d33-aa1d-051c19d1032e

1. Saúde. I. Ferreira, Daniela Cunha. II. Santana, André Bento Chave. III.
Título.

CDD 613

Índice para catálogo sistemático

I. Saúde.

Dedico este trabalho ao Deus Vivo pela sua estimada e concedida predestinação e proteção, à minha mãe, a Dona Graça, incansável intercessora em orar para que minha vida e projetos sejam bem sucedidos e à minha estimada família representada por minha esposa Regiane e meus filhos amados José Vinícius e Ana Gabrielly.

O perdão é um catalisador que cria a ambiência necessária para uma nova partida, para um reinício.

Martin Luther King

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
CAPÍTULO 1	
INTRODUÇÃO	11
1 Um breve background do porquê deste projeto	12
CAPÍTULO 2	
PROBLEMÁTICAS INERENTES À PESQUISA E HIPÓTESES	17
2 Problemáticas inerentes à pesquisa e hipóteses	18
CAPÍTULO III	
ELEMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS.....	21
3 Elementos Teóricos e Práticos	22
CAPÍTULO IV	
POTENCIAL DE INOVAÇÃO PROPOSTO PARA O PROJETO DE EXTENSÃO E PES-	
QUISA COM RELAÇÃO A APLICAÇÃO DAS PRÁTICAS E OBJETIVOS A ALCAN-	
ÇAR.....	47
4.1 Potencial de Inovação proposto para o Projeto de Extensão e Pesquisa com relação a aplicação das práticas e objetivos a alcançar.....	48
CAPÍTULO V	
METODOLOGIA.....	55
5.1 Metodologias a serem aplicadas	56
REFERÊNCIAS	60
ANEXOS	67
APÊNDICES.....	74
SOBRE O AUTOR	82

APRESENTAÇÃO

Este trabalho pautado no princípio da investigação-ação objetiva formação continuada a docentes e afins para utilização de recursos tecnológicos simples de áudio, vídeo e apresentações de forma integrada e que proporcionem por meio de softwares, metodologias de ensino e aprendizagem e TDIC uma proposta de práxis pedagógica impulsionadora do autodidatismo e protagonismo dos aprendizes. Nesse sentido, superar treinamentos técnicos, rápidos e não dialógicos, que terminam por serem infrutíferos no que tange à compreensão e execução dos mesmos é alvo deste trabalho, observando o fato de que se corrobora aspectos sobre a conscientização e a importância da utilização da CTS, TDIC, Temas Transversais, LDB, BNCC, Aprendizagem Significativa, Teoria da Transposição Didática (TTD), Teoria Antropológica do Didático (TAD), Avaliação Continuada, Educação Ambiental (EA) e Metodologias Ativas sendo, portanto facilitadores do ensino e aprendizagem, fato este, que pode amenizar o grande desafio de que o processo perpassa pela compreensão dos docentes em entender as ações pedagógicas e o papel que podem assumir no agir educacional como mediadores e agentes estimuladores. Logo, este trabalho em nível de pesquisa para o ensino e a extensão, tenciona não somente a formação continuada e retorno para sociedade, mas para a apropriação do ato criacional docente e inserção de novas possibilidades, onde a aplicação de metodologias ativas e principalmente a “FLIPPED CLASSROOM” ou “SALA DE AULA INVERTIDA” e facilitadores tornam-se elementos fundamentais em tal processo.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO



IFPA-Campus-Abaetetuba

1 UM BREVE BACKGROUND DO PORQUÊ DESTE PROJETO

O contexto da pandemia do COVID-19 nos apresentou, com raras exceções, um ato educacional tecnicista e bancário, ainda permeado por apostilas, cópias de muitas outras apostilas, modelos de pesquisas embasadas em pesquisas prontas de sites e buscas por respostas pré-acabadas em política de testagem bancária, revelando problemáticas de diferentes ordens, desde a lenta rede de comunicação digital pública ou comercializada no Brasil a outros tantos motivos relacionados à formação docente, e aí, podemos elencar problemáticas advindas da formação inicial da grande maioria dos professores, ainda reflexos de um sistema universitário majoritariamente tecnicista e a pouca ou nenhuma formação continuada que, quando existente, raras exceções, deveria ser de fácil compreensão e eficiente quando promovida pelas esferas públicas para qualificação, principalmente àquelas destinadas à execução do processo de aprendizagem em meios digitais, que segundo Michels e Lehmkuhl (p. 2, 2021) afirmam, deve estar organicamente articulada a outros eixos, como gestão, financiamento, avaliação (alunos, professores, gestão, escola...), currículo e inclusão. Portanto, em hipótese a não utilização dentre muitas metodologias elencadas no panteão acadêmico, de metodologias atrativas e de comunicação populares e de grande alcance quando relegadas as suas aplicações em aulas online, híbridas ou até mesmo através de produtos digitais associados ao reforço ou pré-aula para lidar com o ensino remoto, híbrido ou o tradicional poderá também levar a uma aprendizagem mecânica. O momento e a constante necessidade de qualificação e, portanto de formação continuada no que tange às tecnologias digitais, teorias e práticas de ensino e aprendizagem socializadas a docentes constituem oportunidade e são propícios para o *“COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA”* em função de serem agentes facilitadores eficazes na propagação do conhecimento acadêmico para a formação de cidadãos conscientes de suas historicidades e de tomadas de decisões.

No que diz respeito à educação, a situação-problema à época da crise sanitária provocada pelo Corona Vírus era **“Como dialogar o saber neste período de pandemia?”**. Essa pergunta advinda de muitas esferas do poder público e, portanto, das entidades de ensino também ecoava no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), instituição em que desenvolvo meus trabalhos de ensino, pesquisa e extensão. Esta inquietação passou a se tornar um grande desafio intelectual, técnico e pedagógico, não somente para mim, mas para quase que a totalidade dos docentes atuantes neste instituto,

sem contar o fato de que o relacionamento com as tecnologias digitais era e ainda é uma interação tecnofóbica para muitos professores e professoras atuantes.

Logo, em muitas e em muitas reuniões online no Google Meet ou outros canais direcionados pelo IFPA para chegarmos a um consenso ou consensos sobre como dialogar o ensino e aprendizagem no período pandêmico, que de certa forma já encampara um espaço de aprendizagem para reconhecimento e conhecimento naquele momento do Google Classroom, pois para a maioria era um espaço estranho e complicado, já se iniciara um cenário profícuo de aprendizagem em que se observou que se poderia dialogar com nossas turmas através de aulas online durante o período supracitado de forma síncrona e assíncrona (neste último, no tempo de aprender do discente) ou simplesmente complementar ou reorientar o estudo (no caso de ensino formal físico e assíncrono) se utilizando de metodologias ativas em tempos de controle pandêmico ou pós pandemia.

Com a problemática colocada em questão, surgiu uma demanda pessoal, ou seja, de se desenvolver uma pesquisa investigativa da prática docente (THIOLLENT, 2019, p. 2), que neste caso era de minha própria prática e mais direcionada à utilização de metodologias ativas, pois, ainda que fossem ofertadas formações sobre o trabalho em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), me incomodava muito a performance destes facilitadores direcionados nas formações, uma vez que em minha área de atuação, com tantas simbologias, e portanto uma linguagem muito própria, não se apresentavam de forma atraente e de fácil acesso aos estudantes e parafraseando Philip Clotler (CLOTLER, 2000, p. 55 apud CORTELAZZO et al., 2022, p. 192, posição 3003), “Já não basta simplesmente satisfazê-los: é preciso encantá-los”. Logo, percebi que existia um campo muito interessante e “novo” de pesquisa em que eu poderia colocar em prática muitos dos conhecimentos adquiridos em minha trajetória de vida acadêmica tanto de aprendizagem como de ensino e principalmente partindo-se do que já havia vivenciado durante a construção de minha dissertação de mestrado intitulada “*EDUCAÇÃO AMBIENTAL SEGUNDO A ABORDAGEM CIÊNCIA TECNOLOGIA-SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA): UTILIZAÇÃO DE PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS COMO SUPORTE METODOLÓGICO PARA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS EDUCACIONAIS EM QUÍMICA*”, onde, naquele momento, ainda usava o slogan CTSA (PEDRETTI, NAZIR, 2011), só que agora, com a nova realidade imposta, não somente atuando em espaços físicos como anteriormente observado naquela produção acadêmica voltada à Química em associação com a Educação Ambiental⁴, mas em ambientes virtuais de aprendizagem a partir das TDIC, onde, segundo Cantini et al. (2006, p. 876):

4 JÚNIOR, J. P. C. Educação ambiental segundo a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente (CTSA): Utilização de problemáticas ambientais como suporte metodológico para construção de cenários educacionais em Química. 2017. 276 f. Dissertação – Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente), Vila Real, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10348/825>> . Acesso em 22 de jan. 2023.

O professor, como agente mediador no processo de formação de um cidadão apto para atuar nessa sociedade de constantes inovações, tem como desafios incorporar as ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem, buscando formação continuada [...].

Porém, comecei não somente a procurar informações inerentes as TIC e que agora as trato pela nomenclatura de TDIC (LEITE et al., 2022), mas, passei a desenvolver um trabalho de pesquisa autodidata no que tange às metodologias de ensino e aprendizagem, avaliação, interdisciplinaridade, experimentação, Aprendizagem Significativa, simulações, mapas conceituais, TTD, TAD, facilitadores e sobre AVAs, pautando-me no princípio da investigação-ação que “[...] consiste essencialmente em elucidar problemas sociais e técnicos, cientificamente relevantes” (THIOLLENT, 2022, p. 7, posição 87), que neste caso era de minha própria práxis e segundo a metodologia qualitativa de pesquisa que, segundo Creswell e Creswell (2021, posição 5645) enfatizam que:

Em contraste com outros projetos, a abordagem qualitativa inclui comentários feitos pelo pesquisador sobre o seu papel e a sua autorreflexão, assim como o tipo específico de estratégia qualitativa...

Como resultado desta pesquisa-ação de minha prática, constituí facilitadores do ensino e aprendizagem em vídeo que vieram a ter uma grande aceitação da comunidade discente em que ministrava disciplinas de Química nos cursos técnicos integrados e outras disciplinas correlatas como Química Aplicada, Química Ambiental e Química Metodologia e Prática II (sendo esta última pertencente ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFPA). Também tive o reconhecimento da instituição no que tange ao trabalho desenvolvido para os ambientes virtuais YouTube e WhatsApp. Desenvolvi trabalhos usando os recursos do programa gratuito Blender e que estavam presentes em disciplinas que necessitavam de conhecimentos de atomística, o que levou a uma convocação⁵ para ser um dos professores formadores durante o período pandêmico das metodologias por mim encampadas em minhas aulas.

Essas mesmas atividades executo até os dias de hoje e as realizo através do IFPA-Campus-Abaetetuba por meio de um curso de extensão denominado primeiramente em 2021 de “Compartilhamento de experiências e práticas na produção de layouts em apresentações, edição de áudio, fragmentação de vídeos para aplicativos, vídeo aulas, simulações em softwares livres e comerciais” e que nos dias atuais é intitulado “Projeto Compartilhamento de experiências e práticas na produção de layouts em apresentações, edição de

⁵ Cursos De Formação Inicial Do Ifpa/Campus Abaetetuba, ministrando a atividade OFICINA/WORKSHOP COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS NA PRODUÇÃO DE LAYOUTS EM APRESENTAÇÕES, EDIÇÃO DE ÁUDIO, FRAGMENTAÇÃO DE VÍDEOS PARA APLICATIVOS; VIDEO- AULAS, SIMULAÇÕES PARA WHATSAPP E OUTROS; Palestra - COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS ENVOLVENDO SIMULAÇÕES COM O USO DO BLENDER EM QUÍMICA e como docente no projeto de ensino intitulado “AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NOS PROCESSOS DE ENSINO APRENDIZAGEM.

áudio, fragmentação de vídeos para aplicativos, vídeo aulas, simulações em softwares livres e comerciais para aplicação em Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom)”.

Na época da pandemia, o canal que ancorava os facilitadores do ensino e aprendizagem para serem utilizados pelos discentes em seus tempos de aprendizagem foi denominado “QUÍMICA NA MÃO⁶”, sendo repleto de materiais facilitadores em vídeo aulas principalmente de Química e também com o desenvolvimento de alguns materiais de Física e Matemática e tutoriais, sendo sitiados no YouTube e disponível no endereço <<https://www.youtube.com/@josepinheirodacostajunior4816/videos>> para aquele momento. Este canal ainda existe e é utilizado até os dias de hoje, porém será atualizado futuramente para a nomenclatura alusiva às três disciplinas de exatas em que me são mais familiares.

Com o passar do tempo, o projeto de extensão foi se encorpendo, se aprimorando e acabou por gerar alguns outros produtos e dentre eles, os e-books “*Projeto compartilhamento de experiências e práticas na produção de layouts em apresentações, edição de áudio, fragmentação de vídeos para aplicativos, vídeo aulas, simulações em softwares livres e comerciais no ensino presencial, remoto e híbrido*” e “*Projeto Compartilhamento de de experiências e práticas na produção de layouts em apresentações, edição de áudio, fragmentação de vídeos para aplicativos, vídeo aulas, simulações em softwares livres e comerciais para aplicação em Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom)*” disponíveis em disponível em <<https://www.rfbeditora.com/ebook-2021/41e5a057-d7e5-4b26-847f-5a4db2f15b74>> e <<https://www.rfbeditora.com/ebook-2022/6dfe731e-aca7-42fe-a6b7-99a8ed866546>> respectivamente.

Por fim, houve mais uma produção de e-book incorporando temas de QSC às disciplinas Química, Física e Matemática de forma interdisciplinar, alavancando mais uma vez o ensino e aprendizagem, sendo que o denominei de “*Compartilhamento de experiências e práticas na produção de layouts em apresentações, edição de áudio, fragmentação de vídeos para aplicativos, vídeo aulas, simulações em softwares livres e comerciais para aplicação em Química, Física e Matemática na modalidade Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom)*” disponível em <<https://www.rfbeditora.com/ebook-2023/f1b43eee-8ea6-439d-b6c6-28406b6308b6>>, onde se compartilham algumas produções de capítulos de livro desenvolvidas com aprendizes do IFPA orientados por mim.

Portanto, pela prática que executei no período pandêmico e pratico até os dias atuais nas turmas em que ministro aulas ou em formações para docentes, discentes ou outros profis-

⁶ QUÍMICA NA MÃO. Este canal se tornou um importante facilitador para aprendizes que preferiram usar o YouTube como ponte do ensino de temas inerentes à Química e também para revisões de anos anteriores, onde, segundo alguns relatos não dispunham de facilitadores atrativos.

sionais interessados em aplicar estes conhecimentos em suas áreas e com ação educacional, o presente projeto preza por ultrapassar o modelo arcaico de educação tradicional instalada ainda em práticas depositárias não focadas na aprendizagem do aprendiz, sendo foco e motivo desta pesquisa, pois corrobora-se o fato de que a não utilização de metodologias atrativas e de comunicação popular e de grande alcance e que são de aplicação direta em aulas online estão em consonância com a nova realidade tecnológica. Logo, na atualidade a constante necessidade de qualificação no que tange à formação continuada envolvendo tecnologias digitais, teorias e práticas de ensino e aprendizagem socializadas a docentes e alunos em formação, constituem oportunidade e são propícias para o **“COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA”**(olhar a logomarca do curso de extensão que até este momento é apresentada nos apêndices), pois pode aproximar estes atores à discussões e debates atuais sobre o fazer didático e questões sociocientíficas e influenciar numa reconfiguração de práticas de professores atuantes e futuros professores.

CAPÍTULO 2

PROBLEMÁTICAS INERENTES À PESQUISA E HIPÓTESES



2 PROBLEMÁTICAS INERENTES À PESQUISA E HIPÓTESES

O projeto em questão apresenta alguns questionamentos: Seria possível adaptar uma proposta de ensino híbrido mediada por vídeo aulas de fácil envio e acessibilidade em formatos construídos pelo docente de forma a enriquecer o conteúdo e ampliar as discussões em sala de aula e ainda promover formação continuada a docentes? Que propostas de facilitadores poderiam ser ancorados e utilizados de maneira a sensibilizar, ilustrar, simular, experimentar, apresentar o conteúdo de ensino antecipado, avaliar, e propor outras pontes de ensino integrando um formato diversificado e se a Aprendizagem Significativa e as Teorias de Transposição Didática e Antropológica do Didático podem subsidiar a produção de materiais potencialmente significativos e indicar parâmetros de estudo inerentes aos saberes e às análises praxeológicas das tarefas (T), técnicas (τ), tecnologias (θ) e teorias (Θ) inerentes ao percurso adotado pelo professor e realizados pelos aprendizes assim como na análise dos facilitadores produzidos?

Observa-se que o uso de tecnologias no processo de trabalho pedagógico, por si mesmo, não altera em essência a qualidade deste no que diz respeito à aprendizagem. É preciso associar propostas pedagógicas inovadoras à exploração de tecnologias e esse seria o maior desafio, pois as tecnologias estão a cada dia mais avançadas e populares, porém o seu uso efetivo no meio educacional não acompanha a evolução tecnológica. Além disso, a inserção de celulares/smartphones em sala de aula pelos estudantes é algo notório, o que nos faz refletir em se fazer uma ação inerente ao ensino que utilize esta inserção tecnológica a favor da aprendizagem e se disponibilize saberes não apenas como textos estáticos, mas dinâmicos e que possam ancorar simulações, experimentos, reportagens e questões as mais diversas e transversais possíveis, e isso pode ser feito com a aplicação de vídeos que coloquem à disposição do estudante um conteúdo diversificado para sua reflexão sobre o conhecimento acadêmico de forma antecipada o que caracteriza um ensino invertido em relação ao tradicional de uma sala de aula física, acreditando-se que “[...] o aluno poderá compreender que o conhecimento científico não é uma verdade absoluta e sim uma permanente construção que, muitas vezes, necessita de rupturas conceituais e históricas para evoluir” (CATAPAN, FIALHO, 2003), o que de certa forma facilita o diálogo em posterior aula física ou síncrona, desencadeando um alterar do pragmatismo de opressão perpassado há muito de que “[...] na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber” (FREIRE, 2011, p. 81), promovendo, então a reflexão sobre as praxeologias didáticas do professor e incremento aos conhecimentos dos atores envolvidos.

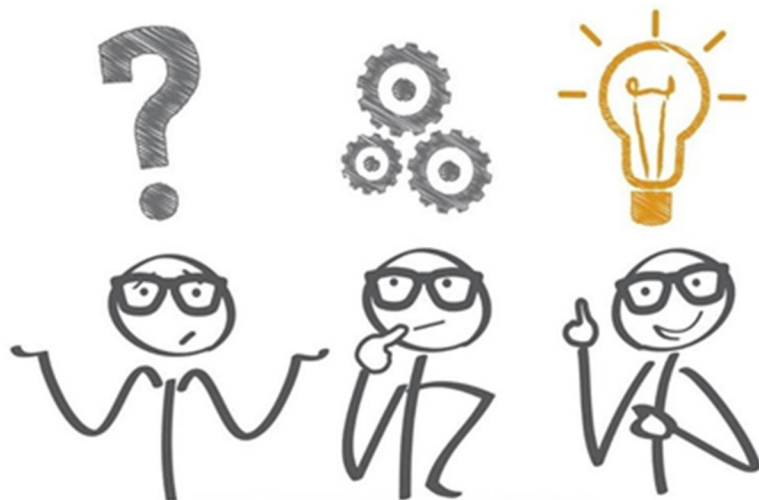
Destarte, é necessário um processo de diálogo e/ou de conscientização inerente à necessidade do reconhecimento das tecnologias/mediação tecnológica como uma ferramenta a serviço da construção do conhecimento o que pode fortalecer a tríade ensino, pesquisa e extensão para potencializar o ensino e aprendizagem de forma efetiva, principalmente na proposta de diminuir o distanciamento existente entre o ensino público e privado promovendo uma maior aproximação e desenvolvimento social.

Nesse âmbito, espera-se desenvolver reinterpretações sobre o processo de ensino e aprendizagem, investindo no desenvolvimento de competências e habilidades próprias à produção de materiais facilitadores inerentes ao currículo, o que coloca o docente num papel não coadjuvante, mas de agente ativo do processo de construção da transformação social, tanto em si mesmo como nos educandos, portanto o projeto proposto tenciona não somente uma formação continuada voltada para aparatos tecnológicos, mas uma investigação da própria prática docente a partir da inserção de novas possibilidades, onde a aplicação de metodologias ativas e facilitadores tornam-se elementos fundamentais em tal processo a partir da utilização das TDIC e da leitura e interpretação dos Temas Transversais, LDB, BNCC, Aprendizagem Significativa, Avaliação Continuada, EA (Educação Ambiental) e Questões Sociocientíficas, sendo um estímulo para realização desta pesquisa-ação como corroborado por Mitre et al. (2008, p. 2133-2144) “de que o processo perpassa pelo grande desafio da compreensão dos docentes em entender as ações pedagógicas e o papel que podem assumir no processo de ensino e aprendizagem como mediadores e agentes estimuladores”.

A partir desse escopo incompleto do projeto opto por apresentar na seção da Metodologia aplicada e Apêndices uma caracterização das ações a serem efetuadas e figuras inerentes à formação continuada a ser ofertada e dialogada respectivamente.

CAPÍTULO III

ELEMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS



3 ELEMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS

3.1 Alguns elementos teóricos e práticos a serem estudados, dialogados e aplicados neste projeto de pesquisa

O desenvolvimento das ações do projeto proposto é embasado em estudos da Metodologia Ativa SALA DE AULA INVERTIDA (Flipped Classroom ou SAI); em elementos da TEORIA DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA (TTD) e da TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO (TAD) de Yves Chevallard, APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E FACILITADORES, QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS, PRÁTICA DOCENTE, RELAÇÃO ENSINO E APRENDIZAGEM, INTERDISCIPLINARIDADE, TDIC, PESQUISA-AÇÃO, AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM, MAPAS CONCEITUAIS e HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (HQ), o que leva às razões de ordem teórica e prática que justificam a realização desta pesquisa.

3.1.1 *Uma breve abordagem sobre a Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom) ou SAI e a utilização do vídeo como facilitador do ensino e aprendizagem*

Segundo Leite et al. (2022, p. 213), “[...] A SAI é um tipo de rotação presente no ensino híbrido em que o aluno estuda um conteúdo didático em casa e a sala de aula é utilizada para a resolução de atividades, discussões sobre o conteúdo, entre outras propostas” o que na observância destes autores abre uma grande possibilidade de se utilizar instrumentais como o vídeo na qualidade de videoapoio e/ou videolição (LEITE et al., 2022, p. 213), sendo que sua utilização se enquadra perfeitamente na proposta de sala de aula invertida. A aplicabilidade do vídeo no contexto de sala de aula invertida e portanto no trabalho docente corrobora o fato de que “[...] o sentido reside na utilização de imagens veiculadas pelo vídeo para reforçar o discurso do professor ou dos estudantes.”, (LEITE et al., 2022, p. 33)” e parafraseando em resumo o discurso de Moran (1995, pp. 27-35), podendo compor uma mostra do que sealaria em aula, apresentado cenários e aproximando realidades distantes do estudante, o que pode nos possibilitar a sensibilização, como a composição de cenários desconhecidos dos alunos, a inserção de simulações, aplicação como conteúdo de ensino, como produção, como intervenção em determinado programa já instituído, como expressão e como avaliação.

A metodologia SAI já existe desde 1920 e tomou mais força a partir da popularização da internet e de cursos online desde o início do século XXI. Cortelazzo et al. (2018, p. 115), nos remetem ao fato de que o(a) aluno(a) chegue até a aula presencial ou síncrona já sabendo

uma parcela do material proposto pelo docente a partir de facilitadores que geralmente são vídeos sobre os principais temas abordados no currículo a ser trabalhado ou outros materiais facilitadores dinâmicos e interativos como simulações, histórias em quadrinhos, noticiários e etc., disponibilizados de forma online, fazendo com que a “lição de casa” seja efetuada na própria aula presencial ou síncrona. Ressalta-se que a Flipped Classroom não é sinônimo de criação/produção de vídeo aulas online, pois, o grande potencial está nas interações presenciais e nem de substituição de professores por vídeos ou a fomentação de os alunos trabalharem isoladamente (Cortelazzo et al., 2018, p. 80-81).

Neste trabalho o percurso formativo sugerido ao discente (sugerido ao docente), pode se dar como o que já se realiza em minhas aulas a partir do ciclo em que o processo se inicia através de uma atividade motivacional (vale lembrar que o conhecimento da história da ciência por parte do docente neste ínterim é de suma importância!), da utilização de facilitadores do ensino e aprendizagem, desenvolvimento de tarefas e técnicas alicerçadas em tecnologias e teorias aos aprendizes para realização de atividades que enalteçam e promovam habilidades e competências e amenização de lacunas de aprendizagem a partir de diálogos o que constitui um processo formativo e processual aliado a avaliação da aprendizagem.

Figura 1 - “O Percurso formativo dialogado com os aprendentes”



Fonte: Arquivo Particular e também encontrado a partir de nossa produção em: <<https://www.rfbeditora.com/ebook-2022/6dfe731e-aca7-42fe-a6b7-99a8ed866546>>.

Nesse processo invertido de ensino e aprendizagem, o professor deve possuir sensibilidade para compreender os tempos de aprendizagem dos estudantes e seus gaps ou lacunas orientando, reforçando, complementando e motivando à compreensão dos temas abordados. Há constatações experimentais efetuadas em pesquisas aprovadas pelo Comitê do Instituto de Tecnologia de Massachusetts sobre o uso de seres humanos como sujeitos experimentais (COUHES) realizadas por Poh, Sernson e Picard (2010, pp. 1243- 1252) na revista *Operações em Engenharia Biomédica (IEEE)* de que a atividade cerebral dos envolvidos era maior em atividades de laboratório (lab) e nos trabalhos de casa (homework) do que em aulas tradicionais (class), sendo a rapidez cerebral das atividades tradicionais equivalentes a atividade cerebral desenvolvida em situações de relaxamento.

3.1.2 *A Teoria da Transposição Didática (TTD) e Teoria Antropológica do Didático (TAD)*

De forma pormenorizada, farei uma breve exposição dos fundamentos da Teoria da Transposição Didática (Chevallard, 1991) e da Teoria Antropológica do Didático, embasados nos referenciais “Conceitos Fundamentais da Didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica” (Chevallard, 1992) e “El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico” (Chevallard, 1999).

Primeiramente, precisamos olhar para história do desenvolvimento do termo transposição, que em nosso caso se refere à algumas modificações, adaptações do saber, para ser ensinado ou escolarizável, formalizando desta feita, o pressuposto básico de transposição didática. Em seu trabalho, quando da elaboração de seu modelo teórico, Chevallard dá ênfase à didática focada no sistema de ensino ou sistema didático que é fruto da sociedade vigente e coloca em foco a questão dos saberes escolares no campo da reflexão pedagógica e que é assunto da didática.

Vale ressaltar que o termo “Transposição Didática” foi empregado primeiramente pelo sociólogo francês Michel Verret, em sua tese de doutorado “Les temps des études”, e publicada em livro em 1975 pela editora Atelier Reproduction des thèses, Université de Lille III, em que se propõe a realizar um estudo sociológico a respeito da distribuição do tempo das atividades escolares⁴. Para Chevallard, a busca pelas raízes do conhecimento se encontra no saber sábio, o que necessita de uma análise epistemológica robusta do conhecimento em sua forma latente.

⁴ Verret, M. (1975). [Tese de Doutorado]. Disponível em: <<https://academic.oup.com/fs/article-abstract/XXXIII/suppl/1015/521038?login=true>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

De certa forma, esta busca acaba por revelar um universo profundamente complexo que desemboca numa confirmação de ruptura ou distanciamento em relação ao conhecimento vigente nas escolas ou na cultura popular e que às vezes revela algumas fragilidades em relação a muitas interpretações advindas do conhecimento acadêmico em diferentes áreas.

Quando Chevallard nos apresenta pressupostos sobre saberes escolarizáveis e a preparação didática a partir das ideias de Verret, ele adverte que a organização administrativa, didática, pedagógica e disciplinar da instituição que formaliza os direitos e deveres de todos os que convivem no ambiente escolar ou institucional e que, portanto constitui o regime didático, conduz a transmissão de saberes que são ensináveis e a saberes não ensináveis ou, pelo menos, não escolarizáveis e que vem ao encontro dos métodos da reprodutibilidade científica. Segundo Verret (Chevallard, 1991, apud 1975, p.146-147).

Uma transmissão escolar supõe, quanto ao saber:

- a) a divisão da prática teórica em campos delimitados do saber que deem lugar a práticas de aprendizagem especializadas, isto é, a dessincretização do saber;
- b) a separação do saber da pessoa, no âmbito das práticas, ou seja, a despersonalização do saber;
- c) a programação das aprendizagens e o controle das mesmas, segundo sequências racionais que permitam uma aquisição progressiva dos conhecimentos, isto é, a programabilidade da aquisição do saber;
- d) a definição explícita, em termos de compreensão e extensão, do saber a transmitir, ou seja, a publicidade do saber;
- e) o controle e regulação das aprendizagens, segundo procedimentos de verificação que autorizem a certificação do conhecimento, isto é, o controle social das aprendizagens.

Portanto, o conceito de transposição didática permite a articulação entre a análise epistemológica e a análise didática. Aliás, a palavra didática pode ser traduzida como arte ou técnica de ensinar e que, portanto, se ocupa dos métodos e técnicas de ensino no sentido de alavancar a aprendizagem.

Nesse processo de colocar os saberes em campos de aprendizagens específicas e mais claros, propicia uma atividade de construção do conhecimento interpretativa segundo Hoffmann (2019, p. 66), o que gera uma avaliação processual e continuada referendando cada etapa anterior em sua essência de construção de competências (ZABALA et al., 2018, p. 17) e habilidades a serem construídas e formalizadas. A prática pedagógica pode ser melhor desenvolvida quando o processo de pesquisa é parte da busca pelo conhecimento, o que contribui para a formação continuada do professor e se reflete na aprendizagem do aluno. É nesse contexto que tanto professores quanto os aprendizes podem se apropriar do saber que já passou por algumas transposições, pois o mesmo já adquiriu uma forma mais “leve” e

que, uma vez concretizado, já é passível de circulação. Para Chevallard (1991), o tratamento didático por que passa o saber sábio para o saber ensinado proporciona uma oportunidade de confronto entre estes saberes. Verificar o quanto desse distanciamento ocorre pode promover reflexões para inserção de novas práticas e métodos de ensino e levar a transposições que indiquem o avanço da aprendizagem e do ensino. Para tanto, Chevallard (1991) defende a representação triangular do sistema didático a partir de três polos: o saber (S), aquele que ensina/professor (P) e aquele que aprende/aluno (A).

No que tange à teoria antropológica do didático, a mesma está alicerçada em três conceitos primitivos, os *objetos* O, as *pessoas* X e as *instituições*, I. O primeiro conceito fundante abordado por Chevallard (1992, p. 127) é o conceito de objeto:

Os objetos ocupam, contudo, uma posição privilegiada: são o «material de base» da construção teórica considerada. Da mesma forma que, no universo matemático contemporâneo, fundado na teoria dos conjuntos, tudo é conjunto (os próprios números inteiros são conjuntos), assim também, no universo que estou a considerar, todas as coisas são objetos. As pessoas X e as instituições I, bem como as restantes entidades que serei levado a introduzir, são, pois, objetos de um tipo particular.

Chevallard (1992) admite que, além dos conceitos mencionados, outros igualmente importantes como relações pessoais de sujeito e objeto e relações institucionais envolvendo instituição e objeto são igualmente importantes na teoria antropológica do didático sendo que um objeto somente passa a existir quando uma pessoa X ou instituição I o reconhece. Nesta perspectiva, ‘tudo é objeto’ e as Ciências e a Matemática, por exemplo, são objetos do saber. Para Chevallard, podemos, então, ampliar o conceito de didática e inserir a didática no seio da antropologia (Chevallard, 1992). Nessa direção, a didática das ciências e outras didáticas, residem no campo que estuda o homem. Chevallard (1992) apresenta, no contexto da teoria antropológica do didático, a noção de objeto O, que, nesse caso, acrescenta-se à noção de conhecimento. Na perspectiva da teoria antropológica do didático, conhecer um objeto consistirá, tanto para uma pessoa como para uma instituição, em ter uma relação com o objeto. Por conseguinte, se a pessoa X conhece o objeto O, deve existir uma relação R (X, O) entre ambos e isso é análogo à instituição I, que quando conhece o objeto O, também passa a existir uma relação RI (O). Chevallard nos indica que um objeto somente existe se for conhecido por pelo menos uma pessoa ou instituição. O conceito de pessoa é definido a partir do par formado por um indivíduo X e pelo conjunto de suas relações pessoais com objeto O, designada por R (X, O). Para Chevallard, a pessoa X muda no decorrer do tempo e essa mudança depende da modificação e da evolução de suas relações pessoais com os objetos, que em nossa pesquisa almeja mudanças na própria formação acadêmica do professor no que tange a sua nova experiência com o saber e a didática e na aprendizagem do aprendiz. O terceiro conceito primitivo apresentado por Chevallard, está relacionado às

instituições. Chevallard, a exemplo do que ocorre com o conceito de objetos, o sentido do termo instituição ultrapassa o sentido corrente da palavra. Nessa direção Chevallard (1992, p.129), nos apresenta que uma instituição pode ser quase o que quer que seja:

Uma escola é uma instituição, tal como o é uma sala de aula; mas existe igualmente a instituição 'trabalho orientado', a instituição 'curso', a instituição 'família'. A vida cotidiana é uma instituição (num dado meio social), o mesmo acontecendo ao estado amoroso (numa dada cultura) etc.

Para Chevallard (1992), os saberes constituem uma categoria especial de objetos que podem ser aprendidos e ensinados, porém não podem ser conhecidos sem terem sido aprendidos, e isso se reporta, em nosso caso, diretamente ao ensino de Ciências e Matemática pelos pressupostos já elencados. Chevallard (1992) nos passa a ideia de que um objeto ou conjunto de objetos pode ser utilizado se ele for produzido. Segundo o autor, qualquer saber **S** está associado a uma instituição denominada **P(S)** que é a instituição de produção de **S**. Nesse sentido, o saber é algo que se produz e se movimenta nas instituições. Nessa perspectiva, Chevallard (1999) propôs a noção de organização praxeológica como conceito-chave para estudar as práticas institucionais relativas a um objeto do saber. A abordagem praxeológica é então um modelo para análise da atividade humana institucional, e para o autor, há quatro dispositivos que a constituem e que são interdependentes, que são: *tipos de tarefas; técnicas; tecnologias e teorias*. Neste trabalho, nos focaremos em suas definições e utilizações quando da análise praxeológica:

- 1) Uma tarefa (t) ou tipo de Tarefas (T) se expressa por um verbo, como, por exemplo, realizar um cálculo; desenvolver uma expressão que indique um fenômeno a partir de dados experimentais extraídos de uma literatura do saber sábio, executar uma medida de tempo em um fenômeno físico-químico ou biológico; estudar uma teoria ou atentar para uma aula de um professor; devolver uma modelagem inerente a um fenômeno climático ou a algum interferente de um estado ambiental em equilíbrio e etc. e que quando aplicada à instituição classe de aula, se constitui num problema que "é objeto natural da didática" (Chevallard, 1999, p.223).
- 2) Dada uma tarefa (t) de um tipo de Tarefa (T), uma praxeologia relativa à t de T requer uma forma de realizar a tarefa t de T por uma técnica (τ) que corresponde ao ato de se saber fazer ou habilidade.
- 3) Um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas que visam a resolução de tarefas constitui uma tecnologia. Chevallard (1999) defende que o termo que geralmente é indicado por θ , é o discurso racional em relação à técnica (τ) consistindo em explicar, tornar inteligível, clarificar a técnica.
- 4) O discurso tecnológico ou aparatos tecnológicos, está fundado em algum referencial teórico ou teoria (Θ). A teoria, segundo Chevallard (1999), dará sustentação à tecnologia e terá papel fundamental em relação à técnica, ocorrendo uma relação de interdependência entre técnica/tecnologia/teoria, suficiente em geral para dar conta da tarefa proposta. A teoria Cinética das Reações ou Cinética Química provê os métodos necessários para o entendimento das velocidades e mecanismos de reações assim como a Teoria da Relatividade Restrita ou Especial, a Teoria dos Conjuntos ou a Teoria da evolução de Darwin.

Portanto, a TAD proporciona por meio de elementos institucionais às organizações praxeológicas (prática e razão) e didáticas detectar e elaborar propostas para atender às

lacunas diagnosticadas a partir de um questionamento do mundo (ALMOULOUD et al., 2020), sendo que esta teoria ocupa hoje uma posição decisiva na investigação em Didática da Matemática e Didáticas de outras áreas. Algumas aplicações em tabelas são apresentadas nos apêndices inerentes à TTD e TAD, porém lhes apresento praxeologias do aprendiz na disciplina Química, quando em produção de artigo de Cinética Química.

Tabela 1 - Tarefas(T), Técnicas(τ), Tecnologias(θ) e Teorias(Θ) a serem utilizadas pelo fazer do aprendiz.

Discente		
Tarefas (T)	t1	Recebimento e apreciação das Vídeo aulas pelos aprendizes em sala de aula invertida.
Técnicas (τ)		Manuseio de Smartphone e aparatos químicos orientados pelo professor
Tecnologias (θ)	t3	língua vernácula ou língua; linguagens digitais; TIC, aparatos químicos (vidrarias e reagentes).
Teorias (Θ)	t4	Cinética das Reações Químicas; Ciência da computação; Química Analítica tratada nos assuntos subsunçores soluções e estequiometria de reação.

Fonte: Arquivo particular

3.1.3 CTS, Questões Sociocientíficas e Argumentação Sociocientífica

Na atualidade, há um amplo reconhecimento, por parte de educadores em ciências, da necessidade da articulação entre a dimensão social e científica na perspectiva de formação para o exercício da cidadania e que tal articulação pode se dar por meio da incorporação ao currículo de reflexões críticas sobre as relações complexas entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (Díaz, Alonso & Manassero Mas, 2003; Auler & Delizoicov, 2006; Gray & BRICE, 2006; Martins & Paixão, 2011; Santos & Mortimer, 2000) e sobre QSC (Albe, 2008; Ratcliffe & Grace, 2003; Sadler, 2004; Simonneaux & Simonneaux, 2009; Walker & Zeidler, 2007; Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005) e da abordagem de Questões Sociocientíficas (QSC) (Aikenhead, 2006; Kolstø, 2001; Santos, 2007). Assim, intensificaram-se nestas áreas pesquisas sobre a educação CTS. As relações CTS começaram a ser incorporadas ao ensino de ciências na década de 1970, com o propósito de agregar a ele objetivos voltados para a formação do cidadão em ciência e tecnologia (AIKENHEAD, 2003) e serviu para convencer a comunidade educacional de que ciência, tecnologia e sociedade não estão isoladas uma da outra (ZEIDLER et al., 2005, p. 371). Posteriormente na década de 1990, várias pesquisas sobre CTS começaram a considerar a introdução de Questões Sociocientíficas controversas (Aikenhead, 1994; Kortland, 2006; Solomon, 1990). Na década seguinte foram se consolidando os estudos em QSC, cuja abordagem no ensino de ciências, além de objetivar a formação para o exercício da cidadania, possibilita contemplar juntamente com reflexões sobre aspectos sociais da produção científica, questões relativas à dimensão moral e ética nela envolvida (Ratcliffe; Grace, 2003; Sadler, 2004; Santos; Mortimer, 2009).

As relações CTS começaram a ser incorporadas ao ensino de ciências na década de 1970, com o propósito de agregar a ele objetivos voltados para a formação do cidadão em ciência e tecnologia (AIKENHEAD, 2003) e serviu para convencer a comunidade educacional de que ciência, tecnologia e sociedade não estão isoladas uma da outra (ZEIDLER et al., 2005, p. 371). Posteriormente na década de 1990, várias pesquisas sobre CTS começaram a considerar a introdução de Questões Sociocientíficas (QSC) controversas (AIKENHEAD, 1994; KORTLAND, 1996; RANSEY, 1993; SOLOMON, 1990). Na década seguinte foram se consolidando os estudos em QSC, cuja abordagem no ensino de ciências, além de objetivar a formação para o exercício da cidadania, possibilita contemplar juntamente com reflexões sobre aspectos sociais da produção científica, questões relativas à dimensão moral e ética nela envolvida (RATCLIFFE; GRACE, 2003; SADLER, 2004; SANTOS; MORTIMER, 2009).

A abordagem de Questões Sociocientíficas tem sido amplamente recomendada em pesquisas da área de Ensino de Ciências, especialmente em estudos que apontam a sua discussão como possibilidade de propiciar o desenvolvimento da argumentação em sala de aula (MENDES, 2012; SÁ, 2010; SOUZA, GEHLEN, 2017) apesar do seu grau de incerteza associado à sua natureza controversa (SIMONNEAUX, 2008). A sua utilização implica no comprometimento e responsabilidade social do professor para incentivar e favorecer o desenvolvimento de habilidades críticas dos estudantes, de tal forma que eles tenham a capacidade de avaliar o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade (PÉREZ, 2012, p. 167, posição 2263). Neste projeto, enfatizamos a importância do desenvolvimento da argumentação no âmbito de discussões desenvolvidas a partir da orientação CTS ou da abordagem de QSC que, em conformidade com essas visões, algumas estratégias pedagógicas embasadas nos estudos de Martins e Paixão (2011) como trabalho em grupo; aprendizagem cooperativa; debates em pequenos e grandes grupos evidenciando problemas e dilemas; tomadas de decisões concretas sobre assuntos técnico-científicos e discussões centradas em ideias dos alunos, podem ser trabalhadas. Ressalta-se das mesmas autoras, a aplicação de visitas contextualizadoras que propiciem o contato direto com o meio; situações práticas e testes experimentais que recriem ou simulem ambientes e/ou testem previsões ou se adequem a um determinado currículo como âncora do ensino; material histórico, preferencialmente de fontes primárias e que em nosso caso se adequa a procura do saber sábio e que reportem situações sociais, econômicas, tecnológica, documentários e notícias. A compreensão de que o objetivo central da educação CTS é a formação para o exercício da cidadania já havia sido destacada por pesquisadores brasileiros. Santos e Schnetzler (1997) apontaram que o objetivo central para o ensino de ciências encontrado na maioria dos artigos sobre CTS é

a formação de cidadãos capazes de participar criticamente nas tomadas de decisão sobre aspectos científicos e tecnológicos.

3.1.4 *Prática docente, relação ensino e aprendizagem, metodologias ativas e TDIC*

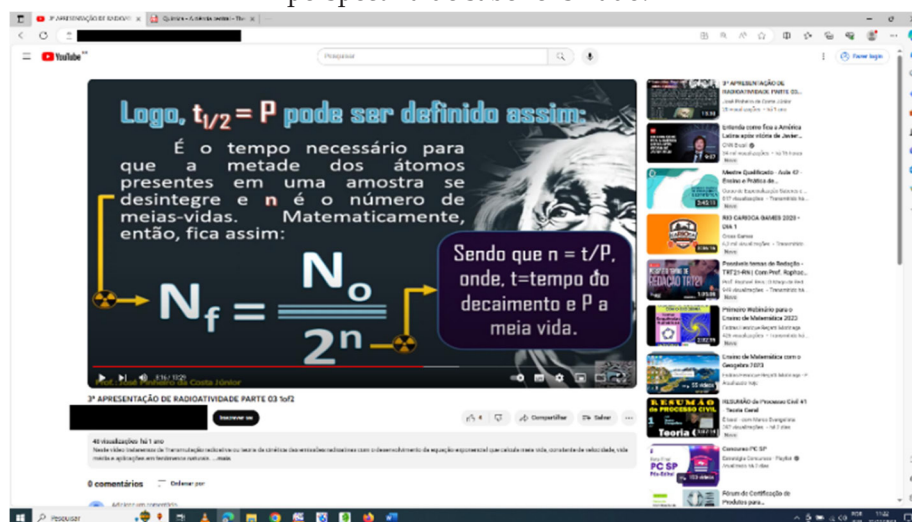
De forma enfática, percebe-se por vezes, grandes diferenças entre as ações e os discursos de muitos professores e professoras ao referirem-se à sua prática docente, o que sugere uma contradição resultante da ausência de um pensar sobre ela, ou ainda, num conflito entre a ação do professor e o retorno do aluno ao seu trabalho, sendo que rotineira e quase sempre acaba por demonstrar um mínimo interesse pelas aulas tão pouco envolventes e quase nada dialógicas, sendo que o contrário poderia gerar um novo momento de aprendizagem (SCHÖN, 1992, p. 87). Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 270), nos remetem a essa reflexão em que:

Um exemplo que evidencia essa dualidade reside nos discursos comumente verbalizados por docentes e estudantes em que estes últimos reclamam das aulas rotineiras, enfadonhas e pouco dinâmicas, ao passo que os primeiros destacam a frustração pela pouca participação, desinteresse e desvalorização por parte dos estudantes em relação às aulas e às estratégias criadas para chamar atenção destes. Percebe-se que a utilização de novos recursos tecnológicos durante as aulas não altera esse cenário de insatisfação coletiva, posto que, sozinha, a tecnologia não garante aprendizagem, tampouco transpõe velhos paradigmas. Com base nesse cenário, assegura-se que um dos caminhos viáveis para intervir nessa realidade reside em oportunizar aos professores e professoras refletirem na e sobre a sua prática pedagógica, a fim de que possam construir um diálogo entre suas ações e palavras, bem como outras formas de mediação pedagógica.

Assim, atitudes como oportunizar a escuta aos estudantes, valorizar suas opiniões, exercitar a empatia, responder aos questionamentos, encorajá-los, dentre outras, são favorecedoras da motivação segundo Reeve (2009, pp. 159-175, apud BERBEL, 2011, p.28) e da criação de um ambiente favorável à aprendizagem e, nesse contexto, “métodos ou metodologias ativas” são identificados como qualquer atividade onde os estudantes ficam envolvidos em fazer algo e pensar no que estão fazendo. Cortelazzo et al. (2018, p. 147, posição 2221), nos apresentam o fato de que as metodologias ativas “São atividades que tiram o estudante da posição passiva de apenas “receptores” de informação, para uma posição mais ativa de “construtores” de sua própria aprendizagem”. Libâneo (1994, p. 90-91) nos reporta que “[...] a relação entre ensino e aprendizagem não é mecânica, não é uma simples transmissão do professor que ensina para um aluno que aprende” e conclui que é algo bem diferente disso e que “[...] é uma relação recíproca na qual se destacam o papel tutor do professor e a atividade dos alunos”. Silberman (1996), corrobora que a aprendizagem ativa é uma estratégia de ensino muito eficaz, independentemente do assunto, quando comparada com os métodos de ensino tradicionais. Assim, com métodos ativos, os alunos podem assimilar

um maior volume de informações, retendo por mais tempo e aproveitam as aulas com mais satisfação e prazer, principalmente quando são estimulados a pesquisarem e a terem acesso a materiais anteriormente à aula síncrona ou a formal. Ribeiro (2005, p. 52), se utilizando de uma das metodologias ativas, o PBL (Problem Based Learning) (CORTELAZZO et al., 2018, p. 60, posições 882 e 889; COOPER, MURPHY, 2021, p. 15, posição 130), salienta que a experiência ou atividade prática indica que a aprendizagem é mais significativa com as metodologias ativas de aprendizagem. Além disso, os alunos que vivenciam esse método adquirem mais confiança em suas decisões e na aplicação do conhecimento em situações práticas, podendo melhorar o relacionamento com os colegas e aprendendo a se expressarem melhor oralmente e por escrito, pois adquirem gosto para resolver problemas do cotidiano e vivenciam situações que requerem tomar decisões por conta própria, além de reforçar a autonomia no pensar e no atuar, sendo o que de fato acontece nas atividades do Projeto Compartilhamento de experiências... em que, por exemplo, em um dos capítulos de e-book orientados por mim e com a participação ativa dos alunos envolvidos da turma do 1º ano de MSI (Manutenção e Suporte em Informática do IFPA – Campus Abaetetuba) resultou em muitos diálogos e contribuições durante o cálculo de $\ln 2$ (LIMA, 2019) envolvendo aplicações em fenômenos radioativos como o levantamento do tempo do “cataclismo terminal lunar” sugerida por Tera et al. (1973, 1974) e desenvolvida em contexto de sala de aula invertida, que é uma metodologia ativa e que está disponível no endereço: <<https://www.rfbeditora.com/>>.

Figura 2 – Organizador prévio desenvolvido para aulas em regime síncrono, assíncrono, constituindo-se como um facilitador em vídeo aula sobre o tema radioatividade e inerente ao decaimento radioativo em perspectiva de saber ensinado.



Fonte: Arquivo Particular e também encontrado a partir de nossa produção e disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=DgGk9pC467o&t=43s>>.

Figura 3 – Atividades desenvolvidas de forma extraclasse envolvendo a determinação de $\ln 2$ por aprendizes



Fonte: Arquivo Particular.

A tecnologização acrescenta novos processos e novos atores na docência, de forma direta e indireta como, por exemplo, a presença intensa do uso das TDIC (LIMA, LOUREIRO, 2018, p. 108, posição 189) na vida pessoal, tanto dos professores como dos alunos e exigências diferenciadas de mediação. Em suma, trata-se de um novo espaço que sem dúvida demanda novas atenções e técnicas de compreensão, adequação e uso. Os licenciandos, docentes em formação inicial, com pouca experiência na utilização de recursos tecnológicos digitais no âmbito educacional, apresentam dificuldades em planejar suas aulas contemplando o uso e a integração entre esses recursos tecnológicos digitais e os diferentes contextos, além de compreenderem o ensino de forma fragmentada, provavelmente em razão de sua formação básica. Essas problemáticas refletem em muito o funcionamento e a estrutura de muitos espaços universitários, ao formarem professores pouco preparados metodologicamente para atender às demandas educacionais de uma sociedade em plena transformação onde ainda se perpetua a reprodução. Esse modelo de formação é um dos entraves para a promoção de um processo educacional que contemple a aprendizagem do licenciando, principalmente quando se pensa em relação à integração entre **TDIC** e **Docência** (LIMA, LOUREIRO, 2018, p. 108, posição 182). Sabe-se que as novas linguagens utilizadas no meio digital, impulsionam fenômenos de comunicação, escritas, consultas a bancos de informação que são interligados ao uso da internet e que sem dúvida mudam as relações interpessoais. No que se refere à docência, os profissionais lançados no mercado de trabalho mostram-se geralmente despreparados para a atuação em sala de aula e desconhecem os papéis que precisam desempenhar, apresentando-se inseguros, não sabendo como articular os conhecimentos adquiridos em prol da aprendizagem dos alunos, principalmente na relação com aqueles alunos que estão integrados à sociedade tecnológica e o que é pior, docentes leitores de slides e mais slides, desconfigurando o processo de construção e demonstração que é “mais lógica e coerente, ou mesmo concreta, em que se procura confirmar uma afirmativa ou um resultado anteriormente enunciado” (NÉRICI, p. 368).

Esta didática que também tem caráter escolanovista, valoriza as experiências, a pesquisa, a descoberta, o estudo do meio, a solução de problemas, o estudo dirigido e também aceita o emprego da exposição oral e da demonstração, que neste tratamento, um caminho possível a ser utilizado para uma melhor compreensão da demonstração é o de aplicar finalidades sociopolíticas e ambientais e daí, também a utilização de questões sociocientíficas ser de fundamental importância. Prefere-se, portanto uma abordagem que também privilegie a demonstração de construções que envolvam matemática, física e química e principalmente em práticas em função de os aprendizes geralmente, em sua maioria, não possuírem subsunsores inerentes aos a temas abordados, e levando-se em conta o fato de que para Veiga et al. (2013):

“A demonstração propriamente dita exige do professor uma série de incumbências como: explicitar os objetivos da demonstração; apresentar o roteiro da demonstração para que o aluno tenha uma visão global da atividade, favorecendo a compreensão lógica do conteúdo; explicar os mecanismos básicos da demonstração que vai realizar, salientando os pormenores mais importantes a serem observados ou reforçando certas informações tecnológicas, científicas, essenciais para se compreender a demonstração e aprender novas operações; e insistir na observância das normas de segurança. Em seguida, inicia a demonstração em ritmo que permita aos alunos acompanhá-lo, ilustrando com os recursos disponíveis, interrogando-os, explicando o que está fazendo, reforçando a explicação sobre a parte que não ficou clara e relacionando-a com o objeto de estudo como um todo, confirmando explicações, tornando-as mais reais e concretas, estimulando a criticidade e criatividade. Enfim, clareia conceitos, princípios, utilizando exemplificações, resultados de pesquisas e estudos, estabelecendo relação entre causa e efeito, fazendo analogias, reconhecendo e valorizando a originalidade”. (Veiga, et al., 2013, posições 2309 e 2316).

E, também segundo a mesma autora em relação à:

“... teoria e prática, que deverá ser o fim a que se propõe o professor. Teoria sem ser mera contemplação, mas como guia da ação. A prática sem ser mera aplicação da teoria, mas a prática vista como a própria ação guiada e mediada pela teoria”. (Veiga, et al., 2013, posição 2206).

O resultado é a perpetuação de uma ação pouco profissional do docente, com falta de fundamentação para suas escolhas didático-metodológicas, destituído de uma leitura de sua coletividade e das possibilidades de transformação que poderiam ser engendradas se trabalhasse, de fato, junto com seus pares. Um trabalho envolvendo ensino, aprendizagem e avaliação requer a coesão e a integração entre Ciência, Tecnologia, Docência e Sociedade, o que pode oferecer grandes possibilidades de transformação social, quebrando a ideia de conhecimentos fechados em áreas demarcadas constituindo uma espécie de feudo do saber com a finalidade precípua de reprodução acrítica destes conhecimentos (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2006).

Pensar as ciências e os aspectos pedagógicos vinculados aos saberes tecnológicos digitais pode ainda contribuir para uma mudança de visão de realidade, promovendo a

construção de um saber interdisciplinar. Nesse sentido, a integração entre TDIC⁵ e Docência (LIMA, LOUREIRO, 2018, p. 110, posição 1920), por exemplo, mobiliza um acesso a outras formas e caminhos para a informação e, dessa forma, altera relações de poder em espaços de aprendizagem.

Pensar os saberes e os aspectos pedagógicos vinculados aos saberes tecnológicos digitais pode ainda contribuir para uma mudança de visão de realidade, promovendo a construção de um saber interdisciplinar em razão das potenciais formas e agilidades de comunicação e acesso à informação.

Sendo assim, pensar criticamente o uso das TDIC, sua influência no processo de ensino e aprendizagem é uma tarefa imprescindível e propicia o uso de diferentes recursos com a ampliação de novas possibilidades de experimentação. Ramos e Struchiner (2009) salientam que a utilização de materiais educacionais informatizados aproxima os conteúdos à realidade dos alunos com incentivo às estratégias de resolução ou compreensão de problemáticas, que neste trabalho é um dos focos. Logo, trata-se de apropriação do uso destes artefatos digitais que mobilizam as dinâmicas e não os artefatos em si. A grande transformação é do humano, do profissional e não dos equipamentos.

Também, neste trabalho proposto de pesquisa, trata-se mais de posturas e compreensão do uso desses facilitadores do que apenas o uso como ferramentas, integrando saberes e tecnologia pautados na necessidade de contextualização e aplicação social possibilitando uma potencial melhoria da reflexão sobre a educação, desde que sejam considerados quesitos como interdisciplinaridade, interação, crítica, conexão, reflexão e comunicação no

Portanto, um projeto que encampe metodologias oriundas das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) pode alavancar a extensão em caráter educacional como fator de compartilhamento do conhecimento acadêmico para a formação continuada e ser agente de reflexão à solução de problemáticas e construção social engajada em tomadas conscientes de decisão. Para tanto, Thiollent (2002, p. 2) em duas citações no Congresso Brasileiro de Extensão Universitária realizado em João Pessoa – PB, em 10 de novembro nos fala que:

“Por sua vez, a extensão também é uma construção ou (re)construção de conhecimento, envolvendo, além dos universitários, atores e públicos com culturas, interesses, níveis de educação diferenciados. A construção extensionista não está limitada aos pares, abrange uma grande diversidade de públicos externos com os quais é preciso estabelecer uma interlocução para identificar problemas, informar, capacitar e propor soluções”.

5 As TIC (e não TICS) correspondem às tecnologias que mediam os processos informacionais e comunicativos das pessoas, por exemplo, o Jornal, Rádio ou TV, já a TDIC (e não TDICs) engloba equipamentos digitais, tais quais computadores, lousa digital, dentre outros (LEITE et al., 2022). A Internet é uma das principais TDIC e possui uma vasta amplitude de usos. TDIC são mais recentes!

“Com ênfase na construção social, a metodologia pode abranger tanto a pesquisa quanto a extensão, tanto o momento da produção como o da difusão, e isso em qualquer área de conhecimento, porém, com mais pertinência em áreas humanas aplicadas (educação, gestão, comunicação, serviço social, desenvolvimento local, tecnologia apropriada, etc.), isto é, em todas as áreas onde o conhecimento possa ser efetivamente mobilizado, orientado para analisar problemas reais e para buscar soluções, tendo em vista transformações úteis para a população (a curto ou médio prazo)”.

Cortelazzo et al. (2018, p.137, posição 2022), nos alertam que:

“Quando se fala de “metodologias ativas”, a pergunta recorrente que se ouve é: “Qual metodologia devo adotar?” ou “Qual a melhor metodologia ativa para a minha disciplina?”, e muitas outras variações dessas perguntas.

O pragmatismo inerente aos profissionais técnicos carrega em si esse desejo em obter fórmulas prontas ou guias, típico de sua visão cartesiana de ação-reação”.

Nesse sentido, as metodologias ativas utilizadas não devem ser necessariamente iguais para docentes distintos ou para momentos ou turmas distintas quando trabalhadas por docentes iguais, pois:

“Um mesmo método adotado por dois professores diferentes, em turmas diferentes, em geral, apresenta resultados diferentes. Em muitos casos, o mesmo professor em turmas diferentes ou professores diferentes em turmas iguais, encontram resultados divergentes. E isso se torna mais visível ao longo do processo formativo. Quanto mais elevado o nível de formação dos estudantes, mais divergentes os resultados.” (CORTELAZZO et al., 2018, p.137, posição 2).

Porém, concomitante à toda e qualquer atividade formadora e durante o desenvolvimento da pesquisa, a geração de um produto ou mais produtos que caracterizem os resultados da aplicação dos facilitadores e das metodologias parecem ser agentes importantes de comprovação e comunicação da produção efetuada. Tais produtos podem ser um e-book, um site a ser compartilhado com materiais em vídeo e outros, a produção de artigos ou capítulos de um livro digital, físico ou ambos, a realização ou participação em eventos e etc.

Figura 4 – E-books produzidos durante a efetivação de três projetos de Extensão realizados em semestres compreendidos entre 2021 e 2022 no IFPA – Campus Abaetetuba, apresentando metodologias facilitadoras



Fonte: Disponível em: < <https://www.rfbeditora.com/>>

Portanto, a aplicação deste projeto, que agora se intitula “**COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA**”, é fruto de conflitos, reflexões, diálogos e percepções que levaram a uma expertise adquirida em seu desenvolvimento e que constitui um desafio, porém pode trazer respostas a algumas questões e propiciar formação continuada.

3.1.5 A Aprendizagem Significativa de Ausubel e o uso de estratégias e instrumentos facilitadores do ensino e aprendizagem

O que o estudante pode classificar como potencialmente significativo constitui um dos fatores mais motivadores desta pesquisa e o contato com facilitadores do ensino e aprendizagem e a sua relacionabilidade com o meio, externalizada pelos seus conhecimentos prévios deve proporcionar esta verificação por parte do educando, sendo que estes facilitadores não podem ser arbitrários (quaisquer facilitadores). O pesquisador norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008) dizia que quanto mais sabemos, mais aprendemos. Famoso por ter proposto o conceito de aprendizagem significativa foi contundente ao afirmar que o fator isolado mais importante que influencia o aprendizado é aquilo que o aprendiz já conhece. Quando sua teoria foi apresentada, em 1963, as ideias behavioristas predominavam. O que os estudantes sabiam não era considerado e entendia-se que só aprenderiam se fossem ensinados por alguém. A concepção de ensino e aprendizagem de Ausubel segue na linha oposta dos behavioristas. Para ele, aprender significativamente, é ampliar e reconfigurar as ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos. Quanto maior o número de ligações feitas, mais consolidado estará o conhecimento.

Os conceitos do norte-americano são compatíveis com outras teorias do século 20, como as de dois grandes precursores do construtivismo contemporâneo, o suíço Jean Piaget (desenvolvimento cognitivo) e o russo Lev Vygotsky (sociointeracionismo). Mas, apenas na década de sessenta, com as dificuldades da teoria comportamentalista de Burrhus Skinner em dar conta das especificidades à aprendizagem humana, as ideias construtivistas passaram a ser utilizadas com maior ênfase (Pozo, 2002). Pensada para o contexto escolar, a teoria de Ausubel leva em conta a história do sujeito (aprendiz) e ressalta o papel dos docentes na proposição de situações que favoreçam a aprendizagem.

De acordo com Ausubel, há duas condições para que a aprendizagem significativa ocorra: o conteúdo a ser ensinado deve ser potencialmente revelador e o estudante precisa

estar disposto a relacionar o material de maneira consistente e não arbitrária. Ensinar sem levar em conta o que o aprendiz já sabe, segundo Ausubel, é um esforço vão, pois, o novo conhecimento não tem onde se ancorar. Mas há outro requisito, ou seja, o que se refere ao desafio diário de tornar a escola um ambiente motivador. Pode-se preparar a melhor atividade, mas é o aluno que determina se houve ou não a compreensão do tema. De nada adianta desenvolver uma aula divertida se ela for encaminhada de forma automática, sem possibilitar a reflexão e a negociação de significados. Muitos creditam o fracasso escolar apenas à falta de disposição do aluno em aprender, esquecendo que o professor é o profissional qualificado para propiciar os momentos com potencial de possibilitar a construção do conhecimento. O fracasso escolar tem causas variadas, por essa razão o contexto deve também ser considerado. No livro “O Diálogo Entre o Ensino e a Aprendizagem”, Weisz (1999) explica que uma boa situação de aprendizagem é aquela em que os aprendizes pensam sobre o conteúdo estudado. Eles têm problemas a resolver e decisões a tomar em função do que se propõe. Segundo Telma, o docente precisa garantir a máxima circulação de informação possível. Além disso, o assunto trabalhado deve manter suas características socioculturais reais, sem se transformar em um objeto escolar vazio de significado social. O que o aluno já sabe, ou seja, o conhecimento prévio (conceitos, proposições, princípios, fatos, ideias, imagens, símbolos), é fundamental para a teoria da aprendizagem significativa, uma vez que se constitui como determinante do processo de aprendizagem, pois é significativo por definição, base para a transformação dos significados lógicos dos materiais de aprendizagem, potencialmente significativos, em significados psicológicos (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003). Segundo Ausubel, a estrutura cognitiva é constituída pelos conteúdos das ideias e sua organização (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980).

A aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação recebida pelo sujeito interage com uma estrutura de conhecimento específica orientada por conceitos relevantes, os conceitos subsunçores ou conceitos incorporadores, integradores, inseridores, âncoras determinantes do conhecimento prévio que ancora novas aprendizagens. Para Ausubel, Novak & Hanesian (1980) a interação entre novas informações e conhecimentos prévios pressupõe que os conceitos subsunçores constituam-se enquanto tais e potencializem a aprendizagem apresentando como características a capacidade de discriminabilidade, abrangência, disponibilidade, estabilidade e clareza, e efetiva-se no ambiente escolar, sobretudo, por meio da aprendizagem de conceitos e de proposições (NOVAK, 1981). Moreira (1999, p. 13) enfatiza que não se trata de simples associação, mas “(...) de interação entre os aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, por meio das quais essas adquirem significados e são integradas à estrutura cognitiva”.

Nesse processo, os conceitos subsunçores são reelaborados, tornando-se mais abrangentes e refinados. Conseqüentemente, são aperfeiçoados os significados e melhorada a sua potencialidade para aprendizagens significativas posteriores. Nesse sentido, aqui se delinea a aprendizagem significativa nos termos destacados por Moreira (1999, p. 185):

- 1) Processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (conceitos e proposições) permitindo um avanço contínuo, idiossincrático, intencional, interativo;
- 2) Organização e integração de novo material na estrutura cognitiva. Lemos (2006, p. 57) refere-se à aprendizagem significativa como produto porque caracteriza "(...) um significado identificado em um momento específico, entretanto, é sempre um produto provisório porque no instante seguinte, dependendo dos fatores contextuais e da intencionalidade do sujeito, esse conhecimento poderá modificar-se";
- 3) Relativamente à aprendizagem mecânica, também chamada aprendizagem automática ou de simples memorização, é um continuum e não uma oposição dicotômica.

Novak apoia-se em Nonaka e Takeuchi (1997, p. 65-66), ou melhor, na teoria do conhecimento tácito de Polanyi (1967), para estabelecer uma distinção entre conhecimento – produto da aprendizagem significativa – e informações mecanicamente aprendidas. Afirma que esse conhecimento, ao contrário de informações, "(...) é sobre convicções e compromissos, é sobre ação. É sempre conhecimento "até certo ponto". É sobre significado. É contextual e relacional" (NONAKA; TAKEUCHI apud NOVAK, 2000, p. 98). Como destacou Moreira, significado, interação, conhecimento e a linguagem que os expressa são conceitos fundamentais para a caracterização da aprendizagem significativa. A linguagem permite o desenvolvimento e transmissão de significados compartilhados. O conhecimento é linguagem: "a chave da compreensão de um conhecimento, de um conteúdo ou mesmo de uma disciplina, é conhecer sua linguagem". A interação refere-se tanto à incorporação de novos conhecimentos aos conceitos já estáveis na estrutura cognitiva, como a interação pessoal, mediada pela linguagem, entre aquele que aprende e o sujeito que ensina. O significado está na pessoa que aprende, não nas coisas ou nos acontecimentos (MOREIRA, 2003, p. 2).

A aprendizagem significativa provoca modificação na estrutura de conhecimento do sujeito. Conforme já demonstrado por Moreira (2003), essa transformação apresenta-se menos como "mudança conceitual", e mais como desenvolvimento, enriquecimento conceitual por meio da construção e discriminação de significados, o que pressupõe a aprendizagem significativa como geradora de modificação da estrutura cognitiva, sem eliminação, apagamento dos conceitos anteriores a tal experiência – ou simples adição (Moreira, 2005, p. 33). A teoria da aprendizagem significativa, ao estabelecer o conhecimento prévio do sujeito como referência, explicita claramente que este é elemento básico e determinante na organização do ensino. Segundo Ausubel, "Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator singular que mais influencia

a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980, p. 137). Logo, neste trabalho a teoria de ensino e aprendizagem fundamental para o seu desenvolvimento é a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

Destaca-se como variáveis importantes na facilitação da aprendizagem significativa o levar em conta o conhecimento prévio do aluno, a diferenciação progressiva, a reconciliação integrativa, a organização sequencial do conteúdo, a consolidação, o uso de organizadores prévios que mostrem a relacionabilidade e a discriminabilidade entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos, e a linguagem envolvida no intercâmbio de significados.

Poder-se-ia, no entanto, falar também em estratégias e instrumentos (didáticos) facilitadores da aprendizagem significativa. Quais seriam? Um deles é o organizador prévio, que em nosso caso, faremos uso de apresentações, vídeos e materiais em formato PDF a partir da formação dialogada aos docentes. Outro instrumento muito frequentemente associado à aprendizagem significativa é o mapeamento conceitual. Mapas conceituais (NOVAK, GOWIN, 1984; MOREIRA, 2006) são diagramas conceituais hierárquicos destacando conceitos de um certo campo conceitual e relações (proposições) entre eles. São muito úteis na diferenciação progressiva e na reconciliação integrativa de conceitos e na própria conceitualização. Diagramas em V (NOVAK, GOWIN, 1984; GOWIN, ALVAREZ, 2005; MOREIRA 2006) são instrumentos heurísticos enfatizando a interação entre o pensar (domínio conceitual) e o fazer (domínio metodológico) na produção de conhecimentos a partir de questões-foco, são também tidos como facilitadores da aprendizagem significativa. As atividades colaborativas, presenciais ou virtuais, em pequenos grupos têm grande potencial para facilitar a aprendizagem significativa porque viabilizam o intercâmbio, a negociação de significados, e colocam o professor na posição de mediador. Mas isso não significa que uma aula expositiva clássica não possa facilitar a aprendizagem significativa.

É bem verdade que o ensino expositivo tradicional normalmente promove a aprendizagem mecânica. Porém, mapas conceituais, por exemplo, também podem incentivar a aprendizagem mecânica na medida em que houver um “mapa correto” ou um “mapa padrão” que os alunos devem aceitar e memorizar. Certas estratégias e certos instrumentos podem ter maior potencial facilitador da aprendizagem significativa, mas dependendo de como são usados em situação de ensino podem não promover tal aprendizagem. Qualquer estratégia, instrumento, técnica ou método de ensino (ou qualquer outra terminologia) usados dentro de um enfoque comportamentalista do tipo certo ou errado, sim ou não,

promoverá a aprendizagem mecânica. Qualquer estratégia que implicar “copiar, memorizar e reproduzir” estimulará a aprendizagem mecânica.

3.1.6 A avaliação da aprendizagem

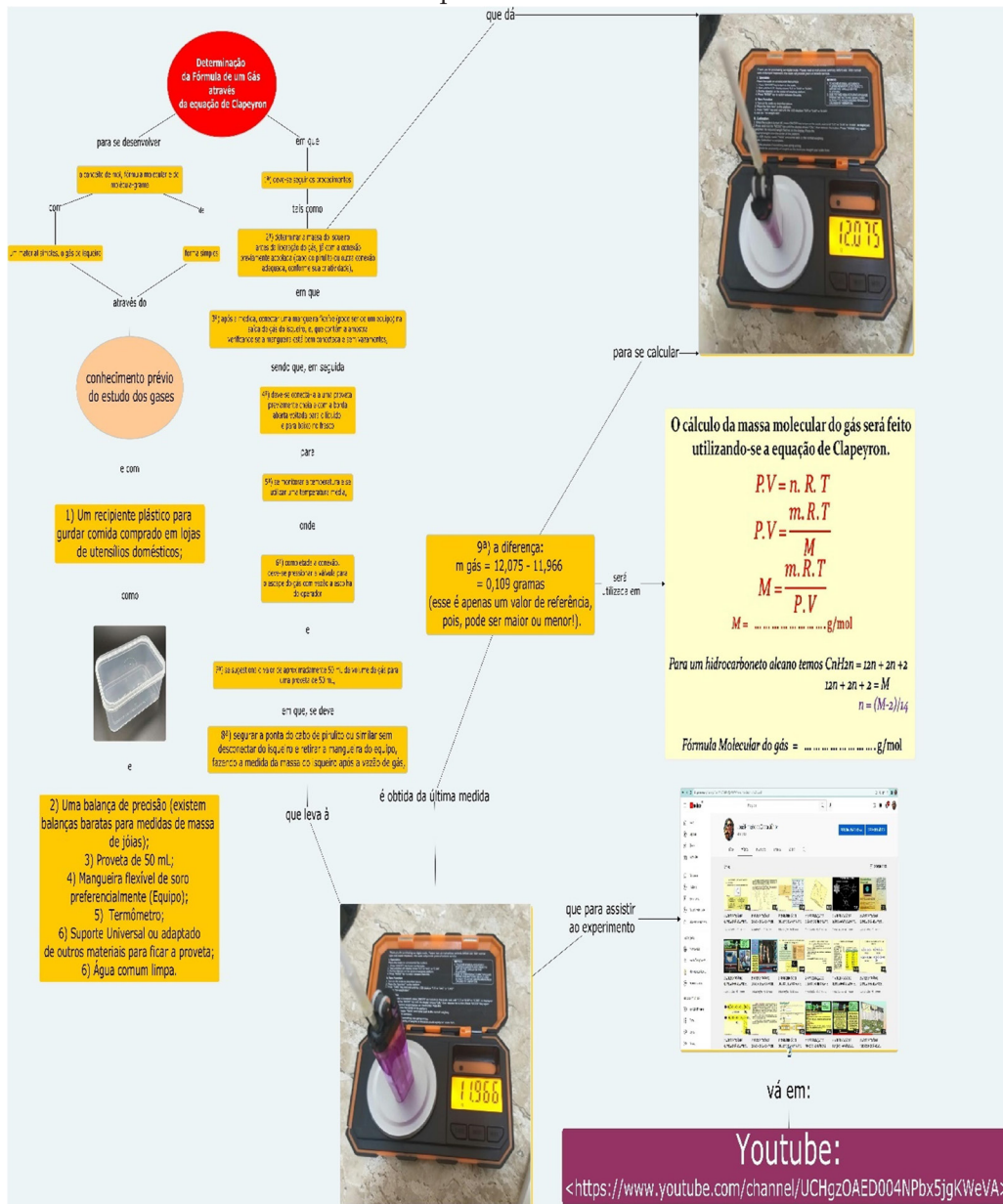
Em vista de proposta, a avaliação da aprendizagem é composta de **atividades dialogadas** entre o pesquisador e docentes participantes da qualificação a cada aula e concomitantemente socializadas em contrato pedagógico dialogado com os educandos, sendo disponibilizadas aos discentes pelo WhatsApp e YouTube, sendo que se rejeita a ideia de uma avaliação voltada para a obtenção de produtos previamente determinados por objetivos comportamentais, com a repetição mecanicista da tarefa sem uma relação direta com o processo de ensino-aprendizagem como um todo.

Estas atividades aplicadas aos aprendizes, depois de dialogadas, se encontrarão contempladas nos materiais referentes ao conteúdo produzido a partir da formação para acesso anterior às aulas físicas e durante os diálogos são também sugeridas construções de mapas conceituais.

Segundo Moreira (1980), os mapas conceituais são diagramas bidimensionais que proporcionam a representação de relações entre conceitos por meio de proposições em um determinado tópico e que promovem a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa (Moreira; Buchweitz, 1993).

As HQs propiciam aplicações lúdicas e linguísticas e que podem ser de grande valia para o processo de ensino e aprendizagem, sendo estas formadas por textos e imagens, que se encontram estáticos e podem representar uma realidade (fiel ou imaginária, real ou semirreal), que consegue, desta forma, uma inserção/participação do leitor em sua narrativa (QUELLA-GUYOT, 1994) assim como, participações em diálogos em grupo, sendo estas atividades promotoras da autonomia e, portanto, da atividade criacional dos educandos contemplando, desta feita, aspectos quantitativos e qualitativos.

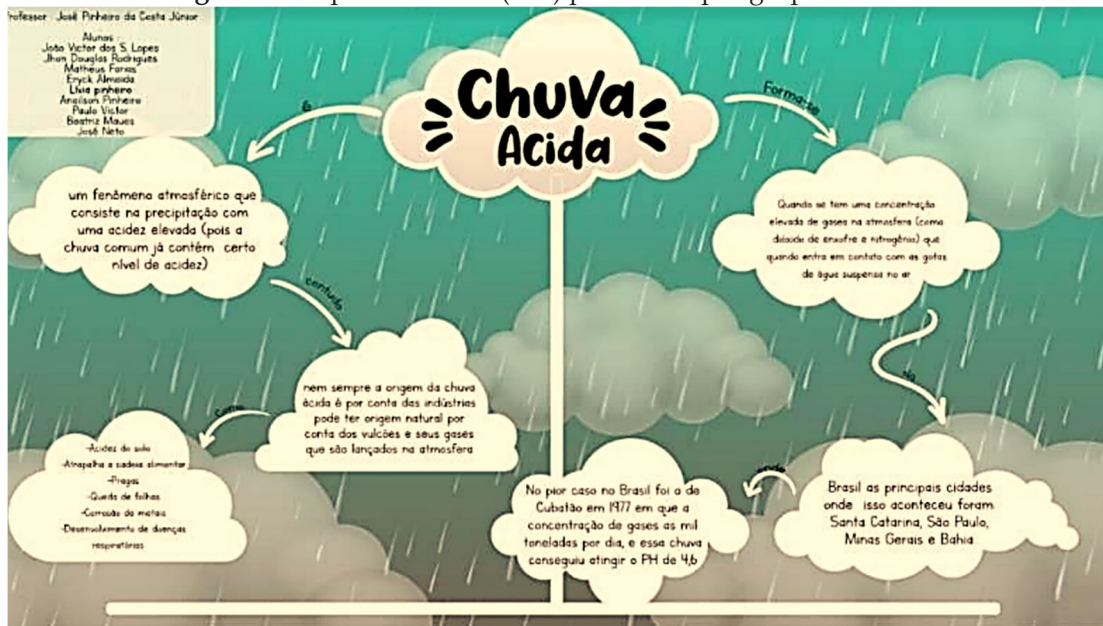
Figura 5 - Mapa Conceitual (MC) inerente a uma experimentação realizada no IFPA-Campus-Abaetetuba no currículo Estequiometria/Estudo dos gases/Determinação de massa molar e molecular e elaborado com um software denominado CmapTools do Institute for Human & Machine Cognition, que permite que os usuários construam, naveguem, compartilhem e analisem modelos de conhecimento representados como mapas conceituais.



Fonte: Arquivo particular

Fonte: Arquivo particular e construído no CmapTools®. Disponível para download em: < <https://cmap.ihmc.us/cmaptools/>>.

Figura 6 - Mapa Conceitual (MC) produzido por grupo de alunos.



Fonte: JÚNIOR et al., 2022. Disponível em: <<https://www.rfbeditora.com/ebook-2022/6dfe731e-aca7-42fe-a6b7-99a8ed866546>>.

Figuras 7 - Histórias em quadrinhos de um grupo de aprendizes efetuadas no site Pixton Comics™ modalidade presencial e remota sobre a chuva ácida.



Fonte: JÚNIOR et al., 2022. Disponível em: <<https://www.rfbeditora.com/ebook-2022/6dfe731e-aca7-42fe-a6b7-99a8ed866546>>.

Figuras 8 - Histórias em quadrinhos produzida pelo pesquisador no site Pixton Comics™ sobre transições eletrônicas.



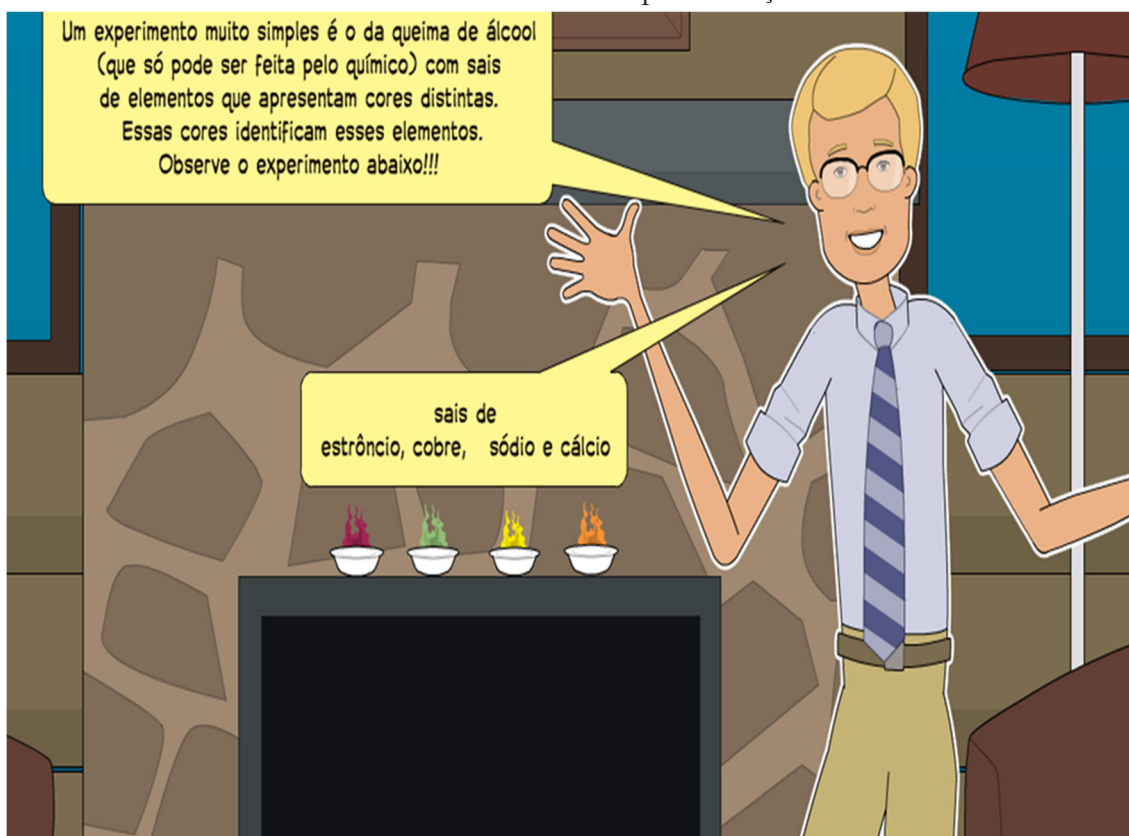
Fonte: Arquivo particular.

Figuras 9 - Histórias em quadrinhos produzida pelo pesquisador no site Pixton Comics™ sobre transições eletrônicas.



Fonte: Arquivo particular.

Figuras 10 - Histórias em quadrinhos produzida pelo pesquisador no site Pixton Comics™ sobre transições eletrônicas em nível de experimentação.



Fonte: Arquivo particular.

Hoffmann (2019, p. 105) afirma que “A confiança mútua entre professor e alunos quanto a possibilidade de reorganização conjunta do saber transforma o ato avaliativo em um momento prazeroso de descoberta e de troca de conhecimento [...]” e nos orienta a uma avaliação diagnóstica, processual e continuada.

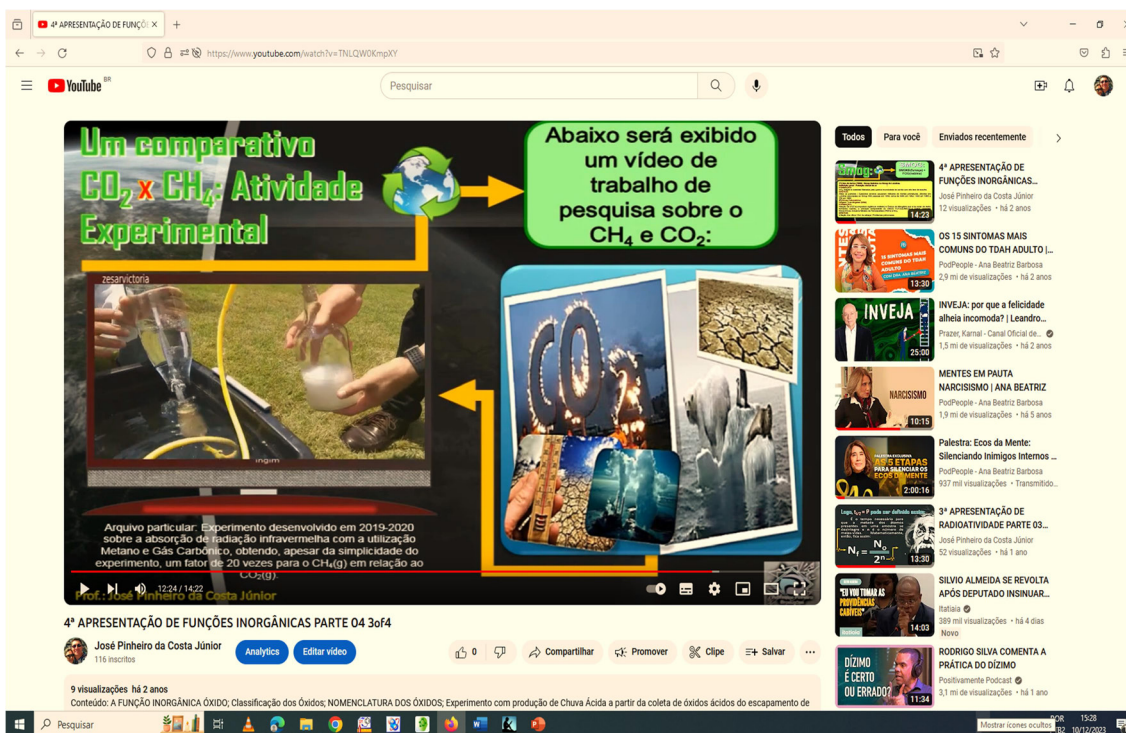
Em todas as abordagens sugeridas, orienta-se a disponibilidade de atividades experimentais, que fazem parte do processo avaliativo e que servem de pressupostos para análise de questões sociocientíficas e também para a confecção de HQs e Mapas Conceituais, juntamente com relatórios tal como sugerido por Martins e Paixão (2011), pois tais situações práticas e testes experimentais podem recriar ou simular ambientes e/ou testar previsões ou se adequar a um determinado currículo como âncora ao ensino de um determinado tema.

Como exemplo de trabalho já realizado apresento uma atividade experimental efetuada no IFPA-Campus-Abacetuba, oriunda de uma pesquisa e em consonância com a realização de projeto integrador do curso de meio Ambiente e participante de um edital de pesquisa⁶ em que se trabalhou a questão sociocientífica inerente à orientação CTS Aquecimento Global, experimento esse, desenvolvido sobre a absorção de radiação infra-

⁶ Edital 04/2019 de 05 de junho de 2019 - PINPEX - IFPA CAMPUS ABAETETUBA, durante o período compreendido entre 01 de julho a 31 de dezembro de 2019

vermelha com a utilização do Gás Metano e Gás Carbônico, obtidos de forma simples e com aparatos sustentáveis, em que se obteve um fator de 20 vezes maior absorção para o CH_4 (g) em relação ao CO_2 (g) o que está em muita proximidade com o valor 21,75 vezes observado na literatura química e ambiental e está disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=TNLQW0KmpXY>>, do canal QUÍMICA NA MÃO.

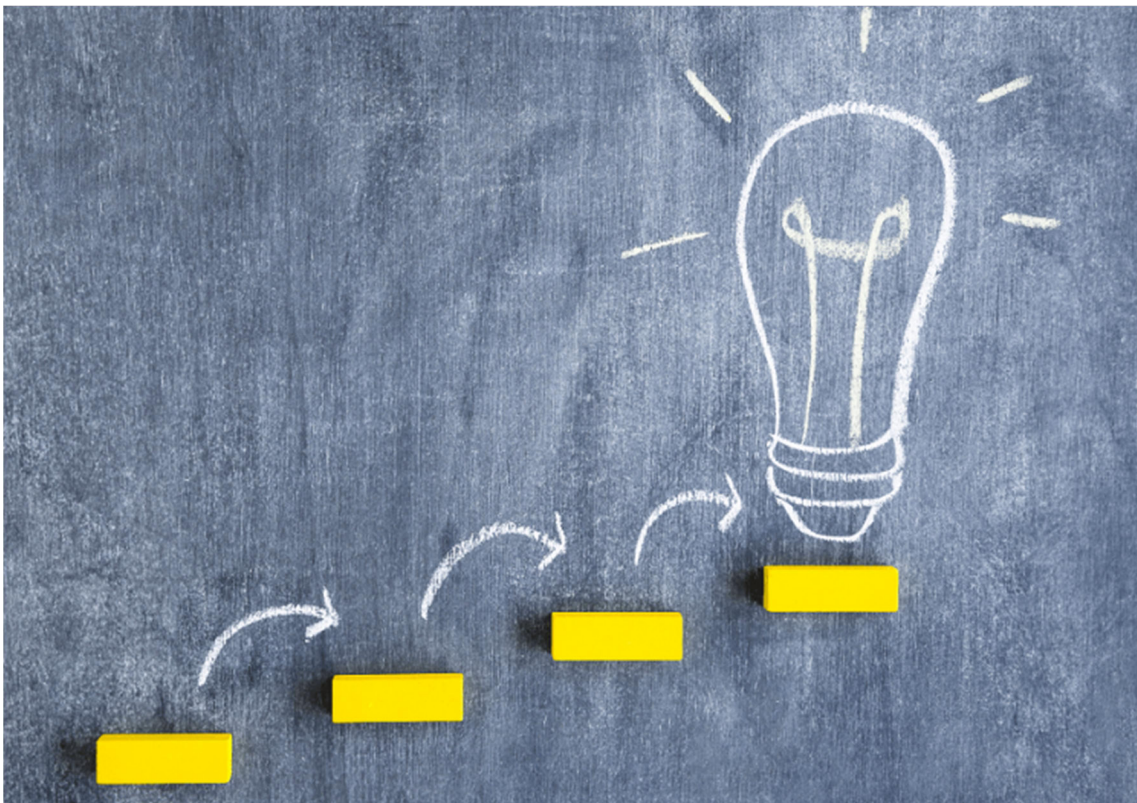
Figuras 12 – Experimentação para comprovação das taxas de absorção de gás metano e gás carbônico e que são exibidas no canal QUÍMICA NA MÃO.



Fonte: JÚNIOR et al., 2022. Disponível em: <<https://www.rfbeditora.com/ebook-2022/6dfe731e-aca7-42fe-a6b7-99a8ed866546>> e <<https://www.youtube.com/watch?v=TNLQW0KmpXY>>.

CAPÍTULO IV

POTENCIAL DE INOVAÇÃO PROPOSTO PARA O PROJETO DE EXTENSÃO E PESQUISA COM RELAÇÃO A APLICAÇÃO DAS PRÁTICAS E OBJETIVOS A ALCANÇAR



4.1 POTENCIAL DE INOVAÇÃO PROPOSTO PARA O PROJETO DE EXTENSÃO E PESQUISA COM RELAÇÃO A APLICAÇÃO DAS PRÁTICAS E OBJETIVOS A ALCANÇAR

Pode ser propiciado a partir da introdução de novidades tecnológicas materializadas em produtos tais como vídeo aulas ancoradas em um canal ou em compartilhamento das mesmas através de redes sociais e a propagação da produção da pesquisa em outros produtos, tal como um e-book pode viabilizar processos e serviços que venham a serem facilitadores do ensino e aprendizagem.

4.2 Objetivos

4.3 Objetivo geral

Desenvolver um Percorso de Formação Continuada e de Estudo e Pesquisa segundo uma pesquisa-ação e em caráter qualitativo com professores de Química e aprendizes ambos atuando no Ensino Médio, que venha a promover a qualificação e provável potencialização do ensino e aprendizagem embasadas nos princípios da Aprendizagem Significativa de Ausubel e com análises de materiais externos e os produzidos neste trabalho a partir dos pressupostos da Teoria da Transposição Didática e da Teoria Antropológica do Didático.

4.4 Objetivos Específicos

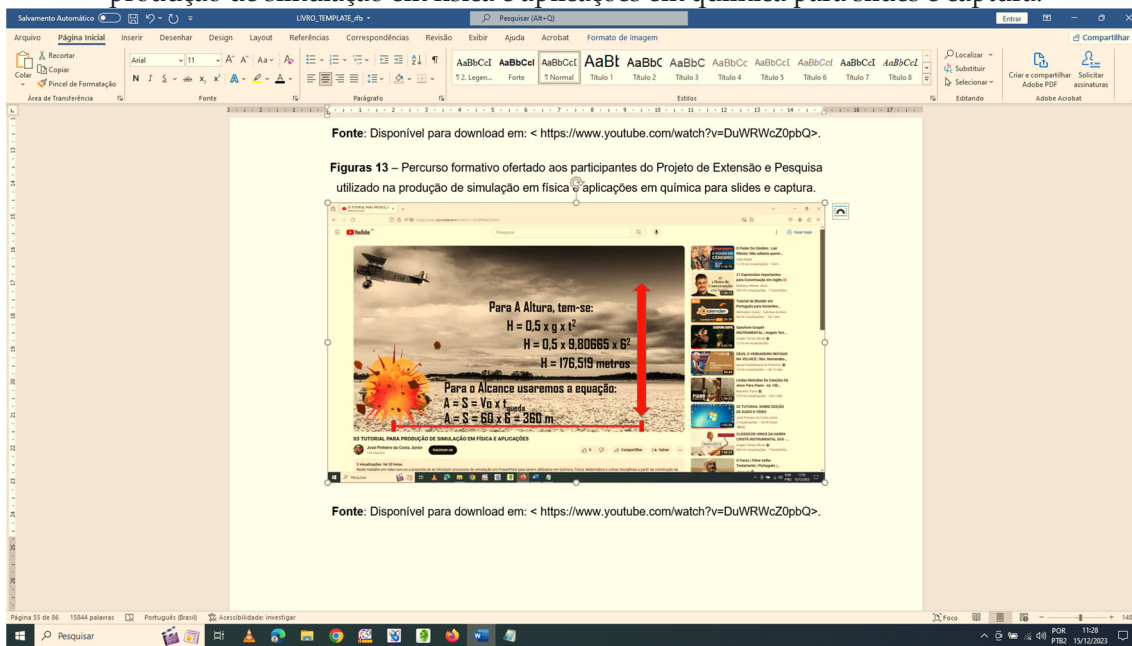
- 1) Realizar formação prática no que tange a teorias e softwares de fácil manejo e que viabilizem a produção de vídeo aulas para envio imediato à smartphones propiciando, desta feita, grande acessibilidade aos produtos digitais e em formatos que ocupem pequeno espaço de armazenamento para estudos anteriores às aulas formais em regime de Sala de Aula Invertida.

Figuras 13 – Percurso formativo ofertado aos participantes do Projeto de Extensão e Pesquisa utilizado na produção de simulação em física e aplicações em química para slides e captura.



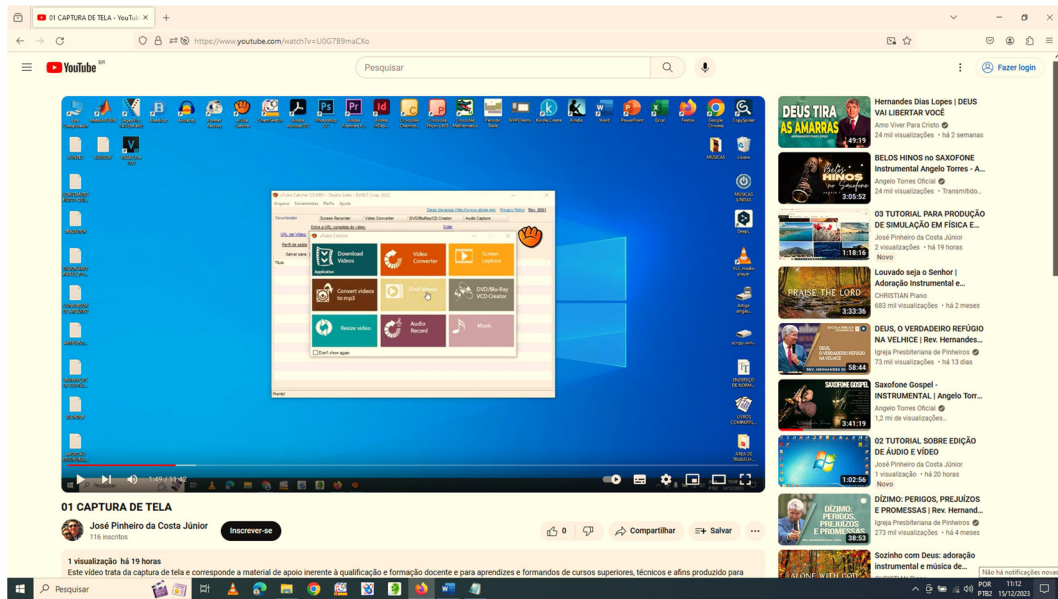
Fonte: Disponível para download em: < <https://www.youtube.com/watch?v=DuWRWcZ0pbQ>>.

Figuras 14 – Percurso formativo ofertado aos participantes do Projeto de Extensão e Pesquisa utilizado na produção de simulação em física e aplicações em química para slides e captura.



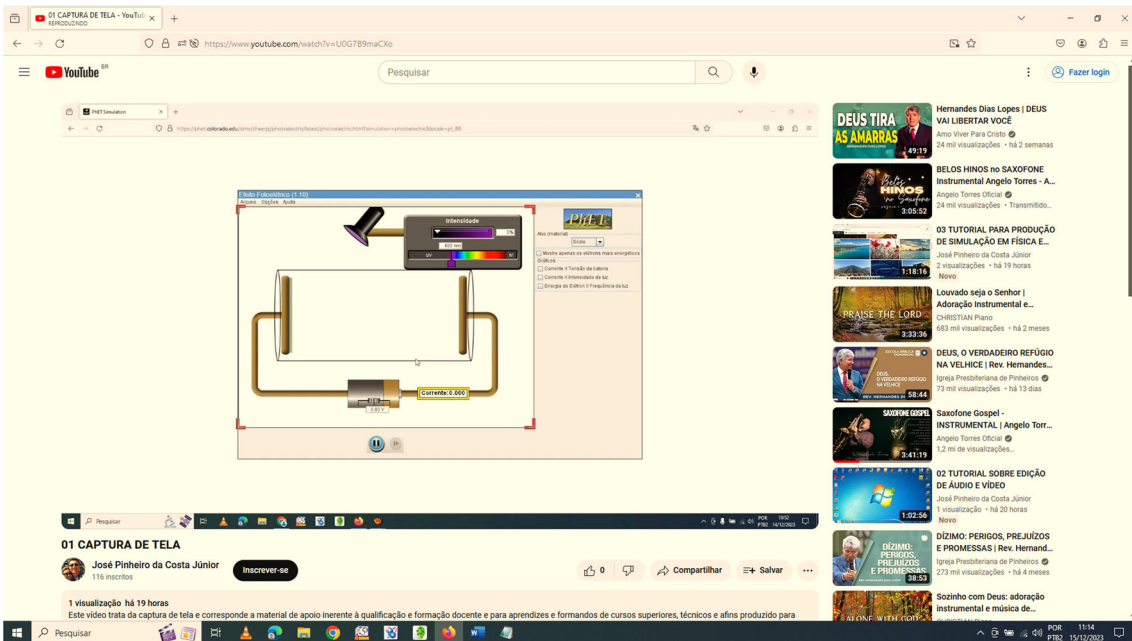
Fonte: Disponível para download em: < <https://www.youtube.com/watch?v=DuWRWcZ0pbQ>>.

Figuras 15 – Percurso formativo ofertado aos participantes do Projeto de Extensão e Pesquisa utilizado na elaboração de captura de telas para edição de vídeo aulas.



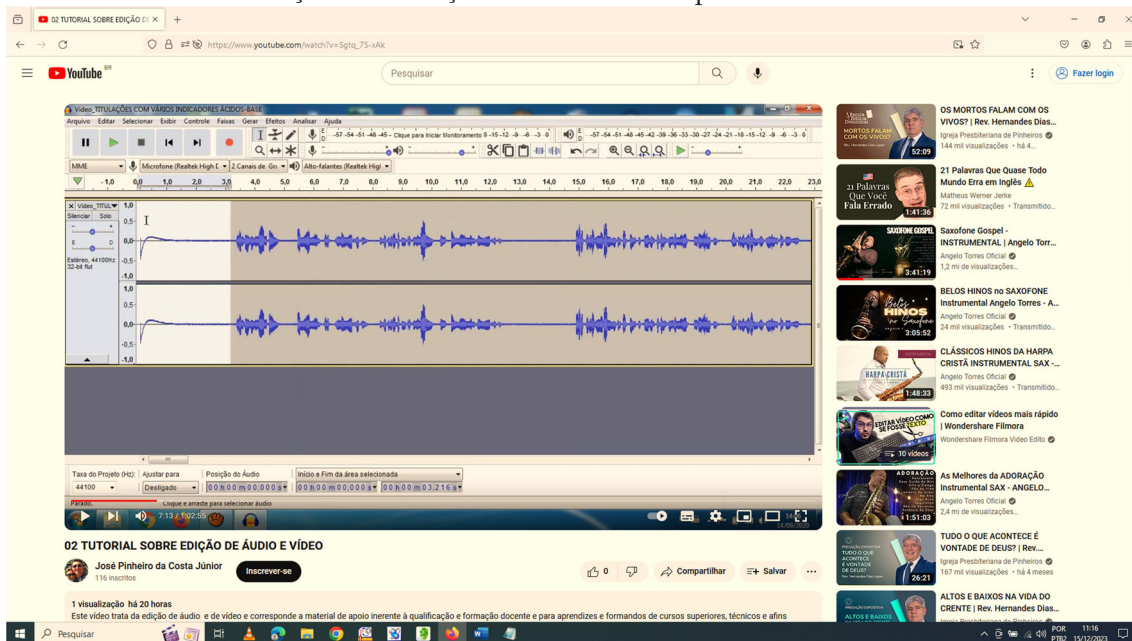
Fonte: Disponível para download em: <<https://youtu.be/U0G7B9maCXo>>.

Figuras 16 – Percurso formativo ofertado aos participantes do Projeto de Extensão e Pesquisa utilizado na elaboração de captura de telas para edição de vídeo aulas.



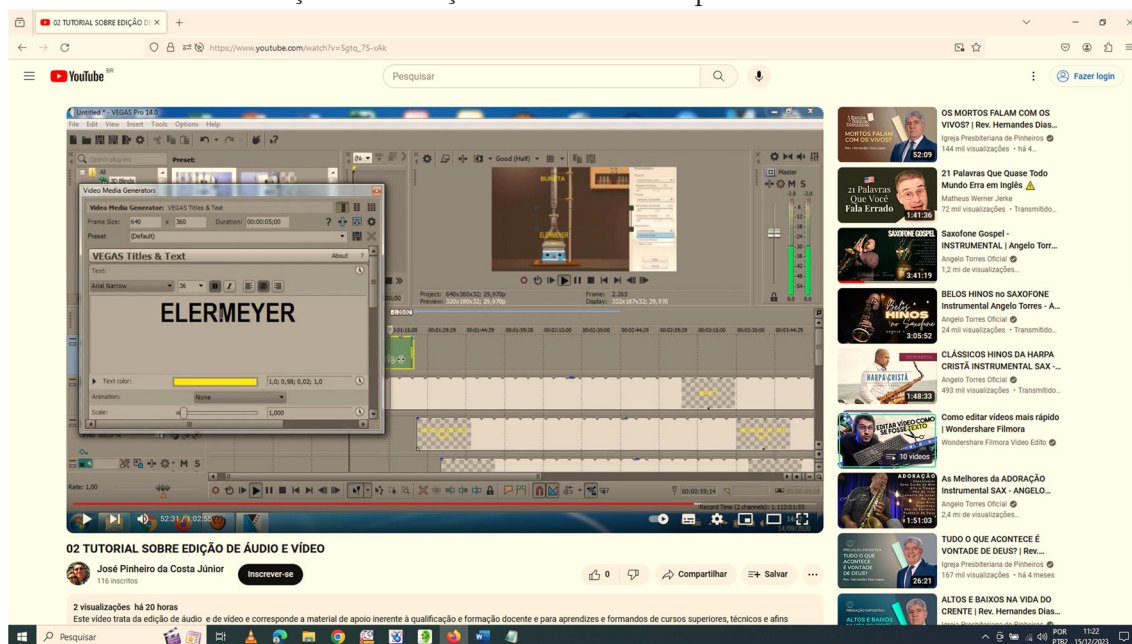
Fonte: Disponível para download em: <<https://youtu.be/U0G7B9maCXo>>.

Figuras 17 – Percurso formativo ofertado aos participantes do Projeto de Extensão e Pesquisa utilizado na edição e elaboração áudio e de vídeo para vídeo aulas.



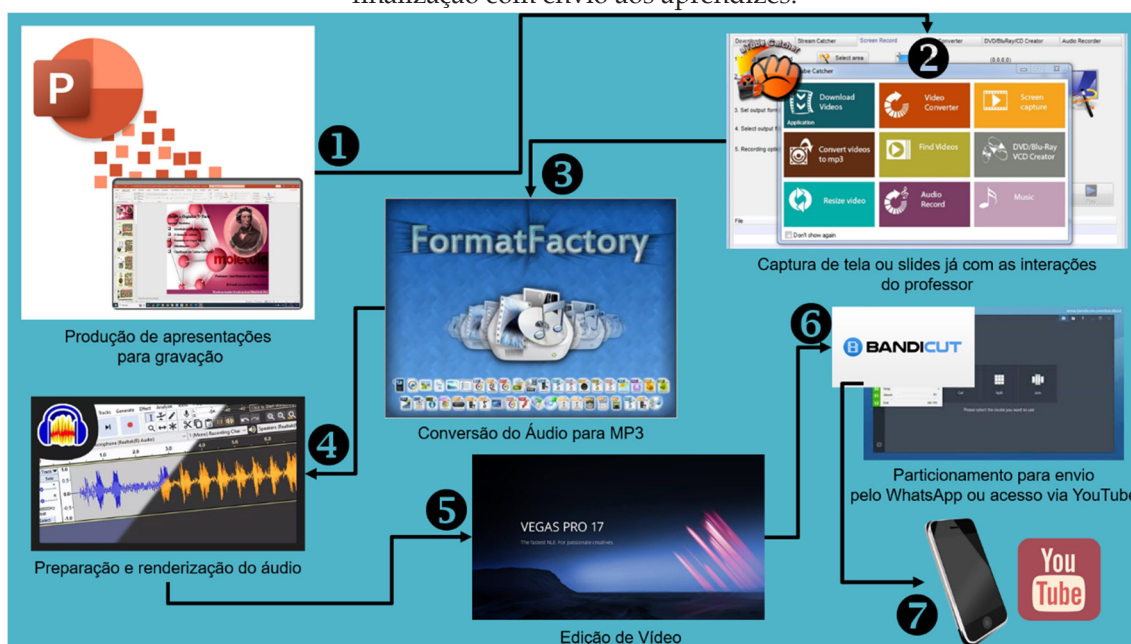
Fonte: Disponível para download em: <https://www.youtube.com/watch?v=Sgtq_7S-xAk>.

Figuras 18 – Percurso formativo ofertado aos participantes do Projeto de Extensão e Pesquisa utilizado na edição e elaboração áudio e de vídeo para vídeo aulas.



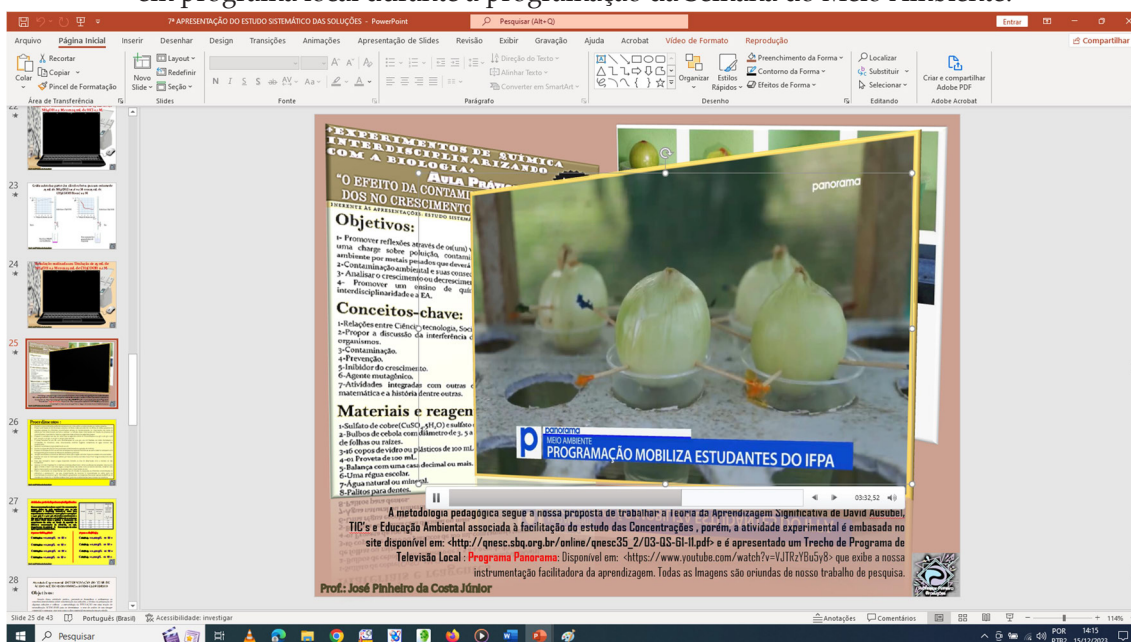
Fonte: Disponível para download em: <https://www.youtube.com/watch?v=Sgtq_7S-xAk>.

Figuras 19 – Softwares propostos para utilização no percurso desenvolvido para produção dos facilitadores em vídeo e em finalização com envio aos aprendizes.



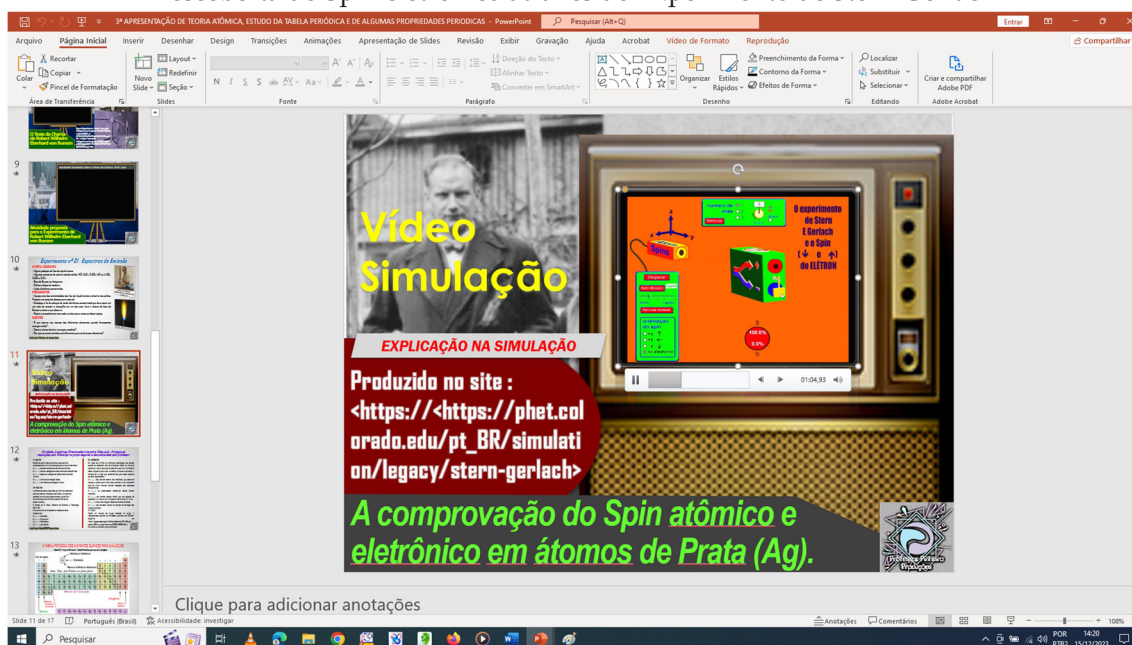
Fonte: Arquivo particular.

Figuras 20 – Apresentação produzida para o currículo unidades de concentração em Soluções e apresentada em programa local durante a programação da Semana do Meio Ambiente.



Fonte: Arquivo particular.

Figuras 21 – Apresentação produzida para o currículo Atomística apresentando vídeo sobre vídeo de uma simulação da Descoberta do Spin eletrônico através do Experimento de Stern-Gerlach.

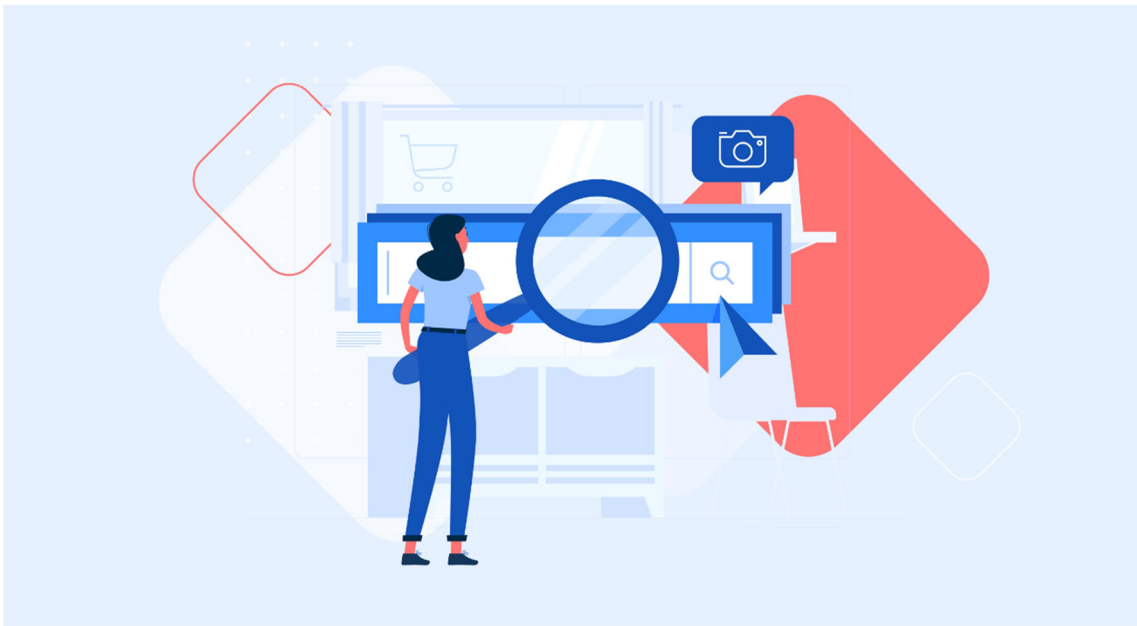


Fonte: Arquivo particular.

- 1) Elaboração de produtos advindos da formação como a participação na construção de e-book e/ou artigos oriundos das produções.
- 2) Analisar se as intervenções efetuadas pelos docentes segundo a utilização de metodologias ativas a partir de situações problema e facilitadores produzidos estão ou não sendo eficazes.
- 3) Identificar as alterações ocorridas na práxis do docente através de seus relatos decorrentes da utilização de metodologias ativas e sala de aula invertida.
- 4) Se possível verificar o rendimento do ensino e aprendizagem dos aprendizes (discentes) envolvidos a partir de um percurso pedagógico que valorize as atividades propostas pelos facilitadores do ensino e aprendizagem através de produções e diálogos em grupo.

CAPÍTULO V

METODOLOGIA



5.1 METODOLOGIAS A SEREM APLICADAS

O presente estudo deve resultar de uma pesquisa-ação (THIOLLENT, 2019, p. 2) em que os pesquisadores e participantes estão envolvidos na solução de problemas de modo participativo e cooperativo na troca de informações. A abordagem deste trabalho é de cunho qualitativa (FRAENKEL, WALLEN, HYUN (1990, pp. 426-427); LIRA, 2019, posição 328), pois ainda que as informações obtidas em alguns momentos venham a ser quantificadas tanto pelo pesquisador, quanto pelos docentes e alunos, assim como em tratamentos de dados experimentais, o que de fato é importante, é o seu caráter formativo e, portanto conscientizador focado nas interpretações dos aprendizes e para o acesso dos docentes envolvidos a esta metodologia, o que não constitui uma receita pedagógica em função da dinâmica do diálogo, podendo viabilizar mudanças de postura ante os processos de ensino e aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades, competências (ZABALA, ARNAU, 2018, p. 17), avaliação e autoavaliação (Hoffmann, 2019) em que nesse ato de interpretar, busca-se a atribuição de significados aos fenômenos observados e coletados favorecendo o despertar, motivação e a curiosidade do aprendiz frente a situações do cotidiano referentes ao estudo da Ciência (DELIZOICOV, ANGOTTI, 1990).

O processo de formação continuada com os docentes participantes na construção dos facilitadores, a aplicação em web aulas, os diálogos e as propostas de ensino e aprendizagem, a produção dos capítulos de livro para um possível e-book ou de artigos para publicação qualis e suas publicações são planejadas em função do currículo presente nas instituições em que os docentes exercem as suas funções e colocadas em prática tanto do ponto de vista da exposição teórica a partir da orientação CTS e da abordagem QSC, quanto da experimental, tendo-se o cuidado de não se interferir no processo de escolha dos elementos participantes das equipes de trabalho dos aprendizes de tal forma a que as suas formações em grupos sejam aleatórias de modo a garantir a confirmação ou não de nossas hipóteses (CAJUEIRO, 2012, p.19) no que tange ao potencial da pesquisa e, portanto de seu tema. Serão aplicadas as teorias de Yves Chevallard no que tange a análise da transposição didática externa (TDE) e interna (TDI) respectivamente ao saber sábio e o saber ensinado e a aplicação da noção de praxeologia, que nos permite um exame a partir de uma dimensão teórica do saber com sua dimensão prática (saber-fazer) o que Chevallard (2006, p.23) afirma:

[...] la teoría antropológica del didáctico no puede existir acciones humanas sin ser, al menos parcialmente, <<explicadas>>, hechas <<inteligibles>>, <<justificadas>>, <<contabilizadas>>, em qualquer estilo de <<racionamento>> que pueda abrazar dicha explicación o justificación. La praxis, por tanto, implica el logos que, a su vez, implica volver a la praxis. Em efecto, toda praxis requiere un apoyo em el logos porque, a la larga, ningún quehacer humano permanece sin cuestionar. Por supuesto, una praxeologia podría ser deficiente, por ejemplo, por su <<praxis>> se compone

de uma técnica ineficaz - <<técnica>> es aqui la palabra oficial para designar una forma de <<saber hacer>> - y su componente <<logos>> conta casi completamente de puro sinsentido - ; al menos desde el punto de vista del praxeológico! (Chevallard, 2006, p.23).

No que tange ao uso de facilitadores do ensino e aprendizagem, aplica-se a Teoria da aprendizagem significativa de David. P. Ausubel et al. (1980) ao currículo das disciplinas em questão através de uma adequação da metodologia ativa sala de aula invertida, pois, o momento pós-lição de casa é constituído por diálogos, exposições teóricas e práticas gerais dos temas tal como feito em outros trabalhos do proponente quando aplicava esta metodologia em Química abarcando aspectos físico-químicos, ambientais, tratamentos matemáticos, mapas conceituais, histórias em quadrinhos e experimentação o que não ficava restrito a apenas se tirar dúvidas.

A utilização de plataformas tecnológicas midiáticas, ficou, portanto, como uma herança do período pandêmico, o que constitui a muticanalidade (TAMASHIRO, SANT'ANNA, 2021).

Essas plataformas trouxeram muitas facilidades à propagação de produções dos docentes e dos aprendizes. A plataforma de vídeo mais utilizada em trabalhos anteriores do proponente deste projeto foi o YouTube, que é uma plataforma de vídeos online em que os usuários podem assistir, criar e compartilhar vídeos pela internet, porém o meio mais eficaz de envio antecipado de videoaulas para a inteiração dos aprendizes sobre os temas em questão a serem estudados e diálogos em sala de aula foi de longe, o “WhatsApp”, que é um aplicativo para smartphones utilizado para troca de mensagens de texto instantaneamente, além de vídeos, fotos e áudios através de uma conexão à internet (JÚNIOR et al., pag. 35) e que permanecerá neste trabalho

Os temas geradores ou questões sociocientíficas que são os ganchos para o desenvolvimento dos conteúdos inerentes aos currículos são escolhidos em função da dificuldade tanto dos aprendizes em entender e resolver situações-problema, quanto de professores em associar esses currículos à problemáticas inerentes à CTS e QSC. As aulas são, então, desenvolvidas de forma a viabilizar o conteúdo antecipadamente em canal de vídeo e de uma rede social para os alunos. É sugerido, logo para a primeira aula formal, um momento pedagógico com a apresentação das problematizações ou busca de ideias para problematizações (DELIZOICOV, ANGOTTI, 1990) e pelos diálogos gerados favorecendo-se uma diagnose imediata dos conhecimentos prévios ou subsunçores dos aprendizes sobre os temas geradores. Já neste momento, são apresentados dados ou outras fontes de informação inerentes aos temas abordados e os questionamentos de como foram obtidos através de

perguntas aos aprendizes para averiguação do saber sábio e as suas formas tecnológicas de obtenção e interferências na sociedade e ambiente.

Nessa fase o tratamento matemático é desenvolvido caso se necessite dele e dependendo do conteúdo. O tempo de exposição e diálogo é estipulado pelo docente regente em total respeito a sua autonomia.

Posteriormente, em uma aula prática em laboratório, que sempre deverá ser filmada, é apresentada e desenvolvida a atividade experimental favorecendo a criação de hipóteses por parte dos alunos o que deverá ficar evidenciado em seus relatórios segundo Martins e Paixão (2011). Na pós aula prática, questionamentos aos aprendizes sobre como os dados foram obtidos durante a realização de atividades práticas propostas em consonância com a CTS e QSC e como são apresentados em obras clássicas ou as que são utilizadas nestas instituições de ensino em que os mesmos estudam são peticionadas para análise em função da TTD.

As mesmas também são peticionadas aos docentes regentes para conflito entre o saber sábio e o saber ensinado. Nesse ínterim, os aprendizes são desafiados a criarem as suas histórias em quadrinhos e mapas conceituais sobre os assuntos trabalhados, sendo estes facilitadores já familiarizados em suas práticas a partir dos diálogos ofertados pelo(a) docente regente, sendo somadas às demais tarefas para formalização de seus conceitos quantitativos.

Figura 22 – Percurso formativo aos docentes na elaboração de slides e vídeo aulas, sua aplicação aos aprendizes e avaliação da metodologia como apresentado para a disciplina Química.



Fonte: Arquivo particular.

Nos apêndices são apresentados alguns slides da proposta de formação envolvendo tópicos principalmente inerentes a algumas teorias empregadas em projeto de extensão já executado e sugestionadas para este projeto de forma pormenorizada, pois a formação que se aplica ao projeto de extensão do proponente e que é a inspiração deste trabalho para acesso ao doutorado, ainda apresenta aspectos formativos tecnológicos, o que demandaria muito espaço neste texto ficando para uma possível apresentação em arguição. No que tange à metodologia sugestionada ao ensino e aprendizagem dos aprendentes, foi apresentada na **figura 1** um esquema em gráfico em que tais metodologias são direcionadas e aplicadas. Sobre o cronograma da formação, prefere-se a adequação para um semestre, dois semestres letivos quando em projeto de extensão conforme a modalidade e em caso de pesquisa próprias de uma pós graduação um tempo maior e em diálogo com os participantes da formação e do total de facilitadores aplicados.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO DÍAZ, J. A.; Alonso, A. V.; MANASSERO MAS, M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias*, v.2, n.2, p. 80-111, 2003.
- AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD. (Org.). *STS education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College press, 1994.
- _____. STD eduducation: a rore by any other name. In: CROSS, R. (Org.). *A vision for science education: responding to the work of the Peter Fensham*. London: Routledge Falmer, 2003.
- _____. *Science education everyday life: evidence-based practice*. New York: Teachers College Press, 2006.
- ALBE, V. When scientific knowledge, daidly life experience, epistemological and social considerations intersect: student's argumentation in group discussions on a socio-scientific issue. *Research Science Education*, v. 38, p. 67-90, 2008.
- ALMOULOUD, S. A. *A teoria antropológica do didático: princípios e fundamentos*. 1. ed. São Paulo: Editora CRV, 2020.
- AULER, D.; DELIZOIKOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 5, n.2, 2006.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, David. P. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina*, vol. 32, nº 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/salves1,+Gerente+da+revista,+3+Berbel+As+Metodologias+Ativas.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- CAJUEIRO, R. L. P. *Manual para a elaboração de trabalhos acadêmicos: guia prático do estudante*. Petrópolis (RJ): Vozes, 2012.
- CANTINI, M. C. et al. O desafio do professor frente às novas tecnologias. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO DA PUCPR, 6., 2006, Curitiba. *Anais [...]*. Curitiba: Champagnat, 2006. p. 875-883. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2006/anaisEvento/docs/CI-081-TC.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2023.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2006.

CATAPAN, A. H.; FIALHO, F. A. P. Pedagogia e tecnologia: a comunicação digital no processo pedagógico. Porto Alegre: PUC-RS, 2003.

CHEVALLARD, Y. La transposición didáctica: Del saber sábio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique, 1991.

_____. Conceitos fundamentais da didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In: BRUN, Jean. Didactica das Matemáticas. Lisboa. Instituto Piaget, 1992.

_____. El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches em Didactique des Mathématiques*. França, vol 19, nº 2, pp-221-226, 1999.

_____. Steps towards a new epistemology in mathematics education, Proceedings of the 4th Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 4) Organiser l'étude. San Feliu de Guíxols, 2006.

COOPER, R., MURPHY, E. Project Based Learning: Real Questions. Real Answers. How to Unpack PBL and Inquiry. Times 10 Publications. Highland Heights, OH, 2021.

CORTELAZZO, A. L. Metodologias Ativas e Personalizadas de Aprendizagem. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018. *E-book Kindle*.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. David Creswell. Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Penso, 2021. *E-book Kindle*.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, v. 14(1), p. 268-288. <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 17 jul. 2023.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.A. Metodologia do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 1990.

DUARTE, M. S; SCHEID, N. M. J. A contribuição das TDICS no processo de aprender e de ensinar. Curitiba: CRV, 2020.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: História, Teoria e pesquisa. 18. ed. Campinas: Papirus Editora, 2017.

FRAENKEL, J. R., WALLEN, N., HYUN, H. How to design and evaluate research in education. New York: McGraw-Hill, 2012.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GRAY, D.S.; BRYCE, T. Socio-scientific issue in science education: implications for the professional development of teachers. *Cambridge Journal of education*, v. 36, n. 2, p. 171-192, 2006.

GOWIN, D.B.; ALVAREZ, M. *The art of educating with V diagrams*. New York: Cambridge University Press, 2005.

HOFFMANN, J. *Avaliação: Mito & desafio*. Porto Alegre: Editora Mediação, 2019.

JÚNIOR, J. P. C. et al. (Organizador). *Projeto Compartilhamento de experiências e práticas na produção de layouts em apresentações, edição de áudio, fragmentação de vídeos para aplicativos, vídeo aulas, simulações em softwares livres e comerciais no ensino presencial remoto e híbrido*. 1. ed. Belém. RFB Editora. <https://doi.org/10.46898/rfb.9786558891918>, 2020.

KOLSTØ, S. D. Scientific literacy for citizenship: tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, v. 85, n. 3, p. 291, 2001.

KORTLAND, K. An STS case study about student's decision make of the waste issue. *Science Education*, v. 80, n. 6, p.1689-1716, 2006.

KUHN, T.S. *A Estrutura das revoluções científicas*. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

LEITE, B. S. et al. *Tecnologias digitais na educação: da formação à aplicação*. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

LEMOS, Evelyse dos Santos. *A Aprendizagem Significativa: estratégias facilitadoras e avaliação*. In: *Dossiê do I Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa. Série Estudos, UCDB*, n. 21, p. 53-66, jun/2006. Campo Grande-MS, 2006.

LIBÂNEO, J. C. *O processo de ensino na escola*. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, Elon Lages. *Logaritmos*. 1. Ed. Rio de Janeiro: Editora SBM - SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMATICA, 2019.

LIMA, L. Lima; LOUREIRO, R. C. *Tecnodocência: Integração entre Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e Docência na Formação do Professor* (p. 11). *E-book*, 2018.

LIRA, B. C. *O passo a passo do trabalho científico*. Petrópolis, RJ : Vozes, 2019. *E-book*.

LUCKESI, C. C. *Avaliação da Aprendizagem Escolar: Estudos e Proposições*. São Paulo: Cortez, 2018.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. *Perspectivas atuais Ciência-tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência*. In: AULER, D.; SANTOS, W. L. P. (Org.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Universidade de Brasília, 2011.

MENDES, M. R. M. A argumentação em discussões sociocientíficas: o contexto e o discurso. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

MICHELS, Maria Helena; LEHMKUHL, Márcia de Souza. A formação inicial e continuada de professores de educação especial no estado de Santa Catarina. Revista Brasileira de Educação Básica. Número Especial - Educação Especial Escolar, p. 2. Disponível na World Wide Web: <http://rbeducacaobasica.com.br/a-formacao-inicial-e-continuada/>, 2021.

MITRE, S. M. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. Revista Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro/ RJ, v. 13, n. 2, p. 2133-2144, jan. 2008.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. Revista Comunicação e educação. São Paulo, n.1, p. 15-31, 2001.

MOREIRA, M. A. A Teoria de Ausubel. In: Aprendizagem Significativa. Brasília: Editora UnB, 1999.

_____. Linguagem e aprendizagem significativa. In: II Encontro Internacional: Linguagem, Cultura e Cognição. Mesa redonda Linguagem e Cognição na Sala de Aula de Ciências. Belo Horizonte, MG, Brasil, 16-18/jul/2003. Disponível na World Wide Web: www.if.ufrgs.br/~moreira. Acesso em: 19 jan. 2023.

_____. Aprendizagem significativa crítica. Porto Alegre, 2005.

_____. Mapas Conceituais e Diagramas V. Instituto de Física, UFRGS, 2006. Disponível na World Wide Web: http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Livro_Mapas_conceituais_e_Diagramas_V_COMPLETO.pdf. Acesso em: 19 jan. 2023.

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993. 114 p.

Moreira, Marco Antonio. Teorias de Aprendizagem (Portuguese Edition) (p. 225). LTC. Edição do Kindle.

NÉRICI, Imideo G. Metodologia do ensino: Uma introdução. 2ª ed. São Paulo: Atlas. 1981.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. Criação de conhecimento na empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NOVAK, J. D. A. Theory of education. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1977. Trad. p/ português de M.A. Moreira, Uma teoria de educação. São Paulo: Pioneira, 1981.

_____. A Aprender, criar e utilizar o conhecimento. Lisboa: Plátano Ed.Técnicas, 2000.

NOVAK, J.D.; GOWIN, D.B. Learning how to learn. New York: Cambridge University Press, 1984.

PEDRETTI, Erminia; NAZIR, Joanne. Currents in STSE education: mapping a complex field, 40 years on. *Science Education*, London, v. 95, n. 4, p. 601-626, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.20435>. Acesso em: 16 jul. 2023.

PÉREZ, L. F. M. A abordagem de questões sociocientíficas na formação continuada de professores de ciências: contribuições e dificuldades. Tese (Doutorado) Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista. Bauru, São Paulo, 2010

_____. Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora UNESP, 2012.

_____. Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2012. *E-book*.

POLANYI, Michael. *The Tacit Dimension*. London: Routledge & Kegan Paul Ltd, 1967.

POZO, J. I. Teorias cognitivas de aprendizagem. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

RAMOS, P.; STRUCHINER, M. Concepções de Educação em Pesquisas sobre materiais informatizados para o Ensino de Ciências e de Saúde. *Ciência & Educação*, v. 15, n. 3, p. 659-679, 2009.

RAMSEY, J. The science education reform movement: implication for social responsibility. *Science Education*, v. 77, n. 2, p.235-258, 1993.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. *Science education for citizen: teaching socio-scientific issue*. Maidenhead: Open University Press, 2003.

REEVE, J. Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive. *Educational Psychologist*, Hillsdale, v. 44, n. 3, p. 159-175, 2009.

REIS, P. G. R. Controvérsias sociocientíficas: discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de ciências da Terra e da vida. Lisboa, 2004. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Disponível em: < https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3109/1/ulsd046398_td_Pedro_Reis.pdf >. Acesso em: 6 fev. 2023.

RIBEIRO, L. R. C. A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): Uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação (Concentração em Metodologia de Ensino), Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, p. 209. 2005. Disponível em: < <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2353/TeseLRCCR.pdf?sequence=1&isAllowed=y> >. Acesso em: 12 fev. 2023.

SÁ, L. P. Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio- científicas no Ensino Superior de Química. Tese (doutorado) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: São Paulo, 2010.

SADLER, T. D. Informal reasoning regarding socioscientific issue: a critical review of research. *Jornal of Research in the science Teaching*, v. 41, n. 5, p. 513-536, 2004.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação.*, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER. E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n.2, p. 133-162, 2000.

_____. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SCHÖN, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, António (Coord.). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SILBERMAN, Mel. *Active learning: 101 strategies do teach any subject*. Massachusetts: Ed. Allyn and Bacon, 1996.

SIMONNEAUX, L. Argumentation in socio-scientific contexts. In: ERDURAM, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Eds). *Argumentation in Science Education: Perspectives from classroom Based Research*. USA, Tallahassee: Springer, 2008. p. 179-199.

SIMONNEAUX, L.; SIMONNEAUX, J. Student's socio-scientific reasoning on controversies from the viewpoint of education for sustainable development. *Cultural Studies of Science Education*, v. 4, n. 3, p. 657-687, 2009.

SOLOMON, J. The discussion of social issues in the science classroom. *Studies inScience Education*, v. 18, n. 1, p. 105-126, 1990.

SOUZA, P. S.; GEHLEN, S. T. "Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. Belo Horizonte: *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. v.19, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/mc7GqQVD97gT6SfhXQjNS9z/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

TAMASHIRO, C. B. O.; SANT'ANNA, G. J. *Desenvolvimento de Aulas práticas no ensino remoto e híbrido*. São Paulo. Expressa, 2021.

TERA, F.; PAPANASTASSIOU, D.A; WASSERBURG, G.J. A lunar cataclysm at ~3.95

AE and the structure of lunar crust. *Lunar and Planetary Science Conference abstracts*. Lunar and Planetary Institute, pp. 723–725, 1973. Disponível em: < <https://repositorio.ufscar>.

br/bitstream/handle/ufscar/2353/TeseLRRCR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 jun. 2023.

THIOLLENT, M. Construção do conhecimento e metodologia da extensão. *In*: Congresso Brasileiro de Extensão, 2002, João Pessoa. 2002. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/Icbeu_anais/anais/conferencias/construcao.pdf> . Acesso em: 12 jan. 2023.

_____. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez Editora, 2022. *E-book*.

VEIGA, I. P. A. A aventura de formar professores (Magistério: Formação e trabalho pedagógico). Campinas: Papirus Editora, 2009. *E-book*.

VEIGA, I. P. A. et. al. Técnicas de ensino: Por que não? Campinas: Papirus Editora. 2013. *E-book Kindle*.

VERRET, M. Le Temps des études. 2 tomes. Thèse présentée devant l'Université de Paris V. Paris: Champion. 1975. 837 f. Disponível em: <<https://academic.oup.com/fs/article-abstract/XXXIII/suppl/1015/521038?login=true>> . Acesso em: 12 jan. 2023.

WALKER, K. A.; ZEIDLER, D. L. Promoting discourse about socioscientific issue through scaffolded inquiry. *International Journal of Science education*, v. 29, n. 11, p. 1387-1410, 2007.

WEISZ, Telma. O Diálogo entre o Ensino e a Aprendizagem. São Paulo: Ática, 1999.

ZABALA, A., ARNAU, L. Como Aprender e Ensinar Competências. Porto Alegre: Artmed, 2018.

ZEIDLER, D. L. Et al. Beyond STS: a research based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, v. 89, n.3, p. 357-377, 2005.

ANEXOS

ANEXOS I - MODELO DE ANÁLISE DE MANUAIS A SEREM ANALISADOS SEGUNDO A TTD PARA EFEITO DE EXEMPLO PARA SER UTILIZADO NESTA PESQUISA

Exemplo de Análise pormenorizada da TDE (Teoria da Transposição Didática Externa) em tabelas de um manual do ensino superior e de um manual do ensino médio adotado nos PPCs (Projetos Pedagógicos do Curso) de curso inerentes às turmas de Edificações, MSI e Informática

Neste anexo, apenas em alguns exemplos, que corresponde a uma análise segundo a Teoria da Transposição Didática (TTD) e no que tange à Transposição Didática Externa (TDE) de um saber sábio denominado Cinética Química em Química Geral, observado no Título **Princípios de Química - Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente** (3. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006, dos autores Peter W. Atkins e Loretta Jones) e do saber a ser ensinado no Título **Química. Físico-química. 2º Ano** (6. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004, de autoria de Ricardo Feltre), tomou-se como referenciais a observar o conceito de velocidade de reações químicas considerando os seguintes aspectos: **1º Aspecto:** Modo como o conceito é estruturado no texto do saber acadêmico e pré-requisitos; **2º Aspecto:** Localização do conceito no texto do saber; **3º Aspecto:** Modelos e teorias associadas ao conceito no domínio do saber acadêmico; **4º Aspecto:** Presença ou não de dados experimentais; **5º Aspecto:** Origem dos dados experimentais caso existam e por último como se chegou a estes dados experimentais e se há adequações. Estas bibliografias estão disponíveis aos aprendizes no acervo bibliográfico do IFPA-Campus-Abaetetuba.

ANEXOS II - MODELO DE ANÁLISE DO MANUAL DO ENSINO SUPERIOR (SABER SÁBIO) A SEREM ANALISADOS SEGUNDO A TTD PARA EFEITO DE EXEMPLO PARA SER UTILIZADO NESTA PESQUISA

Análise pormenorizada segundo a TDE do manual do ensino superior (Saber Sábio) Princípios de Química - Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente (Atkins, P. W., & Jones, L. (2005), p. 577-624)

1ºAspecto	2ºAspecto	3ºAspecto:	4ºAspecto	5ºAspecto:
É apresentada a descrição das velocidades de reação químicas por expressões que predizem a composição de uma mistura de reação a qualquer instante e as etapas pelas quais as reações ocorrem. Tenta-se apresentar as velocidades de reação em nível atômico tentando-se explicar os mecanismos de reação e a nível macroscópico. Os autores do livro afirmam que não há dependência de outros conhecimentos, mas que seria útil rever o modelo cinético dos gases, fato que, em verdade, não é suficiente, pois, claramente há a necessidade de conhecimentos matemáticos e físicos, de Atomismo, de análises gráficas e de familiaridade com modelagens matemáticas.	O conceito de velocidade de reações químicas aparece apenas na seção Cinética Química (Cap. 13) da obra tratando da velocidade inicial ou instantânea de reação nas p. 581-582; velocidade de reação p. 577 e velocidade média de reação (p. 578).	Aplicação do modelo de medida de velocidade de reações a partir da relação entre concentração molar e tempo; Mecanismos de reação; Leis de velocidade; Modelo do estado estacionário aplicado às reações elementares e Reações em cadeia; Modelos Moleculares envolvendo Energia de Ativação, Teoria das Colisões; Teoria do Complexo ativado e Catálise	Há a presença de dados experimentais no decorrer do texto o que de fato é importante por estarem associados a sistemas reais.	Neste título não há indicação de origem dos dados experimentais salvo, quando de dados ambientais onde se citam os artigos de origem nas p. 612-613. Também em nenhuma demonstração, atividade resolvida ou proposta se apresenta como os dados cinéticos foram trabalhados experimentalmente e produzidos. O texto apresenta poucas transposições e podem ser evidenciadas por exemplificações de modelos atômico-moleculares característico já de livros de meados da década de 1990.

ANEXOS III – MODELO DE ANÁLISE DO MANUAL DO ENSINO MÉDIO QUÍMICA. FÍSICO-QUÍMICA (SABER SÁBIO) A SEREM ANALISADOS SEGUNDO A TTD PARA EFEITO DE EXEMPLO PARA SER UTILIZADO NESTA PESQUISA

Análise pormenorizada segundo a TDE do manual do ensino médio Química. Físico-química. 2º Ano (Feltre, R. (2004), p. 144-179)

1ºAspecto	2ºAspecto	3ºAspecto:	4ºAspecto	5ºAspecto:
<p>É apresentado a descrição das velocidades de reação químicas por expressões que predizem a composição de uma mistura de reação a qualquer instante e as etapas pelas quais as reações ocorrem. Tenta-se dizer como as reações ocorrem? O efeito das várias formas de energia sobre a velocidade das reações químicas. O efeito da concentração dos reagentes na velocidade das reações químicas. O efeito dos catalisadores na velocidade das reações químicas e uma leitura sobre catalisadores automotivos. O autor do título não apresenta de forma direta há dependência do tema com outros conhecimentos prévios, porém, claramente se observa uma dessincretização do saber, ou seja, textualização do saber em que o todo é estruturado em partes e assuntos prévios são abordados no capítulo anterior de soluções. Não há modelagens no texto de caráter experimental.</p>	<p>O conceito de velocidade de reações químicas aparece apenas na seção Cinética Química (Cap. 04) da obra tratando da velocidade média de uma reação química, porém, fazendo uma comparação com a física o que pode formar obliterações e falsas concepções aos aprendizes nas p. 145-149.</p>	<p>Aplicação do modelo medida de velocidade reações a partir da relação entre concentração molar e tempo; Mecanismos de reação; Leis de velocidade; Modelo do estado estacionário aplicado às reações elementares e Reações em cadeia; Modelos Moleculares envolvendo Energia de Ativação, Teoria das Colisões; Teoria do Complexo ativado e Catálise; O efeito da Concentração, eletricidade e da luz na velocidade das reações. Aplicação de Equações Exponenciais.</p>	<p>Não há a presença de dados experimentais no decorrer do texto, mas, há a presença de um conjunto de atividades experimentais, porém, simples e que não promovem o entendimento sobre as muitas tabelas cinéticas encontradas no texto.</p>	<p>Não há indicação de origem dos dados experimentais. Também em nenhuma demonstração, atividade resolvida ou proposta se apresenta como os dados cinéticos foram trabalhados e produzidos. O texto apresenta muitas transposições podendo obliterar e provocar o surgimento de falsas concepções nos aprendizes como a comparação de conceitos com a Física. São evidenciadas exemplificações de modelos atômico-moleculares.</p>

ANEXOS IV - MODELO DE ANÁLISE DO MANUAL DO ENSINO MÉDIO QUÍMICA. FÍSICO-QUÍMICA (SABER ENSINADO) A SEREM ANALISADOS SEGUNDO A TTD PARA EFEITO DE EXEMPLO PARA SER UTILIZADO NESTA PESQUISA

Análise pormenorizada segundo a TDI (Transposição Didática Interna) dos materiais facilitadores construídos em vídeo aulas para o ensino médio em Química segundo o assunto Geral Cinética Química. Físico-química. 2º Ano (Júnior, J.P.C. (2021-2023). Disponível em: <https://www.youtube.com/@josepinheirodacostajunior4816/about>.

1ºAspecto	2ºAspecto	3ºAspecto:	4ºAspecto	5ºAspecto:
É apresentada no vídeo aula a descrição das velocidades de reação química por expressões que predizem a composição de uma mistura de reação a qualquer instante e as etapas pelas quais as reações ocorrem. Tenta-se dizer como as reações ocorrem? O efeito da concentração dos reagentes na velocidade das reações químicas. O efeito dos catalisadores na velocidade das reações químicas e uma aplicação de catalisador biológico, a catalase. O autor do título apresenta de forma direta há dependência do tema com outros conhecimentos prévios e posteriores como os equilíbrios químicos. Há uma dessincronização do saber, ou seja, textualização do saber em que o todo é estruturado em partes alicerçado em conhecimentos prévios como os do estudo das grandezas químicas, soluções e funções inorgânicas já que também fazem parte da metodologia em diálogos em momento pós-aula de casa. Há bastante exemplos de modelagens inerentes ao texto de caráter experimental executadas no software Crocodile Chemistry com propostas bem claras e a utilização de proposta experimental coerente com a formação de conceitos fomentadores de habilidades e competências e a utilização da modelagem matemática. Há também a proposta de atividades propostas em exercícios para entrega por meios digitais ou em sala de aula.	O conceito de velocidade de reações químicas aparece em toda a obra. Há o tratamento da velocidade média de uma reação química e se fazendo claramente a separação conceitual do conceito advindo da Químico e da Física, ampliando o conceito na narração para outros campos impedindo obliterações e falsas concepções dos aprendizes nas.	Aplicação do modelo de medida de velocidade das reações a partir da relação entre concentração e tempo; Mecanismos de reação a partir de reação química de caráter ambiental; Leis de velocidade; Modelo do estado estacionário aplicado às reações elementares e Reações em cadeia; Modelos Moleculares envolvendo Energia de Ativação, Teoria das Colisões, porém na narração é feita uma abordagem se fazendo um contraponto ao modelo, pois, de fato as partículas interagem eletromagneticamente e não colidem como partículas pontuais; catálise; os efeitos da concentração, da superfície de contato, temperatura, eletricidade e da luz na velocidade das reações. Explicação da Regra de Van't Hoff; Aplicação de Equações Exponenciais e linearização a partir de dados reais.	Há a presença de dados experimentais no decorrer do texto e a proposta para se realizar um conjunto de atividades experimentais, de forma simples, porém, que promovem o entendimento sobre a formação de uma tabela de dados cinéticos e a formação de habilidades e competências para realização de situações-problema mais complexas e interpretação destes dados.	Há indicação de origem dos dados experimentais nas atividades experimentais e propostas durante os processos de modelagem seja na parte escrita do material ou nos diálogos do narrador no vídeo aula. O texto apresenta muitas transposições sem possibilitar o surgimento de obliterações e falsas concepções nos aprendizes. São evidenciadas exemplificações de modelos atômico-moleculares.

ANEXOS V – EXEMPLO DE ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DAS TAREFAS (T)), TÉCNICAS (T), TECNOLOGIAS (Θ) E TEORIAS (Θ) INERENTES AO PERCURSO ADOTADO PELO PROFESSOR POR CONJUNTO DE TAREFAS (T) INERENTES ÀS TURMAS DE EDIFICAÇÕES, MSI E INFORMÁTICA NO IFPA-CAMPUS-ABAIETETUBA NO CURRÍCULO CINÉTICA QUÍMICA PARA EFEITO DE EXEMPLO PARA SER UTILIZADO NESTA PESQUISA

1º Conjunto de tarefas (T): Foram desenvolvidas apresentações em formato PowerPoint pelo docente regente.



Figura inerente à Vídeo apresentações. JÚNIOR, J. P. C. 1ª, 2ª e 3ª apresentação de Cinética Química. YouTube, 04 a 07 de fev. de 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/@josepinheirodacostajunior4816/about>.

Tabela: Tarefas(T), Técnicas(τ), Tecnologias(θ) e Teorias(Θ) a serem utilizadas pelo SABER-FAZER DOCENTE.

		Docente				
Tarefas (T)	t1	Transposição do saber sábio ao saber ensinado através do desenvolvimento de apresentações e vídeos com conteúdo sobre o tema e experimentações seguida do envio pelo WhatsApp.	t2	Arquivar vídeos em canal do YouTube	t3	Disponibilizar os vídeos em canal do YouTube durante o tempo mínimo de cinco (05) dias.

Técnicas (τ)	Análise bibliográfica; Aplicações de técnicas de Química Analítica ao preparo do experimento, suas soluções e biossegurança; Manuseio do PowerPoint; Captura dos vídeos a partir das apresentações com o software aTube Catcher; Conversão do vídeo para o formato de áudio MP3 com o software Format Factory; Melhora do som em MP3 do vídeo original com o software Audacity; Preparação do vídeo a ser disponibilizado com a renderização através do software Sony Vegas; Particionamento do vídeo renderizado para vídeos menores para envio pelo WhatsApp; Manuseio de Smartphone.	Manuseio de vídeos no canal Youtube	Arquivamento e disponibilização dos vídeos produzidos no período estipulado para estudo dos aprendizes.
Tecnologias (θ)	t3 línguas vernáculas ou língua portuguesa e inglesa; design de apresentações, linguagens digitais, roteiros experimentais, TICs.	linguagens digitais	linguagens digitais
Teorias (Θ)	t4 Cinética das Reações Químicas; Ciência da computação; Química Analítica.	Ciência da computação	Ciência da computação

ANEXOS VI - EXEMPLO DE ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DAS TAREFAS (T), TÉCNICAS (T), TECNOLOGIAS (Θ) E TEORIAS (Θ) RELACIONADAS AO SABER-FAZER DO APRENDIZ POR CONJUNTO DE TAREFAS (T) INERENTES ÀS TURMAS DE EDIFICAÇÕES, MSI E INFORMÁTICA NO IFPA-CAMPUS-ABAETETUBA NO CURRÍCULO CINÉTICA QUÍMICA PARA EFEITO DE EXEMPLO PARA SER UTILIZADO NESTA PESQUISA

Tarefas(T), Técnicas(τ), Tecnologias(θ) e Teorias(Θ) a serem utilizadas pelo saber-fazer do aprendiz.

		Discente	
Tarefas (T)	t1	Recebimento e apreciação das Vídeos aulas pelos aprendizes em sala de aula invertida.	t2 Não foi necessária, porém, o aprendiz que quisesse utilizar os vídeos do YouTube contabilizaria a tarefa t1.
Técnicas (τ)		Manuseio de Smartphone.	Manuseio de vídeos no canal Youtube.
Tecnologias (θ)	t3	língua vernácula ou língua; linguagens digitais; TICs.	linguagens digitais
Teorias (Θ)	t4	Cinética das Reações Químicas; Ciência da computação; Química Analítica tratada nos assuntos subsunçores soluções e estequiometria de reação.	Cinética das Reações Químicas; Ciência da computação; Química Analítica tratada nos assuntos subsunçores soluções e estequiometria de reação.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Conjunto de apresentações 1, 2, 3 e 4 e inerentes ao Projeto de Extensão e Pesquisa intitulado “PROJETO COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA”.



1 - Introdução

Este trabalho baseado na prática da investigação-ação (TIBOLLENT, 2019, p. 2) objetiva formação continuada à docentes e formadores para utilização de recursos tecnológicos integrados entre si e que propiciem, por meio de softwares e TDC (ILMA, LOUREIRA), pp. 104-106, posição 109-120) uma prática pedagógica eficaz no sentido de apoiar instrumentos técnicos e tecnológicos utilizados no que tange à sua prática e concepção dos mesmos, observando alguns aspectos sobre a reconstrução e a importância da utilização dos CPS, TDC, Teoria Transversal, LDR, INCC, Aprendizagem Significativa, Teoria da Transposição Didática, Teoria Interdisciplinar da Didática, Avaliação Continuada FA e Metodologia Ativa, sendo possíveis, facilitadores da ensino e aprendizagem, favorecendo que pode aumentar o grande desafio corroborado por Miles et al. (2008), de que o processo prepara pelo grande desafio da compreensão dos docentes em contextos de ações pedagógicas e o papel que podem assumir em um contexto de sala de aula invertida, onde a aplicação de metodologias ativas e participativas e o FLIPPED CLASSROOM em “SALA DE AULA INVERTIDA” e facilitadora tornando o processo fundamental para tal processo. O contexto da produção da SCODD (sequência de um laboratório teórico e baseado, aprendizado problematizador de diferentes conteúdos, desde a teoria até de contextualização digital pública ou contextualizada no Brasil a outros países) tem como finalidade a formação docente, e de promover diálogos problematizadores da formação inicial de grande maioria dos professores, a partir de nenhuma formação continuada que, quando existente, raras exceções, devido ser de fácil compreensão e eficiente quando promovida pela rede pública para qualificação, principalmente quando vinculada à concepção de processos de aprendizagem em suas próprias instituições que segundo Miles e Johnson (p. 2, 2012) que essa aprendizagem articulada a outros temas, como gestão, financiamento, avaliação (alunos, professores, escolas), currículo e inclusão. Portanto, é a sua utilização de metodologias ativas e de comunicação por vídeo e de grande alcance quando aplicadas em suas próprias instituições em um modelo pelo qual os vídeos são enviados em referência por cada país para lidar com o tempo limitado ou limitado ou a tradição por isso a uma aprendizagem mediada. O momento e a constante necessidade de qualificação de que surge a formação continuada envolvendo metodologias ativas e práticas de ensino e aprendizagem mediadas e desvota compromisso, continuidade e são propiciadas pelo Projeto Compartilhamento de Experiências e Práticas à Formação Docente Integrada à TDC, TAD, Aprendizagem Significativa e TDC a partir de Questões Sociocientíficas em um contexto de sala de aula invertida (FLIPPED CLASSROOM) em função de serem capazes de apoiar na produção de conhecimento acadêmico para a formação de cidadãos conscientes de formação de decisão e de sua historicidade.



3 - Concluída a inscrição vamos para a formação em que faremos diálogos sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel ...

... que somente o que o estudante pode classificar como potencialmente significativo e motivo desta pesquisa e o contato com facilitadores do ensino e aprendizagem e a sua relação com o meio, externalizada pelos seus conhecimentos prévios (subsúncios) deve proporcionar esta verificação por parte do educando, sendo que estes facilitadores não podem ser arbitrários (qualquer facilitadores). O pesquisador norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008) dizia que, quanto mais sabemos, mais aprendemos. Famoso por ter proposto o conceito de aprendizagem significativa foi contido em afirmar que o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Quando sua teoria foi apresentada, em 1963, as ideias behavioristas predominavam. O que os estudantes sabiam não era considerado e entendia-se que só aprenderiam se fossem ensinados por alguém. A concepção de ensino e aprendizagem de Ausubel segue na linha oposta à dos behavioristas. Para ele, aprender significativamente, é ampliar e reconfigurar as ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos. Quanto maior o número de ligações feitas, mais consolidado estará o conhecimento.

A Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL et al., 1980) neste trabalho ...

ênfata

APÊNDICE B - Conjunto de apresentações 5, 6, 7 e 8 e inerentes ao Projeto de Extensão e Pesquisa intitulado “PROJETO COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA”.

3.1 - Trabalharemos segundo a TAS alguns conceitos e suas aplicações e que são os SUBSUNÇORES, FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM e MAPAS CONCEITUAIS.

... que somente o que o estudante pode classificar como potencialmente significativo é motivo desta pesquisa e o contato com facilitadores do ensino e aprendizagem e a sua relacionabilidade com o meio, externalizada pelos seus conhecimentos prévios (subsunçores) deve proporcionar esta verificação por parte do educando, sendo que estes facilitadores não podem ser arbitrários (qualquer facilitadores). O pesquisador norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008) dizia que, quanto mais sabemos, mais aprendemos. Famoso por ter proposto o conceito de aprendizagem significativa foi considerado ao afirmar que o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Quando sua teoria foi apresentada, em 1963, as ideias behavioristas predominavam. O que os estudantes sabiam não era considerado e entendia-se que só aprenderiam se fossem ensinados por alguém. A concepção de ensino e aprendizagem de Ausubel segue na linha oposta à dos behavioristas. Para ele, aprender significativamente, é ampliar e reconfigurar as ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos. Quanto maior o número de ligações feitas, mais consolidado estará o conhecimento.

A Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL et al., 1980) neste trabalho ...

são

ênfatiza

3.1.1 - SUBSUNÇORES

... segundo Ausubel, constituintes da estrutura cognitiva e correspondem aos conteúdos das ideias e sua organização (Ausubel, Novak, Hanesian, 1980). A aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação recebida pelo sujeito interage com uma estrutura de conhecimento específica orientada por conceitos relevantes, os conceitos subsunçores ou conceitos incorporadores, integradores, inseridores, âncoras determinantes do conhecimento prévio que ancora novas aprendizagens. Para Ausubel, Novak & Hanesian (1980) a interação entre novas informações e conhecimentos prévios pressupõe que os conceitos subsunçores constituam-se enquanto tais e potencializem a aprendizagem.

são

Um exemplo de subsunçor ou conhecimento prévio é a Questão sociocientífica Degradação ou Depleção da Camada de Ozônio, tema muito comum de noticiários, filmes e outros...

Em que

... esse tema de fácil lembrança aos aprendizes mas de difícil execução em laboratório, pode ser trabalhado, como o foi de uma forma alternativa a partir de dados reais do saber sábio ou acadêmico e se trabalhar alguma metodologia para se utilizar em várias disciplinas. Foi o que o pesquisador deste projeto fez a partir das concentrações para as espécies Cl e O₃ obtidas experimentalmente segundo Atkins e Jones (2001, seção Cinética Química).

Atkins e Jones (2001, seção Cinética Química).

Concentração de cloro (Cl) a 19°C e a 43 km de altitude (mol/L)	Velocidade da reação (V) em mol/L.s
10x10 ⁻¹⁴	1,5x10 ⁻¹⁹
40x10 ⁻¹⁴	2,5x10 ⁻¹⁹
64x10 ⁻¹⁴	3,3x10 ⁻¹⁹
128x10 ⁻¹⁴	6,6x10 ⁻¹⁹
256x10 ⁻¹⁴	2,0x10 ⁻¹⁸

Para este tema sociocientífico também trabalhou-se os facilitadores correspondentes a uma simulação (01), uma atividade experimental(02), uma HQ(03) e um Mapa conceitual (04).

Tais como ...

01

02

03

04

APÊNDICE C - Conjunto de apresentações 9, 10, 11 e 12 e inerentes ao Projeto de Extensão e Pesquisa intitulado "PROJETO COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA".

E completando relatórios em que se evidencia as construções dos aprendizes, tais como, suas análises e resoluções matemáticas e físico químicas, pois neste caso trabalhou-se a disciplina Química.

3 - Concluída a inscrição vamos para a formação em que faremos diálogos sobre a Teoria da Transposição Didática (TTD)

A Teoria da Transposição Didática (TTD) (Chevallard, 1999)

que

Evidenci a que

Portanto

segundo Chevallard (1991), o tratamento didático por que passa o saber sabido para o saber ensinado propõe uma oportunidade de confronto entre estes saberes. Verificar o quanto esse distanciamento ocorre pode promover reflexões para invenção de novas práticas e métodos de ensino e fazer a transposição que indiquem o avanço da aprendizagem e do ensino.

... a transposição didática permite a articulação entre a análise epistemológica e a análise didática.

3.1-Exemplos ilustrativos de aplicação da TTD à Transposição didática Externa (TDE) e Transposição didática Interna (TDI)

Análise pormenorizada da TDE em tabelas do manual do ensino superior e do manual do ensino médio adotado nos PPC (Projetos Pedagógicos do Curso) de curso inerentes às turmas de Edificações, MSI e Informática

Neste tópico, que corresponde à análise segundo a Teoria da Transposição Didática (TTD) e no que tange à Transposição Didática Externa (TDE) do saber sabido Cinética Química em Química Geral, observado no Título Princípios de Química - Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente (3. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006, dos autores Peter W. Atkins e Loretta Jones) e do saber a ser ensinado no Título Química, Físico-química, 2º Ano (6. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004, de autoria de Ricardo Feltrre), tomou-se como referências a observar o conceito de velocidade de reações químicas considerando os seguintes aspectos: 1ºAspecto: Modo como o conceito é estruturado no texto do saber acadêmico e pré-requisitos; 2ºAspecto: Localização do conceito no texto do saber; 3ºAspecto: Modelos e teorias associadas ao conceito no domínio do saber acadêmico; 4ºAspecto: Presença ou não de dados experimentais; 5ºAspecto: Origem dos dados experimentais caso existam e por último como se chegou a estes dados experimentais e se há adequações. Estas bibliografias estão disponíveis aos aprendizes no acervo bibliográfico do IFPA-Campus-Abetetuba.

Tabela 1:
Análise pormenorizada segundo a TDE do manual do ensino superior (Saber Sabido) Princípios de Química - Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente (Atkins, P.W. & Jones, L. 2005), p. 577-624)

1º Aspecto	2º Aspecto:	3º Aspecto:	4º Aspecto:	5º Aspecto:
Foi apresentada a descrição das velocidades de reação química por experimentos que produzem a transposição de uma natureza de reação a qualquer instante e se segue pela qual as reações ocorrem. Também apresenta as velocidades de reação em nível microscópico. Os autores do livro afirmam que não há dependência de outros conhecimentos, mas que isto não deve ser mal interpretado pelo leitor, fato que, em verdade, não é necessário, de conhecimentos prévios, visto que a Teoria da Atração, Teoria das Colisões e de Transmissão de Energia são mencionadas com modelagem matemática.	O conceito de velocidade de reações químicas aparece apenas na seção reações. Liga de velocidade inicial ou instantânea de reação nas páginas 577 e velocidade de reação p. 577 e velocidade de reação (p. 578).	Apresenta um modelo de medida de velocidade de reação a partir da relação entre concentração molar e tempo de reação. Liga de velocidade. Modelo está relacionado ao estacionário aplicado a reações em cadinho Molecular. Energia de Atração, Teoria das Colisões, Teoria do Complexo ativado e Catalise.	Apresenta os dados experimentais no que se refere ao fato de ocorrer do tanto experimentais por reações em cadinho e sistemas reais.	Neste título não há indicação de origem dos dados experimentais salvo quando de dados ambientais onde se citam os artigos de origem nas páginas 612-613. Também não se apresenta como os dados experimentais foram trabalhados e produzidos. O texto apresenta poucas transposições e poucas evidências por exemplificações de modelos micro-moleculares característico já de livros de química da década de 1990.

APÊNDICE E - Conjunto de apresentações 17, 18, 19 e 20 e inerentes ao Projeto de Extensão e Pesquisa intitulado “PROJETO COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA”.

Análise praxeológica das tarefas (T), técnicas (t), tecnologias (T) e teorias (O) inerentes ao percurso adotado pelo professor e realizados pelos aprendizes por conjunto de tarefas (T) inerentes às turmas de Edificações, MSI e Informática

O presente estudo busca explorar a aplicação e interação de diversas ferramentas e conceitos no processo de aprendizagem.

Nesta pesquisa, investigamos como as tarefas, técnicas, tecnologias e teorias se interligam e influenciam a trajetória educacional escolhida pelo educador, bem como a maneira como essas práticas são recebidas e executadas pelos alunos. O foco desta análise será especialmente voltado para os grupos de estudantes dos cursos de Edificações, MSI e Informática.

Este estudo permitiu uma compreensão mais aprofundada da dinâmica educacional, fornecendo insights valiosos sobre os métodos de ensino que são mais eficazes e benéficos para a formação desses estudantes, considerando as particularidades de cada um desses campos.

1º Conjunto de tarefas (T): Foram desenvolvidas apresentações em formato PowerPoint pelo docente regente.

Figura 1 - Vídeos apresentações JUNIOR, J.P.C. 1º, 2º e 3º apresentação de Química Geral, You Tube, 04 e 07 de dez de 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9p4p1h0t0a&list=PL646d8e81164d8e81>.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9p4p1h0t0a&list=PL646d8e81164d8e81>.

Tabela 4. Tarefas(T), Técnicas(t), Tecnologias(t) e Teorias(O)s serem utilizadas pelo saber-fazer docente.

		Docente				
Tarefa (T)	11	Transposição do saber sobre os saberes ensinados: através do desenvolvimento de apresentações e vídeos com conteúdo sobre a aula e experimentação seguida da aula pelo WhatsApp.	12	Arquivar vídeos em canal do YouTube	13	Disponibilizar os vídeos em canal do YouTube durante o tempo restante de aula (05) dias.
Técnicas (t)		Análise Bibliográfica, Aplicações de técnicas de Química Analítica ao campo da experimentação, sua aplicação e armazenamento; Manuseio do PowerPoint; Captação dos vídeos a partir das apresentações com o software CamScanner; Comentário do vídeo para o formato de áudio MP3 com o software Format Factory; Edição do som em MP3 do vídeo original com o software Audacity; Preparação do vídeo a ser disponibilizado com a finalização através do software Semp Vlog; Particionamento do vídeo em partes para vídeo menores para envio pelo WhatsApp; Manuseio de Smartphone.		Manuseio de vídeo no canal Youtube.		Arquivamento e disponibilização dos vídeos produzidos no período estipulado por estado das aprendizagens.
Tecnologias (O)	13	Equipamento de Apoio, Apoio e Recursos Educacionais, Comunicação, aprendizagem personalizada e Preparação para o Futuro.		Recursos educacionais e recursos áudio visual.		Colaboração e Comunicação e aprendizagem personalizada.
Teorias (O)	14	Química das Reações Químicas; Química da computação; Química Analítica.		Química da computação.		Química da computação.

Tabela 5. Tarefas(T), Técnicas(t), Tecnologias(t) e Teorias(O)s serem utilizadas pelo saber-fazer do aprendiz.

		Docente		
Tarefa (T)	11	Recebimento e apresentação do Vídeo aula pelos aprendizes em sala de aula invertida.	12	Não há necessidade, porém, o aprendiz que quiser utilizar os vídeos do YouTube disponibiliza a tarefa (t).
Técnicas (t)		Manuseio de Smartphone.		Manuseio de vídeo no canal Youtube.
Tecnologias (O)	13	Apoio e Recursos Educacionais, Comunicação, aprendizagem personalizada e Preparação para o Futuro.		Colaboração e Comunicação, aprendizagem personalizada.
Teorias (O)	14	Química das Reações Químicas; Química da computação; Química Analítica tratada nos assuntos subtemas soluções e estocquiometria de reação.		Química das Reações Químicas; Química da computação; Química Analítica tratada nos assuntos subtemas soluções e estocquiometria de reação.

Análise praxeológica das tarefas (T), técnicas (t), tecnologias (T) e teorias (O) inerentes ao percurso adotado pelo professor e realizados pelos aprendizes por conjunto de tarefas (T) inerentes às turmas de Edificações, MSI e Informática

2º Conjunto de tarefas (T):

Passadas estas etapas de pesquisa, escolha da temática, filmagem e elaboração da experimentação, confecção das apresentações, gravação, renderização e particionamento para envio pelo WhatsApp e publicação no YouTube, passou-se para a quarta tarefa (14) do docente e tarefa (12) dos aprendizes (Tabela 7) que ocorreram no diálogo em sala de aula sobre a despoluição da camada de ozônio e a conscientização sobre a sua proteção através do não uso de produtos à base de CFC e a importância da diminuição da concentração dos clorofluorcarbonos para conter ou diminuir a velocidade de reação de depleção da camada, sendo esta fase demandada por subtemas que foram vistos pelos aprendizes como potencialmente significativa e que constitui uma transposição interna segundo a TTD (Chevallier, 1999).

APÊNDICE F - Conjunto de apresentações 21, 22, 23 e 24 e inerentes ao Projeto de Extensão e Pesquisa intitulado “PROJETO COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA”.

Tabela 6
Tarefas(T), Técnicas(t), Tecnologias(Ø) e Teorias(Ø)a serem utilizadas pelo fazer docente.

Docente	
Tarefas (T)	14 Diálogo em sala de aula sobre a degradação da camada de ozônio e a conscientização sobre o uso correto de produtos à base de CFC's
Técnicas (t)	Exposição histórica da evolução da utilização dos CFC's pelas indústrias e países ricos em emergentes; Conteúdo permeado pelo aumento do suprimento e aumento do banco na camada de ozônio
Tecnologias (Ø)	Relatórios científicos especializados de agências de vigilância da área.
Teorias (Ø)	Química das Reações Químicas; Química Ambiental Atmosférica; Química Analítica.

Tabela 7
Tarefas(T), Técnicas(t), Tecnologias(Ø) e Teorias(Ø)a serem utilizadas pelo fazer do aprendiz.

Docente	
Tarefas (T)	t1 Recebimento e apreciação das Vídeos aulas pelos aprendizes em sala de aula invertida.
Técnicas (t)	Manuseio de Smartphone.
Tecnologias (Ø)	t3 Acesso a Recursos Educacionais; Colaboração e Comunicação; aprendizado personalizado e Preparação para o Futuro; TIC.
Teorias (Ø)	14 Química das Reações Químicas; Cinética da computação; Química Analítica tratada nos assuntos subtemas soluções e empacotamento de reação.

Análise praxeológica das tarefas (T), técnicas (t), tecnologias (Ø) e teorias (Ø) inerentes ao percurso adotado pelo professor e realizados pelos aprendizes por conjunto de tarefas (T) inerentes às turmas de Edificações, MSI e Informática

3ª Conjunto de Tarefas (T): Exposição do tratamento matemático inerente à modelagem matemática e que corresponde tarefa (t5) do docente e tarefa (t3) dos aprendizes:

Utilizamos os dados de concentração para as espécies Cl e O₃ obtidas experimentalmente segundo Atkins e Jones (2001, seção Cinética Química). A tarefa (t5) do docente e tarefa (t3) dos aprendizes se desenvolveram com a demonstração matemática passo a passo que é uma das fases mais importantes deste trabalho e se deu também em sala de aula e com a utilização do quadro branco seguido dos diálogos explicativos e perguntas dos aprendizes

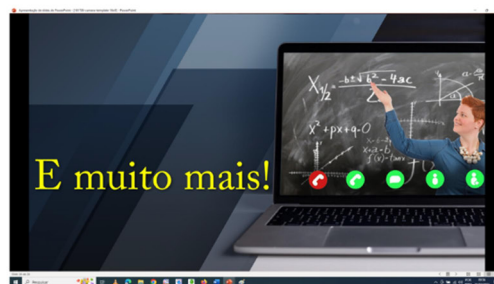
Tabela 8
Tarefas(T), Técnicas(t), Tecnologias(Ø) e Teorias(Ø)a serem utilizadas pelo fazer docente.

Docente	
Tarefas (T)	t5 Apresentar o tratamento matemático
Técnicas (t)	Exposição em quadro branco; Utilização de tabelas com dados científicos envolvendo a degradação da camada de ozônio; Formação de lei de velocidade; Trabalho com constantes; Logaritmos; Utilização de calculadora científica; Linearização; Construção de Gráficos Cartesianos e utilização da relação trigonométrica Tangente de um ângulo para determinação da ordem de reação a partir dos triângulos formados.
Tecnologias (Ø)	propriedade de equações exponenciais, logarítmicas, lineares e relações trigonométricas; relações envolvendo funções; TIC.
Teorias (Ø)	Cinética das Reações Químicas; Cinética da computação; Química Analítica tratada nos assuntos subtemas soluções e empacotamento de reação; Álgebra Elementar.

APÊNDICE G - Conjunto de apresentações 25 e etc., inerentes ao Projeto de Extensão e Pesquisa intitulado “PROJETO COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA”.

Tabela 9.
Tarefas(T), Técnicas(T), Tecnologias(T) e Teorias(T) a serem utilizadas pelo fazer do aprendiz.

Docente	
Tarefas (T)	11. Apreciar e dialogar durante a exposição do docente sobre o tratamento matemático, fornecer resultados algorítmicos e fazer o gráfico cartésio encontrando as tangentes nos pontos formados.
Técnicas (T)	Visualizar, ouvir e Interagir em diálogo com contribuições e perguntas.
Tecnologias (T)	Propriedade de equações exponenciais, logarítmicas, lineares e relações trigonométricas; Relações envolvendo funções, TIC.
Teorias (T)	14. Ciência das Respostas Químicas; Ciência da computação; Química Analítica tratada nos assuntos subtemas: soluções e estereometria de reações Álgebra Elementar.



APÊNDICE H - Logomarca do curso de extensão até a 6ª edição efetuado no segundo semestre de 2023 e cujo título é:

“COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA”.

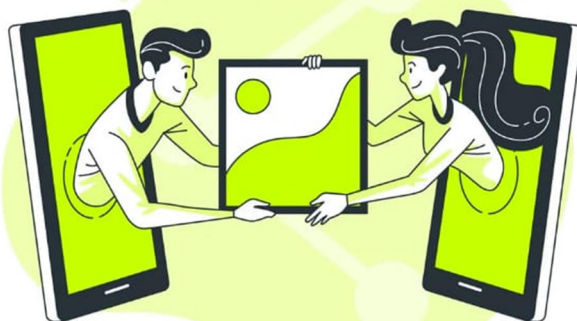


6ª EDIÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO

Compartilhamento de Experiências

e Práticas à Formação Docente em Química: Produção de Facilitadores do Ensino e Aprendizagem em Vídeo a partir de Questões Sociocientíficas em um Contexto de Sala de Aula Invertida



MAIS INFORMAÇÕES:
abaetetuba.ifpa.edu.br

SOBRE O AUTOR

Sou o Professor José Pinheiro da Costa Júnior e possuo Graduação em Ciências (Hab.Química) pela Universidade Federal do Pará (1997), Especialização em Educação Matemática para o Ensino Médio - UFPA, Aperfeiçoamento em Química para Professores



do 2º Grau - SECTAM-SEDUC-UFPA e Mestrado em Engenharia do Ambiente (UTAD-PT) pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - PT (2017). Até este instante, sou recentemente aprovado e classificado no DOUTORADO - Edital nº 04/2023 do INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS. Fui professor em regime de contrato e efetivo da Secretaria de Estado de Educação do Pará por 20 anos até 2018 quando pedi exoneração no segundo semestre do mesmo ano para atuar exclusivamente no IFPA. Atuei como professor em regime de contrato na Universidade do Estado do Pará

(UEPA) em vários períodos curtos. Fui professor em regime de contrato da Prefeitura Municipal de Barcarena pelo convênio PMB/UFPA/SEDUC também em período curto antes de 2008 e atualmente atuo como professor/pesquisador e já fui coordenador do curso de Meio Ambiente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará no Campus de Abaetetuba. Atuei também em várias escolas do município de Abaetetuba, sejam públicas ou privadas sendo também professor de cursinhos. Tenho experiência na área de Química Quântica no que tange a aplicação do Método da Coordenada Geradora Hartree-Fock, Educação em Química, Educação Ambiental, Informática aplicada à Educação inerente à criação de simulações e de experimentos que facilitem o ensino e aprendizagem de Química Ambiental e Química. Atualmente desenvolvo trabalhos aplicando a Teoria Antropológica do Didático, Teoria de Transposição Didática e Aprendizagem Significativa e mantenho um canal de ensino de Química intitulado QUÍMICA NA MÃO no YouTube e possuo um projeto de Extensão denominado COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIO-CIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA sendo o motivo desta obra.

COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS À FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: PRODUÇÃO DE FACILITADORES DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM VÍDEO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM UM CONTEXTO DE SALA DE AULA INVERTIDA

Este trabalho pautado no princípio da investigação-ação objetiva formação continuada a docentes e afins para utilização de recursos tecnológicos simples de áudio, vídeo e apresentações de forma integrada e que proporcionem por meio de softwares, metodologias de ensino e aprendizagem e TDIC uma proposta de práxis pedagógica impulsionadora do autodidatismo e protagonismo dos aprendizes. Nesse sentido, superar treinamentos técnicos, rápidos e não dialógicos, que terminam por serem infrutíferos no que tange à compreensão e execução dos mesmos é alvo deste trabalho, observando o fato de que se corrobora aspectos sobre a conscientização e a importância da utilização da CTS, TDIC, Temas Transversais, LDB, BNCC, Aprendizagem Significativa, Teoria da Transposição Didática (TTD), Teoria Antropológica do Didático (TAD), Avaliação Continuada, Educação Ambiental (EA) e Metodologias Ativas sendo, portanto facilitadores do ensino e aprendizagem.

José Pinheiro da Costa Júnior

RFB Editora
CNPJ: 39.242.488/0001-07
91985661194

www.rfbeditora.com
adm@rfbeditora.com

Tv. Quintino Bocaiúva, 2301, Sala 713, Batista Campos,
Belém - PA, CEP: 66045-315

