

JOSÉ PINHEIRO DA COSTA JÚNIOR
(Org.)

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 para aplicação em sala de aula invertida (FLIPPED CLASSROOM)”



VOLUME 2



Rfb
Editora

**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 SALA DE AULA INVERTIDA
(FLIPPED CLASSROOM)**

José Pinheiro da Costa Júnior
(Organizador)

Volume 2

**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 SALA DE AULA INVERTIDA
(FLIPPED CLASSROOM)**

Edição 1

Belém-PA



2022

© 2022 Edição brasileira
by RFB Editora

© 2022 Texto
by Autor(es)

Todos os direitos reservados

RFB Editora

Home Page: www.rfbeditora.com
Email: adm@rfbeditora.com
WhatsApp: 91 98885-7730
CNPJ: 39.242.488/0001-07
Av. Augusto Montenegro, 4120 - Parque Verde, Belém - PA, 66635-110

Diagramação

Pryscila Rosy Borges de Souza

Design da capa

José Pinheiro da Costa Júnior

Revisão de texto

Os autores

Bibliotecária

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

Gerente editorial

Nazareno Da Luz

<https://doi.org/10.46898/rfb.9786558892298>

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

C737

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 sala de aula invertida (Flipped Classroom) / José Pinheiro da Costa Júnior (Organizador). – Belém: RFB, 2022.

(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 sala de aula invertida (Flipped Classroom), V. 2)

Livro em PDF

104 p., il.

ISBN: 978-65-5889-229-8

DOI: 10.46898/rfb.9786558892298

I. Prática de ensino. 2. Educação. 3. Matemática - Estudo e ensino. I. Costa Júnior, José Pinheiro da (Organizador). II. Título.

CDD 371.26

Índice para catálogo sistemático

I. Prática de ensino



Todo o conteúdo apresentado neste livro, inclusive correção ortográfica e gramatical, é de responsabilidade do(s) autor(es).

Obra sob o selo *Creative Commons*-Atribuição 4.0 Internacional. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

Conselho Editorial

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

Prof.^a Dr^a. Roberta Modesto Braga-UFPA

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof.^a Dr^a. Ana Angelica Mathias Macedo-IFMA

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva-IFPA

Prof.^a Dr^a. Elizabeth Gomes Souza-UFPA

Prof.^a Dr^a. Neuma Teixeira dos Santos-UFRA

Prof.^a Ma. Antônia Edna Silva dos Santos-UEPA

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho-UFSJ

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

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares-UFPI

Prof.^a Dr^a. Welma Emidio da Silva-FIS

Comissão Científica

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Me. Darlan Tavares dos Santos-UFRJ

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof. Me. Francisco Pessoa de Paiva Júnior-IFMA

Prof.^a Dr^a. Ana Angelica Mathias Macedo-IFMA

Prof. Me. Antonio Santana Sobrinho-IFCE

Prof.^a Dr^a. Elizabeth Gomes Souza-UFPA

Prof. Me. Raphael Almeida Silva Soares-UNIVERSO-SG

Prof^a. Dr^a. Andréa Krystina Vinente Guimarães-UFOPA

Prof^a. Ma. Luisa Helena Silva de Sousa-IFPA

Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva-IFPA

Prof. Dr. Marcos Rogério Martins Costa-UnB

Prof. Me. Márcio Silveira Nascimento-IFAM

Prof.^a Dr^a. Roberta Modesto Braga-UFPA

Prof. Me. Fernando Vieira da Cruz-Unicamp

Prof.^a Dr^a. Neuma Teixeira dos Santos-UFRA

Prof. Me. Angel Pena Galvão-IFPA

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

Prof.^a Ma. Antônia Edna Silva dos Santos-UEPA

Prof^a. Dr^a. Viviane Dal-Souto Frescura-UFSM

Prof. Dr. José Moraes Souto Filho-FIS

Prof^a. Ma. Luzia Almeida Couto-IFMT

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof^a. Ma. Ana Isabela Mafra-Univali

Prof. Me. Otávio Augusto de Moraes-UEMA

Prof. Dr. Antonio dos Santos Silva-UFPA
Prof^a. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG
Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM
Prof^a. Dr^a. Tiffany Prokopp Hautrive-Unopar
Prof^a. Ma. Rayssa Feitoza Felix dos Santos-UFPE
Prof. Dr. Alfredo Cesar Antunes-UEPG
Prof. Dr. Vagne de Melo Oliveira-UFPE
Prof^a. Dr^a. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro
Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA
Prof^a. Dr^a. Érima Maria de Amorim-UFPE
Prof. Me. Bruno Abilio da Silva Machado-FET
Prof^a. Dr^a. Laise de Holanda Cavalcanti Andrade-UFPE
Prof. Me. Saimon Lima de Britto-UFT
Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho-UFSJ
Prof^a. Ma. Patrícia Pato dos Santos-UEMS
Prof.^a Dr^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE
Prof. Me. Alisson Junior dos Santos-UEMG
Prof. Dr. Fábio Lustosa Souza-IFMA
Prof. Me. Pedro Augusto Paula do Carmo-UNIP
Prof^a. Dr^a. Dayana Aparecida Marques de Oliveira Cruz-IFSP
Prof. Me. Alison Batista Vieira Silva Gouveia-UFG
Prof^a. Dr^a. Silvana Gonçalves Brito de Arruda-UFPE
Prof^a. Dr^a. Nairane da Silva Rosa-Leão-UFRPE
Prof^a. Ma. Adriana Barni Truccolo-UERGS
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares-UFPI
Prof. Me. Fernando Francisco Pereira-UEM
Prof^a. Dr^a. Cátia Rezende-UNIFEV
Prof^a. Dr^a. Katiane Pereira da Silva-UFRA
Prof. Dr. Antonio Thiago Madeira Beirão-UFRA
Prof^a. Ma. Dayse Centurion da Silva-UEMS
Prof.^a Dr^a. Welma Emidio da Silva-FIS
Prof^a. Ma. Elisângela Garcia Santos Rodrigues-UFPB
Prof^a. Dr^a. Thalita Thyrza de Almeida Santa Rosa-Unimontes
Prof^a. Dr^a. Luci Mendes de Melo Bonini-FATEC Mogi das Cruzes
Prof^a. Ma. Francisca Elidivânia de Farias Camboim-UNIFIP
Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ
Prof^a. Ma. Catiane Raquel Sousa Fernandes-UFPI
Prof^a. Dr^a. Raquel Silvano Almeida-Unespar
Prof^a. Ma. Marta Sofia Inácio Catarino-IPBeja
Prof. Me. Ciro Carlos Antunes-Unimontes
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos - FAQ/FAEG

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!



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1 COMPREENDENDO E MODELANDO ORDENS DE REAÇÃO UTILIZAN-	
DO-SE DE TRIÂNGULOS NUMA ABORDAGEM SIGNIFICATIVA EM SALA	
DE AULA INVERTIDA.....	11
José Pinheiro da Costa Júnior	
Regiane Barreto da Costa	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892298.1	
2 DIALOGANDO COM ÁCIDOS E ÓXIDOS ATRAVÉS DE PROBLEMÁTICAS	
AMBIENTAIS EM SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO REMOTO.....	39
José Pinheiro da Costa Júnior	
Regiane Barreto da Costa	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892298.2	
3 O ENSINO DE MATEMÁTICA EM TEMPOS DE PANDEMIA: UMA NOVA	
ABORDAGEM NO ESTUDO DAS EQUAÇÕES DO 2º GRAU E A PECULIA-	
RIDADE DO ENSINO REMOTO PARA AS POPULAÇÕES RIBEIRINHAS E	
PERIFÉRICAS DO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA	67
João Luis Gonçalves Ferreira	
Marcelo Macedo Lima	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892298.3	
4 PRODUÇÃO DE FACILITADORES COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL	
PARA QUALIFICAÇÃO DE PROFISSIONAIS TÉCNICOS NA ÁREA DE SAÚ-	
DE NO QUE TANGE À PREVENÇÃO DO EVENTO ADVERSO QUEDAS.....	85
Cristiane Barreto da Silva	
Marcia Macedo Lima	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892298.4	
INDICE REMISSIVO.....	102



APRESENTAÇÃO

Este livro em sua segunda edição lhes apresenta algumas produções de docentes e profissionais de outras áreas formadores e participantes do 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 para aplicação em Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom)*”, e tem o intuito de apresentar o como a qualificação de professores e professoras de diferentes esferas do ensino público e outros profissionais e, neste caso os da Saúde, que em seus labores usam a dialética do ato de educar sem preconceitos ou visões extremistas, pode ser mui eficaz no que tange as suas práticas e mudanças de paradigmas tão presentes nos moldes tradicionais de ensino. A observação do ensino e aprendizagem em período pandêmico do COVID-19 a partir do ano de 2020, alavancou questionamentos, dúvidas, perplexidades, necessidades e uma lacuna que em muito foi evidenciada neste ínterim, “a inexperiência ou ausência de formação continuada envolvendo técnicas para se desenvolver, articular e executar exposições dialógicas online atrativas e bem desenvolvidas”. Essa lacuna, reflexo da situação social, da ausência ou do pouco investimento em aparelhagens e em qualificação docente na área das TICs, quando amenizada ou preenchida pelos participantes pode vir a gerar frutos na melhoria do ensino reflexivo e auto reflexivo de práticas e na elevação da aprendizagem. Nesta qualificação, trabalhou-se em caráter formativo e sugestivo a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel no que tange ao não-literal e não-arbitrário, porém, os participantes estavam livres para desenvolverem as suas metodologias e tendências ou teorias pedagógicas e aplicarem total ou parcial em sistemas digitais em ensino remoto, híbrido ou presencial. As tarefas foram pautadas nos princípios da investigação-ação à prática docente e à utilização de recursos tecnológicos integrados entre si e que proporcionassem, por meio de softwares e telecomunicações uma práxis pedagógica eficaz no sentido de superar treinamentos excessivamente técnicos, tradicionais e infrutíferos no que tange à compreensão e execução dos mesmos, observando alguns aspectos sobre a conscientização e a importância da utilização das TICs, Temas Transversais, Aprendizagem Significativa, Avaliação Continuada, EA(Educação Ambiental) e Metodologias Ativas e Personalizadas, e, agora, também o Design Thinking em um grande Brainstorming Cocriativo, sendo, portanto, facilitadores do ensino e aprendizagem, fato este, que pode amenizar o grande desafio corroborado por Mitre et al., 2008, 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. Também,

como fruto da experiência exitosa desenvolvida pelo coordenador do projeto em suas aulas realizadas durante o período pandêmico houve a socialização da técnica de construção de HQs e Mapas Conceituais (MCs) evidenciado nos dois primeiros artigos para aplicação em avaliações de caráter processual e simulações. Portanto, acima de qualquer vaidade neste projeto, corrobora o fato muito importante e às vezes deixado em cantinho da observância das limitações de que cada aprendente têm um tempo de aprendizado e de que as suas brilhantes observações nos revelam que “não apenas admiram a habilidade de ensinar, a clareza, a orientação para a tarefa e o bom controle ... de aula. Além disso aprova os professores que estão interessados nos alunos e são protetores, amistosos e têm respeito pelos seus sentimentos” (HART, 1934; LEEDS, 1954 citado por AUSUBEL, 1980, p.420).

CAPÍTULO 1

COMPREENDENDO E MODELANDO ORDENS DE REAÇÃO UTILIZANDO-SE DE TRIÂNGULOS NUMA ABORDAGEM SIGNIFICATIVA EM SALA DE AULA INVERTIDA

UNDERSTANDING AND MODELING REACTION ORDERS USING TRIANGLES IN A SIGNIFICANT APPROACH IN THE FLIPPED CLASSROOM

José Pinheiro da Costa Júnior¹
Regiane Barreto da Costa²

DOI: 10.46898/rfb.9786558892298.1

¹ ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-3184-2775>, Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4773234501532969>, Graduação em Licenciatura Plena em Ciências (Habilitação em Química-UFPA). 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 – Universidade Trás os Montes e Alto Douro (UTAD-PT). Professor de Química do IFPA - Campus-Abaetetuba. Endereço para correspondência: Travessa Padre Pimentel, 116, Algodoal, Abaetetuba, Pará, Brasil, CEP: 68440000. E-mail: jose.pinheiro@ifpa.edu.br.

² ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2036-3098>, Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8030066761860090>, Graduação em Licenciatura Plena em Pedagogia (UFPA). Especialização em Psicopedagogia Institucional com ênfase em Educação Especial (FAT). Professora e Orientadora Educacional - Secretaria Municipal de Educação (SEMEC-Abaetetuba). Endereço para correspondência: Travessa Santos Dumont, 247, Algodoal, Abaetetuba, Pará, Brasil, CEP: 68440000. E-mail: regianebarretodacosta33@gmail.com.

RESUMO

O presente trabalho relata uma investigação-ação em tempo de pandemia na modalidade remoto do ensino e aprendizagem de uma turma do curso integrado técnico e tecnológico de Manutenção e Suporte em Informática do Instituto Federal do Pará Campus-Abaetetuba aproveitando-se de trabalhos anteriores com turma equivalente na disciplina Química sobre o conteúdo Cinética Química. Para o desenvolvimento dos trabalhos, optou-se por se fazer uma análise diagnóstica inicial de uma turma composta por 30 alunos e alunas de seus conhecimentos prévios inerentes a aspectos conceituais e quantitativos de assuntos pré-requisitos para o desenvolvimento da Cinética Química e conhecimentos relativos à problemática degradação da camada de ozônio. Para tanto, instigou-se sobre o conceito de quantidade de matéria, a concentração molar e finalmente as taxas de variação de grandezas como carga elétrica, volume de água, concentração e outros com tempo, ampliando e superordenando o conceito de velocidade. Utilizou-se, também, de facilitadores como artigos, diálogos em grupos de discussão reflexiva, vídeos, simulações e histórias em quadrinhos com chamamento ambiental sobre a problemática e mapas conceituais. Durante a condução do processo de ensino e aprendizagem, foi possível a visualização de algumas dificuldades químicas e físicas conceituais e também quantitativas e nenhum desconhecimento imediato sobre a degradação da camada de ozônio. A partir da aplicação da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, de um tema ambiental, da modelagem matemática e da experimentação desenvolveu-se uma metodologia que propiciasse a desconstrução de conceitos obliteradores que dificultam a compreensão e a aplicação da velocidade em fenômenos químicos.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Educação Ambiental. Facilitadores; Cinética Química.

ABSTRACT

The present work reports an action investigation in time of pandemic in the remote modality of teaching and learning of a class of the integrated technical and technological course of Maintenance and Support in Informatics of the Federal Institute of Pará Campus-Abaetetuba taking advantage of previous works with equivalent class in the subject Chemistry on the content Chemical Kinetics. For the development of the work, it was decided to make an initial diagnostic analysis of a class composed of 30 students of their previous knowledge inherent to conceptual and quantitative aspects of prerequisite subjects for the development of Chemical Kinetics and knowledge related to the problematic ozone layer degradation. For

that, it was instigated on the concept of quantity of matter, the molar concentration and finally the rates of variation of quantities such as electric charge, water volume, concentration and others with time, expanding and superordinating the concept of speed. Facilitators were also used, such as articles, dialogues in reflective discussion groups, videos, simulations and comics with an environmental theme and conceptual maps. While conducting the teaching and learning process, it was possible to visualize some conceptual and quantitative chemical and physical difficulties and no immediate ignorance about the ozone layer degradation. Based on the application of Ausubel's Theory of Meaningful Learning, an environmental theme, mathematical modeling and experimentation, a methodology was developed to provide the deconstruction of obliterating concepts that hinder the understanding and application of speed in chemical phenomena.

Keywords: Meaningful Learning. Environmental education. Facilitators. Chemical kinetics.

1 INTRODUÇÃO

O estudo da Cinética Química no nível médio e também na graduação em muitos cursos de Química tem sido tratado de maneira muito formalista e descontextualizado das realidades dos alunos, de suas trajetórias no que tange às lacunas de aprendizagem, como por exemplo, dificuldades de interpretação de textos, dificuldades para relacionar matematicamente formulações, tabelas, gráficos, dados experimentais e etc. Em virtude da pouca utilização de aulas práticas, simulações e dentre outros, fato este que pode estar associado à formação inicial do docente ou a inexistência de laboratórios com os requisitos mínimos necessários nas escolas para tal execução, assuntos com certo grau de abstração como a Cinética Química, acabam por gerar dificuldades para aqueles que são os mediadores da sala de aula, os professores, assim como, para os alunos, que estão alcando novos voos em áreas de conhecimento que necessitam de embasamentos anteriores, os denominados conhecimentos prévios. Muitos são os professores que relatam em suas práticas o fato de que o tema Cinética Química é de difícil abordagem, pois, se necessita da integração de muitos conceitos para o seu desenvolvimento conforme discutido por Justi e Ruas (1997). Este evento tem gerado dificuldades imediatas em efeito cascata para a abordagem de outros assuntos como os Equilíbrios Químicos e a Eletroquímica, pois, numa disciplina de caráter profundamente empírico como a Química, não basta apenas se fazer a reprodução de conhecimentos e se contentar com uma falsa ideia de aprendizagem propiciada por fatores quantitativos distorcidos da realidade de uma aprendizagem mais significativa e prazerosa. Corrobora-se, então,

um processo de ensino e aprendizagem bastante interativo, que trabalhe a partir das realidades, privilegiando ferramentas e estratégias estimuladoras no sentido de levar o aluno à construção do conhecimento, segundo afirma Chassot (1998) e a utilização de práticas experimentais simples e substitutivas de práticas mais complexas e a tentativa de se mediar assuntos desta disciplina a partir de outras temáticas como as relacionadas à conservação do meio ambiente e, portanto, envolvendo a CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) e a EA (Educação Ambiental). Para tanto, a utilização de uma prática bem detalhada e alicerçada numa boa teoria, criativa e bem acompanhada é primordial. Segundo Veiga:

“[...] teoria deve ser como um guia de ação à prática e a prática como a própria ação guiada e mediada pela teoria. 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 pesquisa e estudos, estabelecendo relação entre causa e efeito, fazendo analogias, reconhecendo e valorizando a originalidade”. (VEIGA, 1991, p. 141).

O conceito de velocidade de uma reação química configura-se geralmente de forma estranha para um aluno do ensino médio e dependendo da abordagem, se mal compreendida, pode também ocasionar dificuldades de interpretação e falsas concepções para alunos dos cursos de graduação em Química e outros cursos correlatos e que venham a serem docentes futuramente. Logo, o conceito de velocidade de uma reação química, constitui uma consideração importantíssima (KAYA e GEBAN, 2012) para eliminação de ideias equivocadas no que tange ao estudo da Cinética Química e assuntos correlatos. Nesse contexto, a pesquisa se deu a partir do desenvolvimento de atividades educacionais que envolvesse o tema Cinética Química, currículo existente no ensino médio brasileiro, e que apresentasse ligação direta com a Indústria, Biologia, Ciências Ambientais, Matemática, Física, Artes e etc., o que constitui a interdisciplinaridade, sendo que o lócus de sua execução deu-se em um campus do Instituto Federal do Pará, situado no município de Abaetetuba (PA), pertencente ao Brasil, quando da elaboração da dissertação de mestrado do professor pesquisador¹.

¹ Costa Júnior, José Pinheiro da. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente – UTAD – PT. 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. Disponível em :< <https://repositorio.utad.pt/handle/10348/8254>>.

A continuidade e aplicação da pesquisa deu-se novamente no ínterim da Pandemia do COVID-19 na modalidade de ensino remoto, visto que neste momento, a maior parte das instituições de ensino ficaram fechadas devido ao distanciamento obrigatório. Durante a primeira pesquisa que encampou um dos temas da dissertação de mestrado, fez-se uma pesquisa bibliográfica minuciosa sobre a aprendizagem significativa proposta por David Ausubel, sobre atividades experimentais, fato que evidenciou também pouca experimentação que fosse simples, de fácil acesso e barata do ponto de vista de materiais e ao mesmo tempo elucidadora do desenvolvimento da conceituação de rapidez de reação, o que fez com que o pesquisador tomasse um exercício de vestibular da FATEC-SP de 1999 e a partir dali criasse e recriasse com novos valores a proposta de exercício para uma experimentação. Foi escolhido um grupo de quatro alunos(as) monitores(as) dentre a turma pertencente à Edificações (ensino presencial) 2º ano regularmente matriculados nas disciplinas de Química, do IFPA.

A partir da observância dos mesmos verificou-se que estavam em pleno desenvolvimento de suas atividades relacionadas à disciplina Química com o professor-pesquisador, e que passariam a serem monitores em trabalhos envolvendo os seus colegas de turma nas experimentações, produção e/ou pesquisa de vídeos, utilização de simuladores, histórias em quadrinhos e mapas conceituais com chamarimento ambiental e que servissem de facilitador metodológico para construção de um cenário educacional em Química e que encampasse o desenvolvimento de uma questão relevante para o desenvolvimento do currículo educativo e pudesse despertar o educando para uma conscientização e preocupação com problemáticas ambientais.

Nessa abordagem envolvendo a Educação Ambiental (EA), esta foi inserida, uma vez que se ocupa com a formação de cidadãos informados e esclarecidos, ou seja, exigentes de uma justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza (REIGOTA, 2010) e não apenas requerentes de uma aquisição de conceitos, mas, de capacidades, comportamentos e atitudes necessários para envolver e apreciar as relações de interdependência entre o homem, o seu meio cultural e o ambiente. Como os alunos apresentam grande rejeição e dificuldades a muitos conceitos abstratos que surgem na disciplina Química (LIMA, 2012), utilizou-se no presente trabalho a concepção de Aprendizagem Significativa conforme a teoria de David Ausubel (AUSUBEL, NOVAK e HANE-SIAN, 1980). Fomentou-se a construção de Mapas Conceituais (MOREIRA, 1980), que são diagramas bidimensionais que proporcionam a representação de relações entre conceitos por meio de proposições em um determinado tópico, e que servi-

ram como uma das estratégias de ensino, avaliação, estudo e dentre outros a fim de se melhorar o ensino e a aprendizagem de Química. Nos processos de avaliação do ensino e aprendizagem, optou-se por corroborar a metodologia da avaliação continuada, ou seja, fazendo-se a diagnose constante do ensino e aprendizagem e utilizando-se de diferentes momentos avaliativos através de instrumentos diferenciados e somativos segundo Hoffmann (1995 e 2001), fato observado no montante do quantitativo inerente a avaliação final.

Corrobora-se neste trabalho a busca por novos caminhos para se desenvolver o entendimento da Cinética Química de forma contextualizada e interativa, ainda que em uma das modalidades os assuntos tenham sido desenvolvidos de forma online, ou seja, remota. Ressalta-se que esta investigação-ação (THIOLLENT, 1996), outrora finalizada em 2017, agora se tornou uma facilitadora do ensino e aprendizagem, pois, a partir dela e com todos os percalços do novo “novo”, docentes de todo o país tiveram de se reinventar e reaprender aprendendo novas tecnologias e reaproveitando pesquisas anteriores que foram registradas para posteriori ou como arquivos “provas” de pesquisas. Logo, este trabalho que rendeu excelente performance no novo “novo” pôde contemplar a finalidade de despertar o interesse dos alunos por causas ambientais e promover a formação de uma concepção da velocidade de reação mais compreensiva e holística, ou seja, entender o fenômeno por completo e não por fragmentações obliteradoras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

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 et al.:

“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 et al., 1980)”.

A aprendizagem significativa somente é possível quando um novo conhecimento se relaciona de forma substantiva e não arbitrária a outro já existente. Para que essa relação ocorra, é preciso que exista uma predisposição para aprender. Ao mesmo tempo, é necessária uma situação de ensino potencialmente significativa, planejada pelo professor, que leve em conta o contexto no qual o estudante está inserido e o uso social do objeto a ser estudado. Novak e Gowin (1996) propõem uma relação, como uma reciprocidade entre professor e aluno envolvendo os materiais educativos, com o objetivo específico de compartilhamento de significados. Quando este objetivo é alcançado o aluno está pronto para decidir se quer ou não aprender

significativamente (MOREIRA, 1999, p. 37). O processo exige uma mediação humana do professor convededor dos significados aceitos e propostos para o ensino, e pressupõe que o aprendiz, ao captar os significados propostos pelo professor, está optando por uma aprendizagem significativa.

Neste contexto, antes da proposta matemática de determinação da velocidade de reação e a escolha didática dos facilitadores do ensino e aprendizagem, num primeiro momento, não poderia ser arbitrária como preconiza a Teoria de Ausubel, mas sim, deveria se dar de forma não literal, ou seja, substantiva, o que poderia ser efetuado a partir de um tema introdutório que se reportasse à situações já vivenciadas pelos alunos e coerente com suas realidades uma vez que os mesmos vivem geograficamente em uma região do Baixo Tocantins no estado do Pará-Brasil em cujas proximidades situa-se um conglomerado de empresas beneficiadoras de bauxita para extração do alumínio e que são fontes de agentes químicos também precursores de degradação ambiental atmosférica. Também se corrobora o fato de que a depleção da camada de ozônio é assunto atual e de longa data relatado nos meios de comunicação como ação antropogênica potencialmente perigosa à manutenção da vida em nosso planeta. Em ambas as turmas participantes da pesquisa, este se constituiu como um conhecimento prévio relevante para a associação do mesmo à velocidade de degradação da camada de ozônio, fato confirmado em totalidade de retornos dos alunos a este tema de impacto ambiental.

Segundo Zuin et al. (2009), o ambiente em que vivemos, seja ele natural ou construído, oferece uma gama de tópicos que podem ser aplicados aos conteúdos programáticos dos ensinos fundamental e médio, interligando às questões científica, tecnológica, social e ambiental, que, em muito, podem contribuir para o desenvolvimento de conceitos químicos e para a construção da cidadania. Uma alternativa para interligar a aprendizagem significativa à Química é aplicar simultaneamente a abordagem CTSA, onde a sociedade é o ponto central do processo educativo, e o aluno é, antes de tudo, um cidadão que precisa desenvolver habilidades, competências e critismo. Nesse aspecto, a experimentação investigativa é fundamental para se discutir como a ciência é construída e perceber as suas limitações (FERREIRA et al., 2010). A partir daí 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 (KUHN, 2006). Na abordagem CTSA, o professor pode atuar de forma alternativa a um modelo tradicional de ensino, estruturando os conteúdos de Química em temas sociais. Um marco muito importante, que passou a considerar a compreensão do ambiente natural como fundamental para a educação básica, foi a inclusão da questão ambiental na Lei de

Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB n. 9394/96) (BRASIL, 1996). Também a inclusão da área de Meio Ambiente como um dos temas transversais nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) que traz orientações para o trabalho do professor que indica que a prática docente associada à questão ambiental se centra no desenvolvimento de atitudes e posturas éticas e, no domínio de procedimentos, mais do que na aprendizagem de conceitos. Nesse contexto, a utilização de problemáticas ambientais como facilitadoras do ensino e aprendizagem para construção de cenários educacionais em Química embasa-se segundo Pedrini (2000) no princípio de que não há ciência sem o homem, seu trabalho e a natureza, e que os conteúdos e conceitos devem ser considerados instrumentais básicos para a compreensão da relação Natureza, Conhecimento e Sociedade.

Utilizou-se também neste trabalho para a averiguação de habilidades e competências já existentes ou aperfeiçoadas as Histórias em Quadrinhos (HQs) e Mapas Conceituais como requisitos avaliativos do ensino e aprendizagem. As Histórias em Quadrinhos (HQs) podem propiciar aplicações lúdicas e linguísticas que podem ser de grande valia para o processo de ensino e aprendizagem. Textos e imagens, que se encontram estáticos, 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).

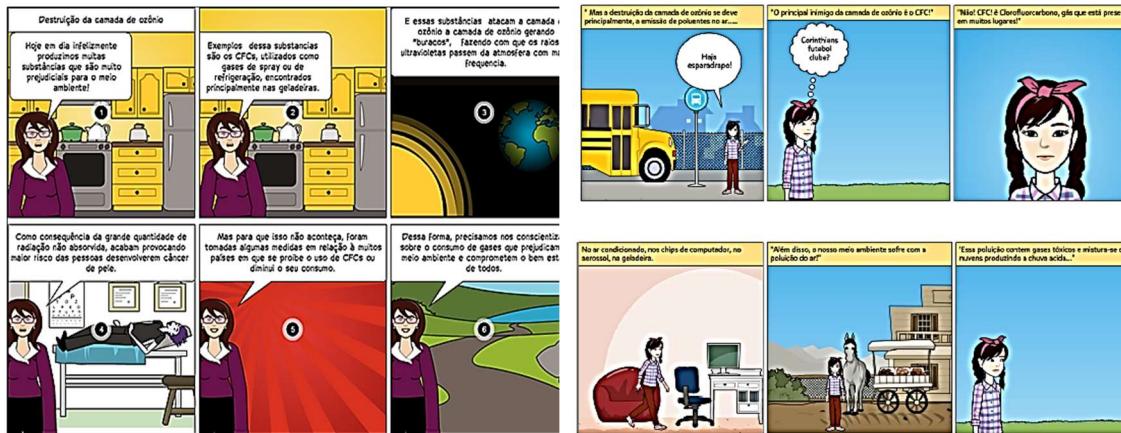
Neste trabalho optou-se pela sua utilização, uma vez que, durante o processo de construção do conhecimento sobre Cinética Química e a degradação da camada de ozônio, o desenvolvimento do enredo pelos grupos de alunos na construção das HQs se deu no site Pixton Comics², que os levou a ampliar suas criatividades e capacidade de análise, síntese, classificação, habilidades, decisão

E tantas outras atividades mentais que se fizerem necessárias a uma compreensão correta da narrativa e das situações criadas que notavelmente fazem parte das suas vivências e dos seus contextos de vida.

Mapas conceituais foram propostos John Novak na década de 1970 e podem serem utilizados como ferramentas de ensino e aprendizagem e/ou de avaliação e ainda representar graficamente conceitos e suas relações.

² Disponível na World Wide Web: <http://www.pixton.com.br/company>.

Figuras 1 e 2 - História em quadrinhos do Grupo 04 feito no site Pixton Comics™ modalidade presencial e História em quadrinhos do Grupo 04 feito no site Pixton Comics™ modalidade remota respectivamente da esquerda para a direita.



Fonte: Adaptado de COSTA JÚNIOR; J. P. da (2017). Disponível em:

<<http://hdl.handle.net/10348/8254>>.

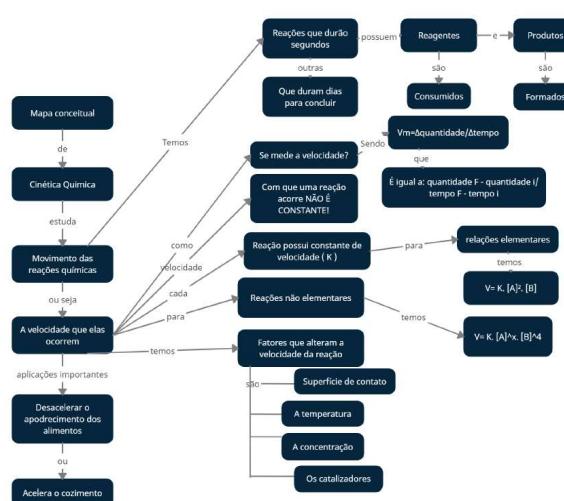
Acesso em: 06 de jan de 2021.

Fonte: Turma de MSI 2º Ano - 2021

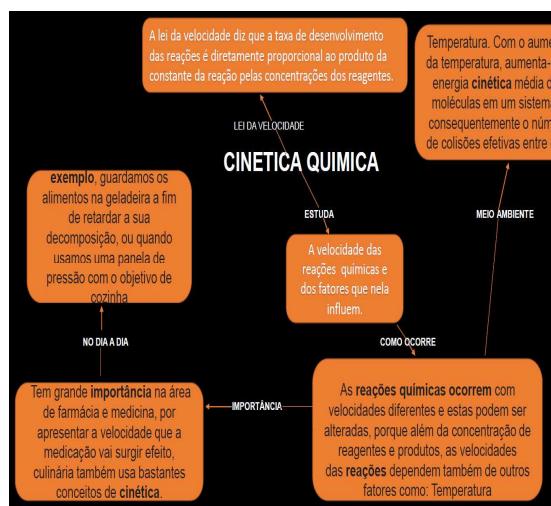
Para Luckesi (2018), a verificação da aprendizagem se dá predominantemente através do registro de notas e a avaliação do processo de ensino e aprendizagem é conduzida de forma tradicional. Segundo Corrêa (2009), isso representa apenas uma perspectiva classificatória e não pode ser vista como uma avaliação formativa e inclusiva. Neste contexto, a avaliação formativa pode atuar como subsídio para possíveis intervenções e resolução de equívocos de aprendizagem. Para a execução de um processo de ensino e aprendizagem duradouros, verificou-se que os mapas conceituais têm auxiliado professores e alunos na identificação de problemas e na construção do conhecimento, conforme Souza e Boruchovitch (2010).

A Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel et al. (1980) e utilizada por Moreira e Masini (1982) é a base para a construção desses mapas. Como ferramenta para avaliação do processo de ensino aprendizagem, Novak (2003) afirma que o mapa conceitual, quando construído pelo aluno durante a elaboração de conceitos permite identificar ideias válidas e equívocos sobre determinado conhecimento, beneficiando o acompanhamento dinâmico da avaliação que neste caso é continuada. Portanto, é possível estabelecer de fato um processo de avaliação da aprendizagem, ao invés de apenas realizar a verificação da aprendizagem, como salientado por Luckesi (2011) quando se refere a métodos tradicionais de ensino. Logo, estes também foram acrescentados aos demais instrumentos avaliadores de tal forma que a avaliação não se deu de uma forma pontual, ou seja, com um único instrumento avaliativo.

Figuras 3 e 4 - Um Mapa Conceitual da Turma de Edificações 2º Ano – 2015(Presencial) e um Mapa Conceitual da Turma de MSI 2º Ano – 2021(Remoto) respectivamente da esquerda para a direita.



Fonte: Turma de Edificações 2º Ano - 2015



Fonte: Fonte: Fonte: Turma de MSI 2º Ano -

2021

Na nova realidade do novo “novo”, segundo Tamashiro e Sant’Anna (2021, p. 15), “a transição do ensino presencial para o remoto, não se circunscreve apenas a uma preocupação metodológica, houve a urgência em se estruturar aulas online e à distância, deparando-se com uma diversidade assustadora de situações, que no cotidiano escolar passava-se despercebida”. Logo, a utilização de plataformas tecnológicas, ou seja, a muticanalidade (TAMASHIRO E SANT’ANNA, 2021), puderam propiciar muitas facilidades aos docentes, sendo algumas gratuitas no período de pandemia.

3 METODOLOGIA

Foram desenvolvidas, apresentações em formato PowerPoint que serviram de base para gravação de vídeos amigáveis e que abarcassem facilitadores autoexplicativos, simulações e vídeos integrados aos vídeos de experimentos, sendo todos arquivados em plataforma de compartilhamento de vídeos ou compartilhados em formato para smartphone via WhatsApp. Devido a necessidade de comprovação institucional preconizado em Instrução Normativa Nº 03/2020-PROEN/IFPA que instrui sobre procedimentos e fluxos de registros acadêmicos decorrentes do regulamento de atividades de ensino remotas nos Cursos de Educação Básica e Profissional e Cursos Superiores de Graduação do Instituto Federal do Pará (IFPA), de 28 de agosto de 2020, utilizou-se a plataforma SIGAA³ para alocação do plano de disciplina da turma de 2021(MSI), de atividades acadêmicas, questionários online e links relacionados à disciplina, não inviabilizando o WhatsApp, pois, ainda entre os

³ <https://sigaa.ifpa.edu.br/sigaa/portais/docente/docente.jsf>

alunos, foi o canal de comunicação mais rápido, simples e democrático para o envio de materiais e recebimento de trabalhos. Ressalta-se que os meios mais utilizados pelos alunos para assistirem ou realizarem o download de vídeos, foram o WhatsApp em primeiro lugar e em segundo o Youtube por aqueles que tinham mais facilidade em acessar este meio. Os vídeos foram arquivados em canal⁴ criado para este fim pelo docente ministrante da disciplina e todos os materiais foram enviados e disponibilizados cinco (05) dias antes da realização da disciplina constituindo parte das atividades assíncronas, para que os alunos tivessem acesso e pudessem se familiarizar com os temas antes da aula síncrona.

Realizadas estas etapas, partiu-se para as aulas online pelo Google Meet, pois a mesma se apresentava mais “leve” e de fácil acesso aos estudantes.

Passadas estas etapas de pesquisa, escolha da temática, filmagem e elaboração da experimentação, confecção das apresentações, gravação, renderização e participação para envio pelo WhatsApp e publicação no SIGAA e YouTube, passou-se ao diálogo sobre a degradação da camada de ozônio e a conscientização sobre a sua proteção através do não uso de produtos à base de CFC's 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 subsunções potencialmente significativos. O tratamento matemático ainda que pareça de início um pouco “pesado” foi muito aceito e não apresentou dificuldades de entendimento ainda que os alunos não possuíssem conhecimentos de logaritmos, fato que foi dialogado também pelo professor pesquisador para o desenvolvimento da metodologia envolvendo logaritmização e a linearização. Utilizamos os dados de concentração para as espécies Cl e O₃ obtidas experimentalmente segundo Jones e Atkins (2005), ou seja, mais uma vez partiu-se de um exercício proposto em livro, mas, embasado em referenciais experimentais. Para a constante cinética da reação, K₁, tem-se o valor $6,49 \times 10^6$ mol/L.s e a concentração do gás ozônio $[O_3] = 8 \times 10^{-11}$ mol/L que são fixas à temperatura de 0°C e a altitude de 45 km. Os dados experimentais da concentração de cloro inerentes a diferentes momentos extraídos da atmosfera nas condições físicas citadas são apresentados em tabela com suas respectivas velocidades a partir dos dados de Jones e Atkins (2005):

⁴ <https://www.youtube.com/channel/UCHgzOAED004NPbx5jgKWeVA>

Tabela 01 – dados de concentração e velocidade de reação.

CONCENTRAÇÃO DE CLORO [Cl] A 0ºC E A 45 KM DE ALTITUDE E MOL/L	VELOCIDADE DA REAÇÃO (V) EM MOL/L.s
30x10 ⁻¹⁴	1,56x10 ⁻¹⁶
48x10 ⁻¹⁴	2,50x10 ⁻¹⁶
64x10 ⁻¹⁴	3,32x10 ⁻¹⁶
128x10 ⁻¹⁴	6,64x10 ⁻¹⁶
384x10 ⁻¹⁴	2,00x10 ⁻¹⁵

Fonte: Adaptada de JONES e ATKINS (2005).

Uma vez que a equação da etapa lenta da reação também foi disponibilizada em vídeo,

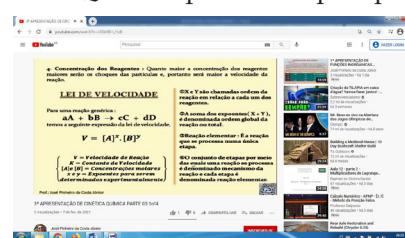
Figura 05 – Vídeo aula sobre Química Ambiental produzida pelo professor da disciplina de Química.

Fonte: Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=b4Iv64b0kwQ>>.

e comentada pormenorizadamente com os discentes é:



e, aplicando-se a equação da lei de velocidade à equação (01) também disponibilizada em apresentação PowerPoint e em vídeo no Youtube como facilitador do ensino e aprendizagem:

Figura 06 – Vídeo aula sobre Cinética Química produzida pelo professor da disciplina de Química.

Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UGbXB-i_Hz8>.

teremos:

$$V = K_1 \cdot [\text{O}_3]^n \cdot [\text{Cl}]^m \quad (02)$$

onde, o produto $K_1 \cdot [O_3]^n$ é tomado como K, pois, a concentração de O_3 é praticamente constante à temperatura de 0º C e a altitude de 45 km. A nova equação terá a forma:

$$V = K \cdot [Cl]^m \quad (03),$$

que, logaritmando na base 10 e multiplicando por (-1) em ambos os membros, pois, necessita-se de logaritmos negativos por questões de formalismo, chegamos a:

Primeiro: Logaritmizar em ambos os membros e aplicar as propriedades dos logaritmos à equação 03:

$$\begin{aligned} \log V &= \log(K \cdot [Cl]^m) \\ \log V &= \log K + \log([Cl]^m) \\ \log V &= \log K + m \log([Cl]) \end{aligned} \quad (04)$$

Segundo: Multiplicar por (-1) a equação (04):

$$-\log V = -\log K + (-m \log [Cl]) \quad (05)$$

Feito isto, fazemos uma mudança para:

$$y = -\log V \quad (06)$$

$$b = -\log K \quad (07)$$

$$x = -\log [Cl] \quad (08)$$

em que, m é o coeficiente angular que nos levará a uma equação do 1º grau do tipo

$$y = b + mx \quad (09),$$

que é interessante e adequada ao modelo em estudo e de mais fácil entendimento aos discentes.

Utilizando-se de uma calculadora científica de celular ou correlata, ou, ainda, de uma tabela de logaritmos caso o professor deseje aprofundar a matemática para que se torne mais significativa, chegamos aos valores em escala logarítmica na base 10 para os dados da tabela 2 conforme a tabela 3:

Tabela 02 – dados de concentração e velocidade de reação

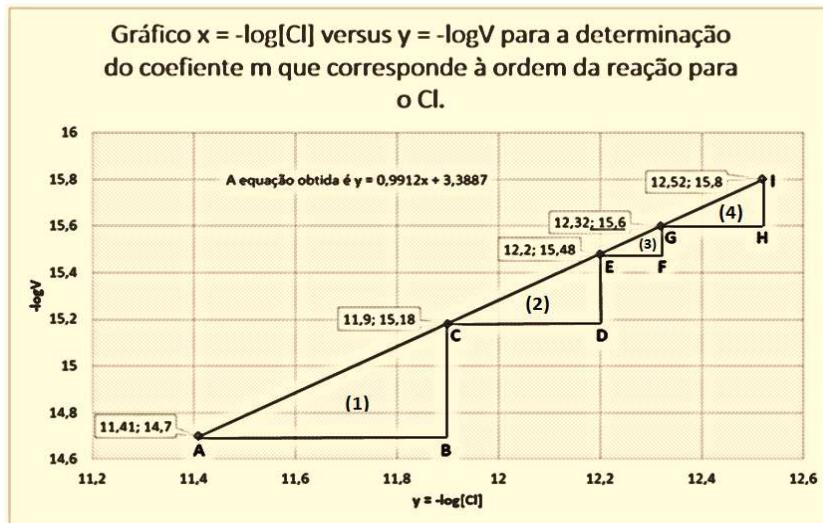
$x = -\log[\text{Cl}]$	$y = -\log V$
12,52	15,80
12,32	15,60
12,20	15,48
11,90	15,18
11,41	14,70

Fonte: Adaptada de JONES e ATKINS (2005).

Colocando em um gráfico $y = -\log V$ na ordenada e $x = -\log[\text{Cl}]$ na abscissa em uma planilha de Excel caso se queira, obteremos o gráfico:

Figura 07 – Gráfico adaptado com $-\log[V]$ contra $-\log[\text{Cl}]$ obtido com o programa Excel a partir dos dados da tabela 02 apresentando triângulos e que pode ser feito com uma régua.

Fonte: Elaborada pelos autores.



Fonte: Arquivo particular.

Os dados da equação do 1º grau, com boa margem de aproximação, podem ser tratados manualmente em uma tabela como abaixo e será apresentado em figuras construídas pelos alunos, e, aí, encontra-se o coeficiente angular médio através dos valores inerentes ao gráfico a partir dos triângulos A, B, C e D segundo a tabela:

Tabela 03 – Valores obtidos dos lados dos triângulos 1,2,3 e 4 e suas respectivas tangentes que são matematicamente iguais às ordens de reação da reação de degradação da camada de ozônio.

TRIÂNGULOS	MEDIDA DOS LADOS AB, CD, EF e GH RESPECTIVAMENTE	MEDIDA DOS LADOS BC, DE, FG e HI RESPECTIVAMENTE	RAZÕES ENTRE O CATETO OPOSTO E O CATETO ADJACENTE QUE É IGUAL A $\tan\alpha=m$
No triângulo (1)	$11,90 - 11,41 = 0,49$	$15,18 - 14,70 = 0,48$	$0,48/0,49 = 0,979$
No triângulo (2)	$12,20 - 11,90 = 0,30$	$15,48 - 15,18 = 0,30$	$0,30/0,30 = 1,000$
No triângulo (3)	$12,32 - 12,20 = 0,12$	$15,60 - 15,48 = 0,12$	$0,12/0,12 = 1,000$
No triângulo (4)	$12,52 - 12,32 = 0,20$	$15,80 - 15,60 = 0,20$	$0,20/0,20 = 1,000$

Fonte: Adaptado de COSTA JÚNIOR (2017). Dissertação de Mestrado. 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 Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10348/8254>>. Acesso em: 06 jan. 2021.

Os valores obtidos levam a uma média aritmética $M=(0,979+1+1+1)=0,994$, que está em muita proximidade do valor obtido no Excel de 0,9912, que trabalha com o modelo de regressão linear. Também se observa uma grande proximidade com o valor experimental da ordem de reação desse experimento que é 1.

Para a análise experimental em química, irá se adotar o valor aproximado 1, que é o expoente da concentração de cloro $[Cl]$. Esse valor indica que no ato do ataque dos átomos de cloro ao ozônio torna-se necessário apenas um átomo de cloro para começar uma reação e abrir caminho para os átomos de cloro.

$$\text{A equação } V = K_1 \cdot [O_3]^n \cdot [Cl]^m, \text{ fica então,}$$

$$V = K_1 \cdot [O_3]^n \cdot [Cl]^1 \quad (10)$$

Tendo-se esta equação basta substituir os valores da tabela 1 e o valor de $K_1 = 6,49 \times 10^6 \text{ mol/L.s}$ para encontrar o expoente que corresponde à ordem da reação em relação ao O_3 . Pode-se utilizar qualquer uma das linhas nesta tabela, porém, vamos utilizar a linha que corresponde à primeira série de dados para substituir em $V = K_1 \cdot [O_3]^n \cdot [Cl]^1$. Teremos, então:

$$1,56 \times 10^{-16} = 6,49 \times 10^6 \cdot (8 \times 10^{-11})^n \cdot (30 \times 10^{-14})^1$$

$$(8 \times 10^{-11})^n = 1,56 \times 10^{-16} / 194,7 \times 10^{-8}$$

$$(8 \times 10^{-11})^n = 8 \times 10^{-11}$$

Logo, $n = 1$

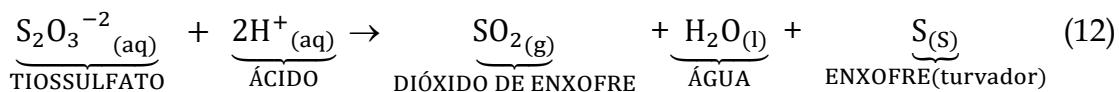
Que leva a equação final:

$$V = K_1 \cdot [O_3]^1 \cdot [Cl]^1 \quad (11)$$

Os valores encontrados para m e n indicam que se m = 1 e n = 1, é necessário apenas uma molécula de cada reagente para que a degradação do ozônio comece, ou seja, é uma relação de 1 para 1 e de 1^a ordem para cada participante da reação. A ordem global da reação corresponde à soma dos expoentes, ou seja, 2. O formalismo parece tedioso, mas se observarmos com nítida atenção, verificaremos que não estamos utilizando uma regressão linear cujo formalismo é muitíssimo maior, mas a aplicação de calculadora ou tabela de logaritmos e uma régua para fazermos os triângulos como será apresentado em um dos gráficos obtido de avaliação de aluno(a) participante da pesquisa o que apresenta originalidade e facilidade depois de uma resolução detalhada da atividade na lousa ou na apresentação pelo professor pesquisador, a partir dos dados inerentes à degradação do ozônio.

3.1 Agora, uma proposta de atividade experimental simples e barata com apresentação de resolução de uma das equipes

Como a reação de decomposição do ozônio é de difícil execução em laboratórios de ensino básico, ou até mesmo, naqueles de faculdades com poucos reagentes e instrumentais, optou-se por se realizar outra reação bem mais simples, uma vez que já se havia feito o trabalho de discussão da problemática ambiental promovendo a EA na vertente da CTSA e estabelecido o entendimento matemático e químico sobre a determinação de ordens de reação e da equação de velocidade, que é o nosso maior foco. O exemplo prático que melhor se adequa à proposta de ensino que demonstra claramente esse fato foi a reação entre os reagentes tiossulfato de sódio e ácido muriático encontrado em supermercados (ácido clorídrico, HCl) que interagem segundo a equação:



Neste exemplo se utilizou de uma reação efetuada e gravada durante uma aula de Química no laboratório multidisciplinar do IFPA-Campus-Abaetetuba por alunos do 2º ano do ensino técnico e integrado de Edificações (2015) muito antes da pandemia e sob a orientação do professor pesquisador da disciplina, mas ressaltando-se, que esta atividade não necessita de aparelhos tecnológicos e caros. O procedimento experimental é descrito no próximo tópico.

3.1.2 Procedimento experimental

Neste experimento ter-se-á como objetivo determinar a ordem de uma reação entre HCl e Na₂S₂O₃ em solução através da turvação provocada por enxofre sólido

(S) (Costa Júnior, 2017) com utilização do método já discutido anteriormente para a degradação da camada de ozônio.

3.1.3 Materiais e reagentes

- 1) 4 recortes de papel no tamanho do fundo de 1 bêquer de 200 mL com a marca X.
- 2) 4 bêqueres de 200 mL.
- 3) Soluções de HCl 3 mol/L, 1,5 mols/L e 0,75 mol/L que podem ser diluídas do próprio ácido muriático encontrado nos supermercados e que apresenta concentração média de 6 mols/L, lembrando que a única tarefa é diluir a solução já retirada do frasco de ácido clorídrico comercial. Também se optou por estas concentrações elevadas, mas se tomando os cuidados envolvidos em segurança e biossegurança pelo fato de ser mais rápida e adequada a uma aula de 45 minutos.
- 4) Soluções de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ com equivalência de molaridade de 0,379 mol/L, 0,1895 mol/L preparadas na hora, pois, o tiosulfato de sódio degrada rapidamente em solução.
- 5) 1 pisseta com água destilada ou frasco equivalente.
- 6) 2 cronômetros digitais (pode-se utilizar o do celular dos discentes) pois as quatro reações devem iniciar no mesmo instante.

Todo o procedimento quantitativo está descrito em tabela com as respectivas massas, volumes e concentrações.

3.1.4 Medidas básicas de segurança

A pesar de esta reação ter sido filmada, sempre é importante ratificar que os reagentes devem ser cuidadosamente manipulados (preferencialmente pelo professor) na capela caso seja utilizado um laboratório e com auxílio de luva ou em ambiente aberto, o que de fato em muitas escolas é a melhor opção. Devido as suas toxicidades, deve-se evitar a inalação e o contato com o HCl. Não se deve entrar em contato com o tiosulfato de sódio e posterior toque nas regiões oculares. Os alunos devem estar obrigatoriamente utilizando guarda-pó, calça comprida, óculos de segurança, sapato fechado e luvas caso participem diretamente da experimentação.

Tabela 04 – Valores de concentrações dos reagentes e de tempo obtidos após a reação.

Experimentos	Diluição do ácido $[H^+](mol/L)$ com adição de água quando necessário	$[S_2O_3^{2-}] (mol/L)$ e $-\log$	$t(s)$ da reação médio
	VOLUME DE $[H^+]$ + água quando necessário	VOLUME DE $[S_2O_3^{2-}]$	
1º	De 6,0 mols/L para 3,0 mols/L	0,379 e $-\log = 0,4213$	32 s
	25 mL(ácido) + 25 mL(água)	3,0 g de tiossulfato em 50 mL	
2º	De 6mols/L para 1,5 mols/L	0,379 e $-\log = 0,4213$	32 s
	12,5 mL(ácido) + 37,5 mL(água)	3,0 g de tiossulfato em 50 mL	
3º	De 6mols/L para 0,75 mols/L	0,379 e $-\log = 0,4213$	32 s
	6,25 mL(ácido) + 43,75 mL(água)	3,0 g de tiossulfato em 50 mL	
4º	6,0mols/L inalterado e diretamente tirado do ácido muriático de supermercado	0,1895 e $-\log = 0,7223$	32 s
	50 mL(ácido) tirado do ácido muriático sem adição de água	Neste instante preparar a solução com 6,00 g de tiossulfato em 200 mL	

Fonte: Adaptado de COSTA JÚNIOR (2017). Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10348/8254> >. Acesso em: 06 jan. 2021.

Para os experimentos nºs 1, 2 e 3 temos os cálculos da velocidade de reação a qual é $V_R = -\Delta[S_2O_3^{2-}]/\Delta t = 0,379/32=0,01184 \text{ mol/L.s}$ que é a mesma para a velocidade do tiossulfato, $V_{[S_2O_3^{2-}]} = 0,01184 \text{ mol/L.s}$, visto que o coeficiente da reação do tiossulfato é um (1).

Já para o experimento nº 4, $V_R = -\Delta[S_2O_3^{2-}]/\Delta t = 0,1895/32=0,00592$, mas como o coeficiente estequiométrico do ácido é dois (2), a velocidade do ácido será $V_{[H^+]}=2\times0,00592=0,01184 \text{ mol/L.s}$.

Vale lembrar que os cálculos são feitos em função do tiossulfato pois o mesmo é o reagente limitante, ou seja, aquele que está em menor quantidade e que determina o fim da reação, visto que, quando termina esse reagente, termina também a reação.

Logo, pôde-se construir a tabela,

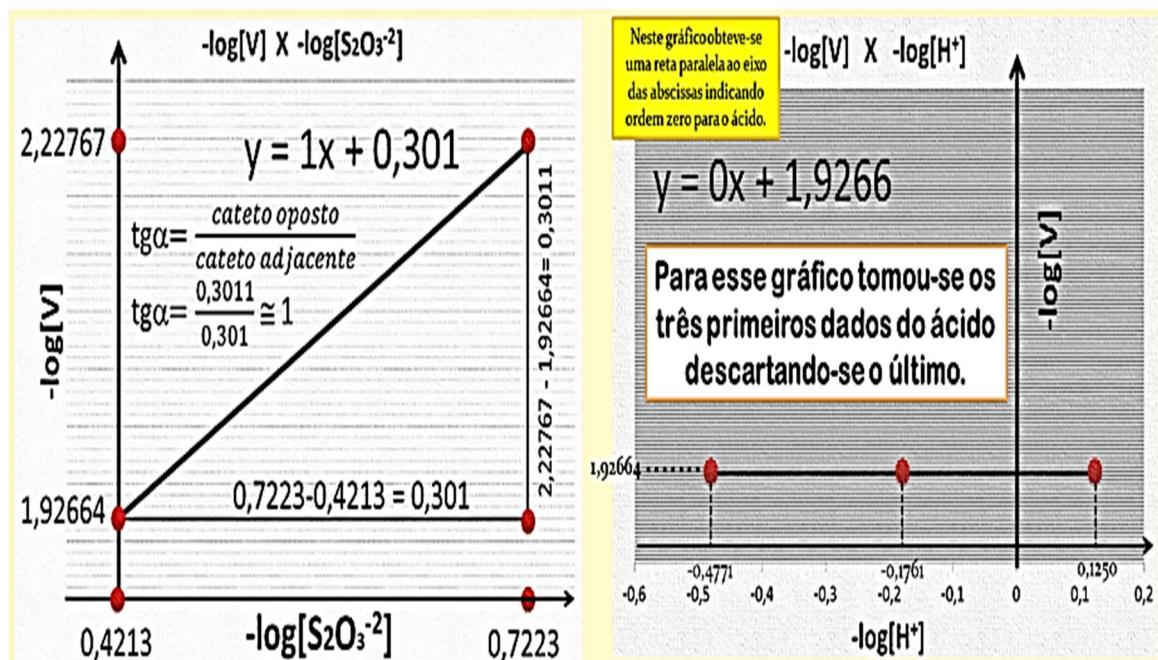
Tabela 05 – Valores de $-\log[H^+]$, $-\log[S_2O_3^{2-}]$, V da reação em função da $[S_2O_3^{2-}]$ e $-\log[V]$ para a produção do gráfico de uma função do 1º grau relacionando $-\log[V]$ versus $-\log[X]$.

Experimento	$-\log[H^+]$	$-\log[S_2O_3^{2-}]$	V da reação em função da $[S_2O_3^{2-}]$	$-\log[V]$
1	-0,4771	0,4213	0,01184	1,92664
2	-0,1761	0,4213	0,01184	1,92664
3	0,1250	0,4213	0,01184	1,92664
4	-0,7781	0,7223	0,00592	2,22767

Fonte: Adaptado de COSTA JÚNIOR (2017) - Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10348/8254> >. Acesso em: 06 jan. 2021.

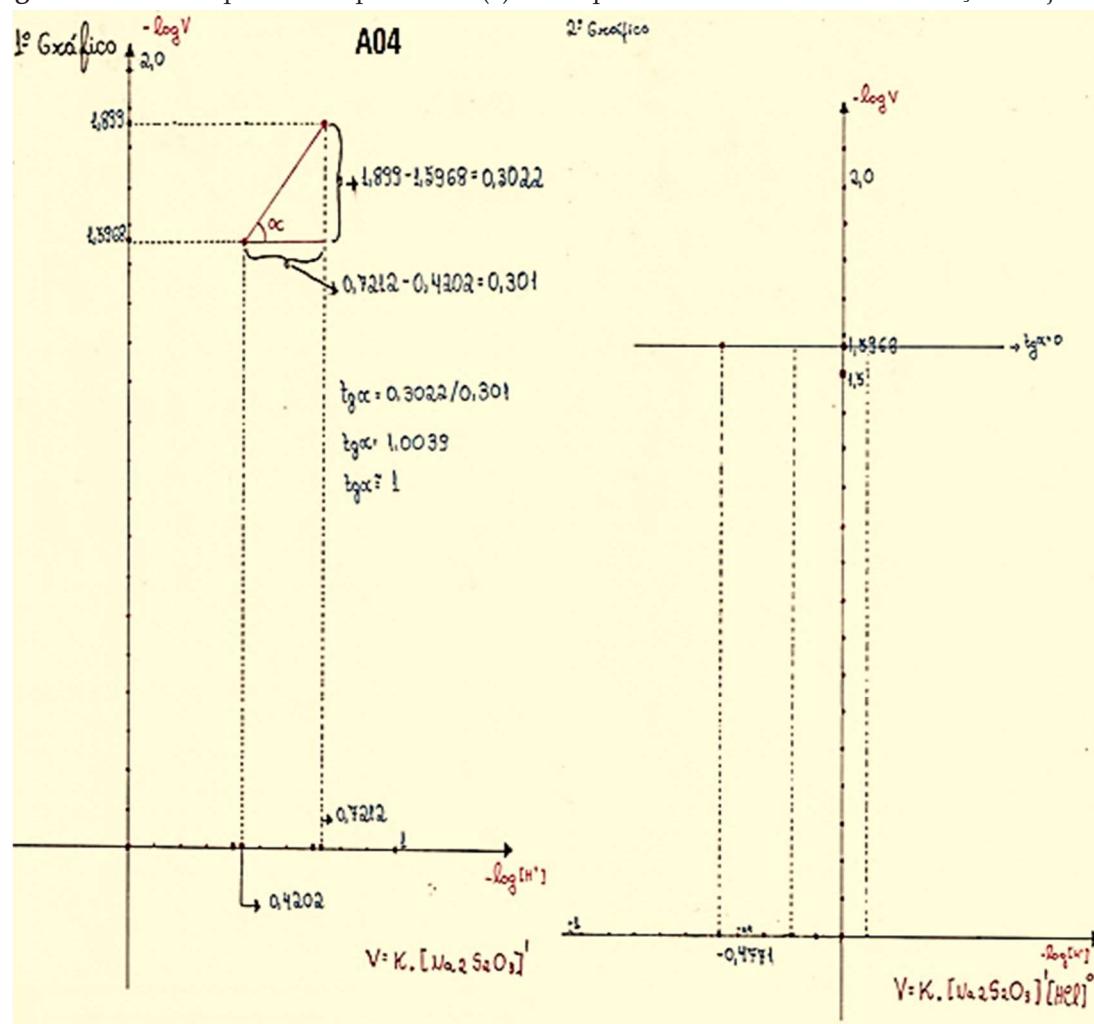
Que, gera os gráficos:

Figura 08 – Gráfico gerado com o auxílio do Excel para uma função do 1º grau relacionando $(-\log[V])$ versus $(-\log[H^+])$ para determinação da ordem de reação do ácido H^+ .



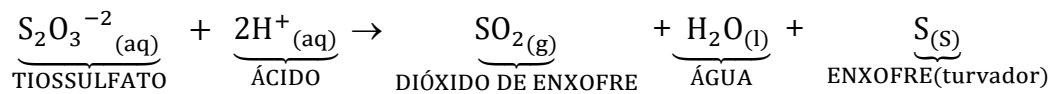
Fonte: Arquivo particular.

Figura 09 – Gráfico produzido pelo aluno(a) A04 a partir de coleta direta na avaliação subjetiva.



Fonte: COSTA JÚNIOR (2017, 275): Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10348/8254>>. Acesso em: 06 jan. 2021.

Observe que neste caso, não existe a necessidade de se utilizar a metodologia para determinação da ordem de reação como feito na equação número 20, pois, a inclinação leva a um coeficiente angular igual a zero (0). Em que se tomando novamente a equação (12), representada por:



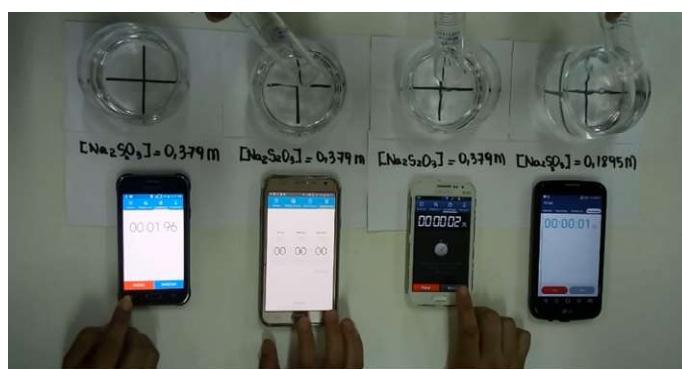
pode-se inferir a seguinte equação de velocidade:

$$V = K_1 \cdot [\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]^1 \cdot [\text{H}^+]^0 \quad (13)$$

E que demonstra claramente que nem sempre os coeficientes estequiométricos correspondem às ordens de reação.



Figura 10 – Início da Reação do tiosulfato com o ácido muriático (Ácido Clorídrico Comercial).



Fonte: Arquivo particular.

Figura 11 – Meio da Reação do tiosulfato com o ácido muriático (Ácido Clorídrico Comercial).



Fonte: Arquivo particular.

Figura 12 – Fim aproximado da Reação do tiosulfato com o ácido muriático (Ácido Clorídrico Co-
mercial).

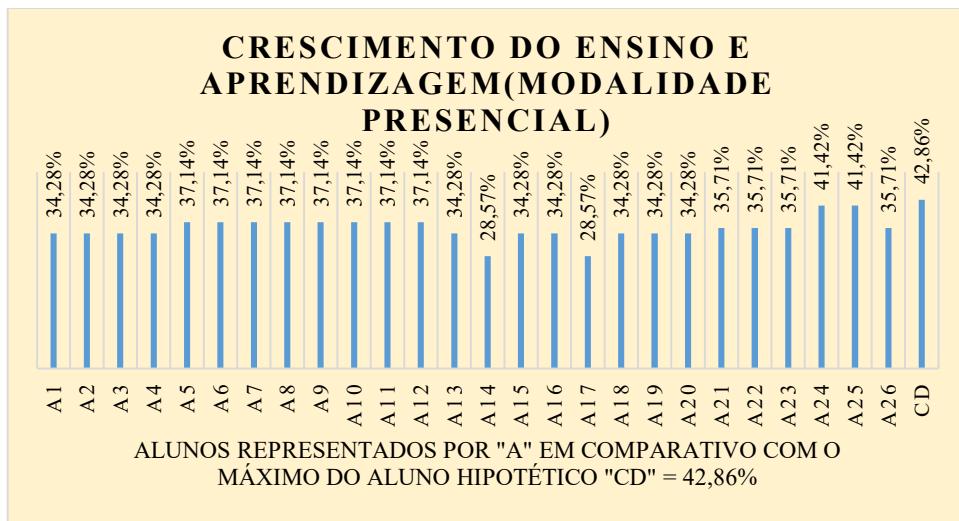


Fonte: Arquivo particular.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura treze (13) e a tabela número seis (06) resumem pormenorizadamente os crescimentos do ensino e aprendizagem, as atividades realizadas e valores obtidos durante as avaliações com instrumentos avaliativos diversificados para a turma de edificações (2015) em regime de ensino presencial:

Figura 13 – Gráfico de ensino e aprendizagem em comparação com o máximo de 42,86% para o conteúdo Cinética Química na modalidade presencial.



Fonte: Adaptado de COSTA JÚNIOR (2017). Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10348/8254> >. Acesso em: 06 jan. 2021.

Tabela 06 – Atividades realizadas e valores obtidos durante as avaliações (Turma de Edificações – 2015).

Grupos da turma do 2º ano de Edificações do Instituto Federal do Pará(IFPA)	Atividades orientadas segundo as abordagens EA, CTSA e Aprendizagem Significativa de Ausubel para o conteúdo Cinética Química.						Crescimento ou Decrescimento do ensino e aprendizagem aplicando a abordagem EA e CTSA em comparação com a nota 7,0 dada pela expressão: CD = $[(M-7)/7] \times 100$
	P1=10,0 pontos	P2=10,0 pontos	P3=10,0 pontos	P4=10,0 pontos	P5=10,0 pontos		
	Leitura, Exposição e discussão em grupo de um(01) artigo e um(01) vídeo sobre o tema seguido de perguntas endereçadas às equipes	Atividade experimental sobre o tema com entrega de relatórios	Elaboração de uma(01) história em quadrinhos ou charge sobre o tema Degradação da camada de Ozônio	Teste com questões subjetivas e múltipla escolha individual (Avaliação presencial)	Construção de mapas conceituais	Média: M	
G1	10,0	10,0	9,0	A1 8,0 A2 8,0 A3 8,0 A4 8,0	9,4 9,4 9,4 9,4	10,0	34,28% 34,28% 34,28% 34,28%
G2	10,0	10,0	10,0	A5 8,0 A6 8,0 A7 8,0 A8 8,0 A9 8,0 A10 8,0 A11 8,0 A12 8,0	9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6	10,0	37,14% 37,14% 37,14% 37,14% 37,14% 37,14% 37,14% 37,14% 37,14% 37,14% 37,14% 37,14%
G3	10,0	10,0	9,0	A13 8,0 A14 6,0 A15 8,0 A16 8,0 A17 10,0 A18 8,0 A19 8,0 A20 8,0	9,4 9,0 9,4 9,4 9,0 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4	10,0	34,28% 28,57% 34,28% 34,28% 28,57% 34,28% 34,28% 34,28% 34,28%
G4	10,0	10,0	10,0	A21 8,0 A22 8,0 A23 8,0 A24 10,0 A25 10,0 A26 8,0	9,5 9,5 9,5 9,9 9,9 9,5	9,5	35,71% 35,71% 35,71% 41,42% 41,42% 35,71%

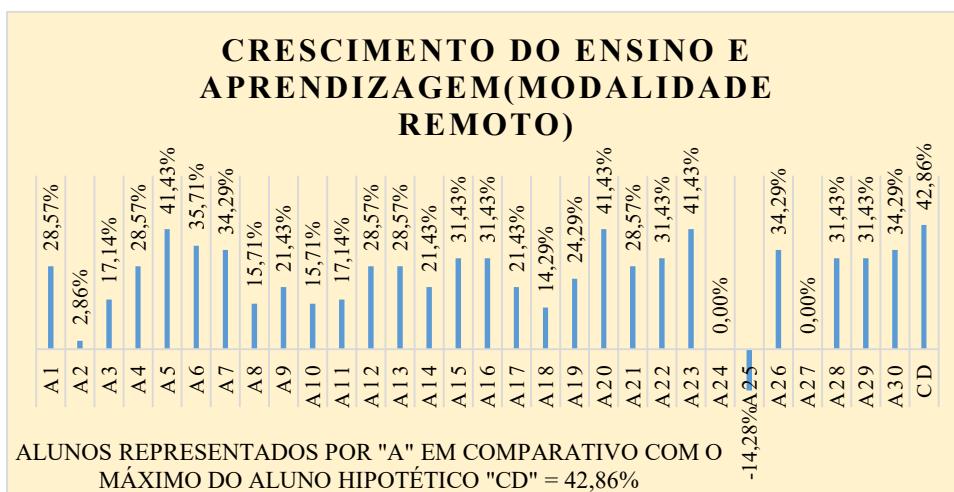
Fonte: COSTA JÚNIOR (2017) - Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10348/8254> >. Acesso em: 08 jan. 2019.

No gráfico e tabela evidencia-se o sucesso da avaliação continuada (LUCKESI, 2018; HOFFMANN, 1995), ou seja, a avaliação diagnóstica, ou inicial; a avaliação contínua, ou formativa e a avaliação final, da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e da aplicação e inserção da EA e da CTSA, pois, todos os alunos alcançaram média acima do valor 7,0 pontos estabelecido como a mínima para a promoção no IFPA, sendo que a menor média geral foi 9,0 que corresponde ao CD = 28,57% e a maior nota 9,9 correspondente ao maior CD=41,42%. Obteve-se uma média de notas igual a 9,4846.

Esses valores corroboraram o fato de que os alunos manifestaram uma disposição para a aprendizagem significativa, ou seja, uma disposição para relacionar, de forma não arbitrária e substantiva, os novos materiais as suas estruturas cognitivas (AUSUBEL *et al.*, 1980: p. 34) e o fato de que com o andamento da pesquisa e a familiaridade com as metodologias, o aperfeiçoamento contínuo das ações pelos estudantes se daria cada vez mais de forma ascendente confirmado também a intervenção.

A figura catorze (14) e tabela número sete (07) resumem pormenoradamente os crescimentos do ensino e aprendizagem, as atividades realizadas e valores obtidos durante as avaliações em instrumentos avaliativos diversificados para a turma de Manutenção e Suporte em Informática (MSI-2021) em regime de ensino remoto. Para a avaliação, decidiu-se com a turma, se utilizar apenas duas médias em função da entrega de atividade única inerente aos diálogos, Mapas Conceituais, HQs e Experimentação apresentada em vídeo, somada à média única dos três testes disponibilizados no SIGAA em virtude de dificuldades de memória nos smartphones dos discentes e possibilidade de envio único. Vale ressaltar que para essa turma, tivemos um período de contato mínimo que correspondeu ao intervalo compreendido entre 03/02/2021 à 11/02/2021 com uma disponibilidade de horários para aula síncrona de três horários (03) de 50 minutos cada sendo totalizando vinte e uma (21) aulas correspondentes à 21,90 % do total do ano letivo. Neste ínterim, o restante ficou destinado ao atendimento intraescolar também à distância e realização de atividades assíncronas. Logo, é de grande valia para uma comparação de rendimentos e análises diversos estes dois momentos distintos.

Figura 14 – Gráfico de ensino e aprendizagem em comparação com o máximo de 42,86% para o conteúdo Cinética Química na modalidade remoto.



Fonte: Elaborada pelos autores embasados no diário de classe da terceira etapa concluída entre 03/02/2021 à 11/02/2021. Fonte: Diário da Turma de MSI 2º Ano. Disponível em: <<https://ifpa.edu.br/index.php>>.

Tabela 07 – Atividades realizadas e valores obtidos durante as avaliações (Turma de MSI – 2021).

Grupos da turma do 2º ano de MSI do Instituto Federal do Pará(IFPA)	Atividades orientadas segundo as abordagens EA, CTSA e Aprendizagem Significativa de Ausubel para o conteúdo Cinética Química.				Crescimento ou Decrescimento do ensino e aprendizagem aplicando a abordagem EA e CTSA em comparação com a nota 7,0 dada pela expressão: $CD = [(M-7)/7] \times 100$	
	P1=10,0 pontos	P4=10,0 pontos		Média: M (Montante de três)		
	Atividade única inerente aos diálogos, Mapas Conceituais, HQs, Experimentação	Questionários Avaliativos				
G1	9,9	A1	8,1	9,0	28,57%	
		A2	4,3	7,2	2,857%	
		A3	6,5	8,2	17,14%	
		A4	8,1	9,0	28,57%	
		A5	9,9	9,9	41,43%	
		A6	9,1	9,5	35,71%	
		A7	8,9	9,4	34,29%	
G2	9,3	A8	7,0	8,1	15,71%	
		A9	7,7	8,5	21,43%	
		A10	7,0	8,1	15,71%	
		A11	7,1	8,2	17,14%	
		A12	8,7	9,0	28,57%	
		A13	8,7	9,0	28,57%	
		A14	7,7	8,5	21,43%	
G3	9,8	A15	9,1	9,2	31,43%	
		A16	8,6	9,2	31,43%	
		A17	7,2	8,5	21,43%	
		A18	6,2	8,0	14,29%	
		A19	7,6	8,7	24,29%	
		A20	10	9,9	41,43%	
		A21	8,2	9,0	28,57%	
G4	9,0	A22	8,6	9,2	31,43%	
		A23	10,0	9,9	41,43%	
		A24	5,0	7,0	0,00%	
		A25	6,0*	6,0	-14,28%	
		A26	9,8	9,4	34,29%	
		A27	5,0	7,0	0,00%	
		A28	9,2	9,2	31,43%	
		A29	9,2	9,2	31,43%	
		A30	9,8	9,4	34,29%	

Fonte: Elaborada pelos autores embasados no diário de classe da terceira etapa concluída entre 03/02/2021 à 11/02/2021. Fonte: <<https://ifpa.edu.br/index.php>>.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término das atividades, conjuntamente com os alunos, fizeram-se considerações e uma avaliação e auto avaliação em ambos os momentos dos trabalhos, concluindo para ambas as partes que a metodologia foi benéfica para o momento e para a sua continuidade em trabalhos futuros. Ressalta-se que uma aluna (A 25) na modalidade de ensino remoto, não alcançou a média, pois somente realizou uma

das avaliações que foi entregue pelo WhatsApp devido a problemas particulares, porém a mesma apresentou médias 9,0 na História em Quadrinhos e na construção de um Mapa Conceitual acrescida dos demais, fato que ficou registrado no diário de classe para observação de seu crescimento da aprendizagem em novo período que se deu no intervalo de 22/03/2021 à 29/03/2021 já com outra temática e uma nova avaliação de caráter final em decorrência de aulas de intraescolar dialogadas com a aluna. A mesma conseguiu a requerida promoção no montante de suas médias corroborando a eficácia da proposta educacional para a educação em regime de aulas online (remotas) como de fato foram confirmadas na modalidade presencial em pesquisa finalizada em 2017 para efetivação de dissertação de mestrado corroborando o fato de que mesmo com uma realidade social, financeira, de saúde calamitosa, psicológica e dolorosa devido a muitas perdas e em muito excludente, um smartphone, um aparelho presente em suas realidades, pois todos tinham e a busca por uma aprendizagem significativa e afetiva, com 96,67% de promoção no regime remoto e 100 % no regime presencial, confirmou que os aprendentes “não apenas admiram a habilidade de ensinar, a clareza, a orientação para a tarefa e o bom controle ... de aula. Além disso aprova os professores que estão interessados nos alunos e são protetores, amistosos e têm respeito pelos seus sentimentos” (HART, 1934; LEEDS, 1954 citado por AUSUBEL, 1980, p.420).

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BRASIL. Lei nº 9394/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 08 mar. 2021.
- CHASSOT, Attico; OLIVEIRA, Renato José de. **Ciência, Ética e Cultura na Educação.** São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998.
- CORRÊA, R. R. **Avaliação Formativa: O Mapa Conceitual na Autorregulação da Aprendizagem.** 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Programa de Pós-Graduação em Educação, Londrina, 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000152713>. Acesso em: 07 de mar. 2021.
- COSTA JÚNIOR, José Pinheiro da. **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 : <https://repositorio.utad.pt/handle/10348/8254>. Acesso em 07 de mar. 2021.

FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R.; OLIVEIRA, R.C. Ensino Experimental de Química: Uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*, v. 32(2), 2010, p. 101-106. Disponível em: http://qnesc.sjq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf. Acesso em: 08 mar. 2021.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto Alegre: Editora Mediação, 1995.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover: As setas do caminho**. Porto Alegre: Editora Mediação, 2001.

JONES, L.; ATKINS, P. **Princípios de Química - Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 3. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2005.

JUSTI, R. da S.; RUAS, R. M. Aprendizagem de química: reprodução de pedaços isolados de conhecimento? *Química Nova na Escola*. v. 5, 1997, p. 24-27. Disponível em: <http://qnesc.sjq.org.br/online/qnesc05/pesquisa.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2021.

KAYA, E.; GEBAN, Ö. **Facilitating Conceptual Change in Rate of Reaction Concepts Using Conceptual Change Oriented Instruction**. Education and Science. v. 37, 2012, p. 225-226. Disponível em: <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/viewFile/1169/349>. Acesso em: 08 mar. 2021.

KUHN, T.S. **A Estrutura das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

LIMA, J. O. G. de. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química**. Revista Espaço Acadêmico. V. 136, 2012, p. 95-101. Disponível em http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica_artigos/perspect_novas_metod_ens_quim.pdf. Acesso em 06 mar. 2021.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: Estudos e Proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa**. Ciência e Cultura. v. 32, 1980, p. 474-479. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapas-port.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2021.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**. 1. ed. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

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

NOVAK, J.D.; GOWIN, D.B. **Aprender a aprender**. 1. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

NOVAK, J. D. "The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them". IHMC – Institute for Human and Machine Cognition. Florida: University of West Florida, 2003.

PEDRINI, A.G. **Trajetórias da Educação Ambiental**. In: _____. (Org.). Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

QUELLA-GUYOT, D. **A História em Quadrinhos**. São Paulo: Unimarco Editora, 1994.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental?** 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2010.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. "Mapas Conceituais e Avaliação Formativa: Tecendo Aproximações". Educação e Pesquisa. São Paulo: v. 36(3), 2010, p. 795-810. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v36n3/v36n3a10>. Acesso em: 08 mar. 2021.

TAMASHIRO, Camila Baleiro Okado; SANT'ANNA, Geraldo José. **Desenvolvimento de Aulas práticas no ensino remoto e híbrido**. 1. ed. São Paulo: Expressa, 2021.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1996.

VEIGA, I. P. A. **Técnicas de Ensino: Por que não?** Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico. 1. ed. Campinas: Editora Papirus, 1991.

ZUIN, V.G.; IORIATTI, M.C.S.; MATHEUS, C.E. **O emprego de parâmetros físicos e químicos para a avaliação da qualidade de águas naturais: uma proposta para a educação química e ambiental na perspectiva CTSA**. Química Nova na Escola. v. 31(1), 2009, p. 3-8. Disponível em: http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc31_1/02-QS-5507.pdf. Acesso em: 08 mar. 2021.

CAPÍTULO 2

DIALOGANDO COM ÁCIDOS E ÓXIDOS ATRAVÉS DE PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS EM SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO REMOTO

*DIALOGUE WITH ACIDS AND OXIDES THROUGH
ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN FLIPPED CLASSROOM
IN REMOTE TEACHING*

José Pinheiro da Costa Júnior¹
Regiane Barreto da Costa²

DOI: 10.46898/rfb.9786558892298.2

¹ ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-3184-2775>, Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4773234501532969>, Graduação em Licenciatura Plena em Ciências (Habilitação em Química-UFPA). 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 – Universidade Trás os Montes e Alto Douro (UTAD-PT). Professor de Química do IFPA - Campus-Abaetetuba. Endereço para correspondência: Travessa Padre Pimentel, 116, Algodoal, Abaetetuba, Pará, Brasil, CEP: 68440000. E-mail: jose.pinheiro@ifpa.edu.br.

² ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2036-3098>, Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8030066761860090>, Graduação em Licenciatura Plena em Pedagogia (UFPA). Especialização em Psicopedagogia Institucional com ênfase em Educação Especial (FAT). Professora e Orientadora Educacional - Secretaria Municipal de Educação (SEMEC-Abaetetuba). Endereço para correspondência: Travessa Santos Dumont, 247, Algodoal, Abaetetuba, Pará, Brasil, CEP: 68440000. E-mail: regianebarretodacosta33@gmail.com.

RESUMO

O presente trabalho relata uma investigação-ação em tempo de pandemia na modalidade remoto do ensino e aprendizagem de uma turma do curso integrado técnico e tecnológico de Manutenção e Suporte em Informática do Instituto Federal do Pará Campus-Abaetetuba na disciplina Química I sobre as Funções Inorgânicas Ácidos, Bases e Óxidos. Para o desenvolvimento dos trabalhos, optou-se por se fazer uma análise diagnóstica inicial de uma turma composta por 29 alunos e alunas de seus conhecimentos prévios inerentes a aspectos conceituais observados no ensino fundamental relacionados a acidez e basicidade, a chuva ácida e aquecimento global. Observou-se as concepções dos aprendentes no que tange a estas funções inorgânicas e, a partir do que se identificou, partiu-se para a utilização de facilitadores como artigos, diálogos em grupos de discussão reflexiva, vídeos, simulações e histórias em quadrinhos com chamamento ambiental sobre a problemáticas e de mapas conceituais. Durante a condução do processo de ensino e aprendizagem, foi possível a visualização de algumas dificuldades conceituais químicas e físicas. A partir da aplicação da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel em um contexto de sala de aula invertida devido à situação pandêmica do COVID-19, de temas ambientais, da aplicação de TICs e da experimentação gravada desenvolveu-se uma metodologia que propiciasse a desconstrução de conceitos obliteradores que dificultam a compreensão e a aplicação de conceitos como o de acidez, basicidade e o efeito de óxidos em fenômenos químicos ambientais. Os resultados neste contexto, apontam para uma média da turma em torno de 9,69 no que diz respeito à aprendizagem o que pode estar relacionado à diversidade de facilitadores aplicados, ao layout aplicado nas apresentações, aos passos metodológicos, à experimentação ainda que em caráter gravado e a autonomia proporcionada à criação de instrumentos avaliativos que impulsionassem a criatividade dos educandos num contra ponto ao tradicionalismo muito comum em aulas de Química. Também pretende-se apresentar aos professores e licenciandos em Química e áreas afins, pressupostos metodológicos para aulas, avaliação e a uma proposta de percurso formativo em que a CTSA seja foco a partir de temáticas transversais ambientais.

Palavras-chave: Ensino e Aprendizagem de Química. Problemáticas Ambientais. Sala de Aula Invertida.

ABSTRACT

The present work reports an action-investigation in time of pandemic in the remote modality of teaching and learning of a class of the technical and technolo-

gical integrated course of Maintenance and Support in Informatics of the Federal Institute of Pará Campus-Abaetetuba in the discipline Chemistry I on Inorganic Functions Acids, Bases and Oxides. For the development of the work, an initial diagnostic analysis of a class composed of 29 students was chosen, based on their prior knowledge inherent to conceptual aspects observed in elementary school related to acidity and basicity, acid rain and global warming. The learners' conceptions regarding these inorganic functions were observed and, based on what was identified, the use of facilitators such as articles, dialogues in reflective discussion groups, videos, simulations and comic books with a call was made. environmental issues and conceptual maps. During the conduct of the teaching and learning process, it was possible to visualize some chemical and physical conceptual difficulties. From the application of Ausubel's Theory of Meaningful Learning in an inverted classroom context due to the pandemic situation of COVID-19, environmental issues, the application of ICTs and recorded experimentation, a methodology was developed to enable the deconstruction of obliterating concepts that make it difficult to understand and apply concepts such as acidity, basicity and the effect of oxides on environmental chemical phenomena. The results in this context point to a class average of around 9,69 with regard to learning, which may be related to the diversity of applied facilitators, the layout applied in the presentations, the methodological steps, the experimentation even in recorded character and the autonomy provided to the creation of evaluative instruments that would boost the students' creativity, in opposition to the traditionalism very common in Chemistry classes. It is also intended to present to teachers and undergraduates in Chemistry and related areas, methodological assumptions for classes, assessment and a proposal for a training path in which the CTSA is focused on cross-cutting environmental themes.

Keywords: Teaching and Learning Chemistry. Environmental Issues. Flipped classroom.

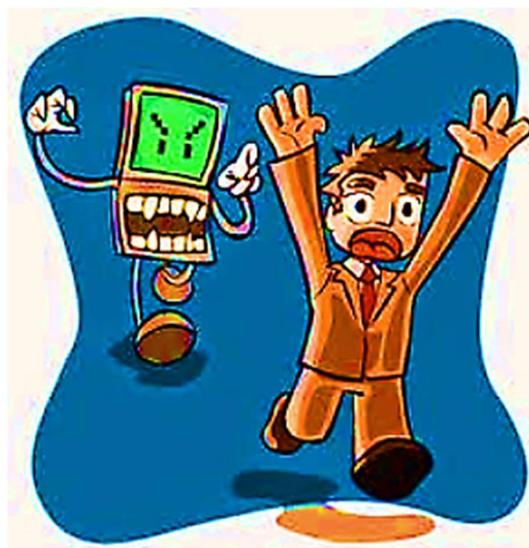
1 INTRODUÇÃO

A rotina de aulas presenciais onde alunos(as) e docentes se reúnem ao mesmo tempo e constantemente em um espaço físico bem delimitado, e com a possibilidade da interação direta, e se possível, dependendo do local de trabalho e das condições oferecidas pela instituição ofertante das aulas, a grande possibilidade de explorar metodologias as mais diversas possíveis, era o ambiente mais comum de ensino e aprendizagem existente no Brasil até meados do ano de 2020, quando a pandemia do COVID-19, compeliu ao isolamento social por questões sanitárias. Essa modalidade de ensino, não em caráter de generalização, pode apresentar algumas com-

plicações quando da pouca possibilidade de personalização do ensino ao tempo de aprendizagem de cada estudante e o trabalho limitado ao desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

No entanto, essa mudança abrupta do espaço de ensino e aprendizagem, em que o relacionamento e diálogos eram aparentemente mais diretos e comuns colocou a educação brasileira em estado de perplexidade, de dúvidas e da necessidade iminente de utilização de instrumentais eficazes que possibilitassem a não derrocada do já tão frágil sistema de ensino Brasileiro colapsado devido ao pouco investimento em ensino remoto e formação continuada na área de metodologias de ensino e aprendizagem e há que considerar a grande falta de competências e habilidades educacionais advindas de experiências com o mundo digital, fato esse, ainda muito presente e também a tecnofobia que ainda é marcante e impele ao afastamento das novas tecnologias e, portanto, de “novas alfabetizações” ou “multialfabetizações”, surgidas como estratégia de iniciação das novas gerações às habilidades do século XXI (Coiro et al. , 2008).

Figura 1 – “O desespero de um tecnofóbo”.



Fonte: Disponível em <<http://tecnologiasdoaprendizado.blogspot.com/2014/10/tecnofobia-x-tecnofilia.html>>.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Sala de Aula Invertida ou Flipped Classroom

Essa metodologia 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 optamos por efetuar o percurso formativo a partir do ciclo:

Figura 2 – “O Percurso formativo dialogado com os aprendentes”.



Fonte: Arquivo Particular.

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.

2.2 Uma sala de aula invertida “diferente”

Primeiramente vamos nos explicar sobre o que nos motivou à utilização de “uma sala de aula invertida diferente” do habitual?

A situação pandêmica, não acondicionava e permitia pelas normas sanitárias vigentes condições de contato físico ou interações como num espaço formal de ensino e aprendizagem tal como a sala de aula de uma escola tradicional. Precisávamos também, repensar o processo procurando entender a nova dinâmica de mundo e de percurso formativo do educando, conhecendo-o melhor e que recursos tecnológicos disponíveis ou passíveis de compreensão e aplicação poderíamos utilizar. O professor docente da disciplina Química I, outrora desenvolveu dois trabalhos durante os anos de 2016 a 2017 intitulados ***“PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE SOFTWARE EDUCATIVO A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS EDUCACIONAIS EM QUÍMICA SEGUNDO PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS NAS VERTENTES DA EA E CTSA E CONFORME A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL¹”*** e ***“EDUCAÇÃO AMBIENTAL SEGUNDO A ABORDAGEM CIÊNCIA TECNOLOGIA – SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA): UTILIZAÇÃO DE PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS COMO SUPORTE METODOLÓGICO PARA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS EDUCACIONAIS EM QUÍMICA²”***, sendo que os mesmos propiciaram a oportunidade de aprofundamento em TICs, CTS, CTSA e Educação Ambiental(EA), produção de vídeos e atividades experimentais contextualizadas.

Nesse contexto, a partir destas experiências vivenciadas pelo docente, surgiu, então, as técnicas para a produção e aplicação de vídeo aulas, simulações, experimentações filmadas e da Aprendizagem Significativa no âmbito de se desenvolver os assuntos a partir do conhecimento prévio dos aprendentes. Esses conhecimentos apreendidos pelo docente e incorporados à aplicação de aulas em sistema remoto, se adequaram perfeitamente e principalmente no que tange à aprendizagem em uma abordagem que “quase” inverte a dinâmica tradicional da teoria em sala de aula e atividades solucionadoras, investigativas e reflexivas em casa. Falamos “quase”, pelo fato de que a flipped classroom ou sala de aula invertida preferencialmente se realizava em ambiente formal (aulas presenciais) e atividades e pesquisas a serem realizadas individualmente ou em grupo em ambiente não formal como a própria casa (idos dos anos 20) dos estudantes ou outros canais de diálogos entre os discentes ou eles e o orientador em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), sendo

¹ 2016 a 2017 - Projeto de pesquisa como coordenador: EDITAL nº 01/2016 APIPA – PROPPG – IFPA (01 de julho de 2016 a 31 de dezembro de 2017).

² JÚNIOR, J. P. C. (2017). Dissertação de mestrado. Disponível em <<https://repositorio.utad.pt/handle/10348/8254>>.

que, o ambiente formal em tempos de pandemia viral como o COVID-19, ficou impossibilitado, e neste caso, fizemos a substituição total pelo momento remoto.

2.3 Uma apresentação de algumas concepções de alunos(as) sobre ácidos e óxidos

A pesquisa sobre concepções alternativas tem sido amplamente interpretada dentro do paradigma de aprendizagem do construtivismo. A teoria de aprendizagem do construtivismo propõe que os alunos construam ativamente novos significados, usando suas estruturas de concepção atuais para interpretar novas informações de maneira que façam sentido para eles, sendo que essas concepções são fundamentais no desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, o que, segundo a análise de Freire (2011, pp. 80-81) em seu livro “Pedagogia do Oprimido” nos mostra que:

“Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se refere aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los”.

“(…) na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber”.

Logo, a percepção do educador em analisar essas concepções e, a partir delas poder orientar os aprendentes de tal modo que as mesmas não sejam obliteradoras constitui um grande passo no processo de ensino e aprendizagem.

Porém, vários estudos foram realizados apresentando concepções alternativas de estudantes associados a ácidos e bases, assuntos que influenciam no estudo de muitos fenômenos biológicos, ambientais e químicos posteriores como o de óxidos associados à problemáticas ambientais. Cetingul e Geban (2005) afirmam que para os(as) alunos(as):

“1º qualquer substância contendo átomos H é um ácido, uma molécula contendo OH é uma base;

2º um o ácido forte tem um pH superior ao do ácido fraco;

3º um ácido forte apenas reage com uma base forte e ácido fraco reage apenas com uma base fraca;

4º reação de ácido e base é sempre uma solução neutra”.

Demircioglu et al. (2005) relataram que os estudantes tinham concepções equivocadas sobre o conceito de ácidos e bases tais como:

“1º uma solução de ácido forte não se dissocia em água, por causa da ligação intramolecular muito forte;

2º se o valor do pH aumentar, a acidez também aumenta;

3º se aumenta o número de átomos de hidrogênio na fórmula de um ácido, a acidez se tornando mais forte”.

Hand e Treagust (1988) identificaram alguns conceitos apresentados por sessenta alunos entre a faixa etária de 16 anos implicando concepções alternativas que podem ser obliteradoras quando da aquisição de novos conhecimentos sobre ácidos e bases relacionados ao manejo ou efeitos, reações e suas origens:

- "1º Um ácido é algo que pode corroer um material, ou que pode queimar você;*
- "2º A neutralização é o rompimento de um ácido ou de algo que está se transformando a partir de um ácido;*
- "3º A base é algo que compõe um ácido".*

Também, muitos estudantes não têm uma compreensão adequada sobre fenômenos atmosféricos como o aquecimento global e a chuva ácida e existem muitos estudos (Boyes, Chuckran & Stanisstreet, 1993 e Fisher, 1998) que identificaram concepções alternativas dos alunos a essas e outras problemáticas ambientais.

De acordo com uma revisão de Roßbegalle e Ralle (2019), em muitos casos, os estudantes não conseguem distinguir as problemáticas ambientais, misturando-as, se confundindo ou não entendendo os seus processos de formação o que pode estar relacionado ao percurso formativo desenvolvido na vida acadêmica dos aprendizes, suas sócio interações e a didática desenvolvida por docentes ainda muito praticantes do ensino tradicional que não é problematizador, crítico e reflexivo, o que nos impulsiona a quebrarmos paradigmas e a caminhar para uma prática construtivista, significativa e investigativa.

2.4 A CTS e CTSA

O ambiente em que vivemos, seja ele natural ou construído, oferece uma riqueza de tópicos que podem ser explorados no conteúdo programático dos ensinos fundamental e médio, abordando-se temas ligados às questões científica, tecnológica, social e ambiental, que muito podem contribuir para o desenvolvimento de conceitos químicos e para a construção da cidadania (Zuin et al., 2009). Entretanto, indicadores mundiais como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2010) apontam para um fraco desempenho dos alunos brasileiros em relação ao conhecimento em Ciências. Portanto, faz-se necessária e primordial a valorização de um ensino integrado de Ciências, no qual os conteúdos de Química sejam inter-relacionados aos temas da atualidade e aos processos naturais (Pereira et al., 2010). A perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) é uma proposta didática que se iniciou na década de 1960 como uma forma de se compreender as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e que depois originou uma vertente na qual se inclui as consequências dessas interações com o Meio Ambiente, sendo, nesse

caso, usualmente denominada de abordagem Ciência-Tecnologia- Sociedade-Ambiente (CTSA) (Santos, 2007). Partindo-se do princípio de que a Ciência é fruto da produção cultural humana pautada sob as influências do ambiente social, político e econômico do momento, o mito de que esta é a salvadora da humanidade é questionável. Entretanto, uma visão positivista de Ciência, pura, neutra, sem aspirações políticas e sociais, ainda se faz presente em nossa sociedade. Na abordagem CTSA, a sociedade é o ponto central do processo educativo, e o aluno é, antes de tudo, um cidadão que precisa desenvolver habilidades, competências e criticismo. Nesse aspecto, a experimentação investigativa é fundamental para se discutir como a Ciência é construída e perceber as suas limitações (Ferreira et al., 2010). A partir daí, 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 (Kuhn, 2007). Na abordagem CTSA, o professor pode atuar de forma alternativa a um modelo tradicional de ensino, estruturando os conteúdos de química em temas sociais, nos quais o conteúdo disciplinar é inserido na medida em que ele se torna necessário para a análise crítica e para a elaboração de propostas para a resolução dos problemas apresentados.

Muitos, têm sido os estudos sobre CTSA no que tange à formação docente (Rebelo et al., 2008 e Marques et al., 2007), à aplicação em problemáticas sanitárias sobre a água (Zuin et al., 2009), biocombustível (Feierabend & Eilks, 2011), corantes (Pereira et al., 2010), o descarte de pilhas e baterias (Firme & Amaral, 2011), tecidos (Margel et al., 2006), nanotecnologia (Pereira et al., 2010) e dentre outros. Alguns pesquisadores acrescentam o tema Ambiente ao ensino de CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), o qual passa a ser designado por CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) apesar de alguns estudiosos como Santos (2011, p. 37), citar apenas CTS, pois, CTSA seria apenas um slogan. Esta perspectiva do movimento CTS aliada a uma proposta educacional dialógico-problematizadora permite que o conhecimento químico seja trabalhado de forma a se buscar a reflexão sobre suas implicações sociais e ambientais. Desta forma, no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, possibilita-se o desenvolvimento da capacidade dos(as) alunos(as) se posicionarem criticamente frente aos problemas atuais, tanto em nível global quanto aos relacionados à sua realidade cotidiana, articulando o conhecimento químico às questões sociais e ambientais. Logo, a carência de referenciais pedagógicos e teórico-conceituais para subsidiar as práticas em Educação Ambiental (EA) é, ainda hoje, uma importante questão. Um marco muito importante foi a inclusão da questão ambiental na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB n. 9394/96) (Brasil, 1996), que passou a considerar a compreensão do ambiente natu-

ral como fundamental para a educação básica. Também a inclusão da área de Meio Ambiente como um dos temas transversais nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que traz orientações para o trabalho do professor que indica que o trabalho pedagógico com a questão ambiental se centra no desenvolvimento de atitudes e posturas éticas e, no domínio de procedimentos, mais do que na aprendizagem de conceitos. Nesse contexto, corrobora-se a educação ambiental segundo a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente (CTSA), utilizando-se de problemáticas ambientais como facilitador metodológico para construção de ambientes educacionais em química, no princípio de que não há ciência sem o homem, seu trabalho e a natureza, e que os conteúdos e conceitos devem ser considerados instrumentais básicos para a compreensão da relação Natureza, Conhecimento e Sociedade.

2.5 A Aprendizagem Significativa de David Ausubel: Um breve comentário e sua importância neste trabalho

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 et al. (1980):

“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”.

A aprendizagem significativa somente é possível quando um novo conhecimento se relaciona de forma substantiva e não arbitrária a outro já existente. Para que essa relação ocorra, é preciso que exista uma predisposição para aprender. Ao mesmo tempo, é necessária uma situação de ensino potencialmente significativa, planejada pelo professor, que leve em conta o contexto no qual o estudante está inserido e o uso social do objeto a ser estudado daí o diálogo de um contrato pedagógico em que os participantes se prontifiquem ao ato de querer aprender.

Entre as vantagens da aprendizagem significativa sobre a aprendizagem mecânica ou behaviorista estão: permitir maior diferenciação e enriquecimento dos conceitos integradores favorecendo assimilações subsequentes; retenção por mais tempo, redução do risco de impedimento de novas aprendizagens afins; facilitação de novas aprendizagens; favorecimento do pensamento criativo pelo maior nível de transferibilidade do conteúdo aprendido; favorecimento do pensamento crítico e da aprendizagem como construção do conhecimento (Neto, 2001).

É tarefa do ensino, orientar o estudante para que possa superar sua condição inicial no processo de aprendizagem e “aprender a aprender”, expressão explorada por Novak (2000). Nessa perspectiva, se compreendem como fundamentais para

aprendizagem significativa as características dos conceitos subsuniores descritas por Ausubel (2003) e acima elencadas. Moreira e Masini (2006) fala de uma relação – como uma negociação ou diálogo – entre professor e aluno envolvendo os materiais educativos, com o objetivo específico de compartilhamento de significados. “Quando este objetivo é alcançado o aluno está pronto para decidir se quer ou não aprender significativamente” (Moreira, 1999, p. 37).

O processo exige uma mediação humana – do professor convededor dos significados aceitos e propostos para o ensino, e pressupõe que o aprendiz, ao captar os significados propostos pelo professor, está optando por uma aprendizagem significativa. Corrobora-se, então, na metodologia de sala de aula invertida o fato de ser entendida e direcionada para aumentar a interação entre os estudantes e estudantes e o professor, de forma personalizada, focando nos pontos fundamentais do conteúdo e no fato de que a presença de um mediador ou orientador não seja a de um centralizador do conhecimento e que o processo seja construtivista e colaborativo o que está de acordo com uma aprendizagem significativa.

2.6 A Experimentação

Em aulas de ciências é fundamental a observação dos fenômenos, daí trabalhou-se em uma perspectiva em que o processo de ensino e aprendizagem deve ser interativo e de que se trabalhe a partir das realidades, privilegiando ferramentas e estratégias estimuladoras no sentido de levar o(a) aluno(a) à construção do conhecimento segundo afirma Chassot (1998, p. 135) e com a utilização de práticas experimentais simples e substitutivas de práticas mais complexas e impossíveis de serem efetuadas em escolas com deficiências de aparelhos químicos. Para tanto, a utilização de uma prática bem detalhada e alicerçada numa boa teoria, criativa e bem acompanhada é primordial. Segundo Veiga:

“[...] teoria deve ser como um guia de ação à prática e a prática como a própria ação guiada e mediada pela teoria. 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 pesquisa e estudos, estabelecendo relação entre causa e efeito, fazendo analogias, reconhecendo e valorizando a originalidade”. (Veiga, 1991, p. 141).

Devido ao momento sanitário vivenciado pelos estudantes no que tange ao COVID-19, uma estratégia adota foi a utilização de problemáticas com experimentos filmados e simulações já sugeridas pelo docente, sendo as atividades orientadas em função do tempo disponibilizado, não deixando tolhida a autonomia dos discentes, que em tese deveriam sugerir os temas durante diálogos diagnósticos.

2.7 A utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs) como facilitador da aprendizagem

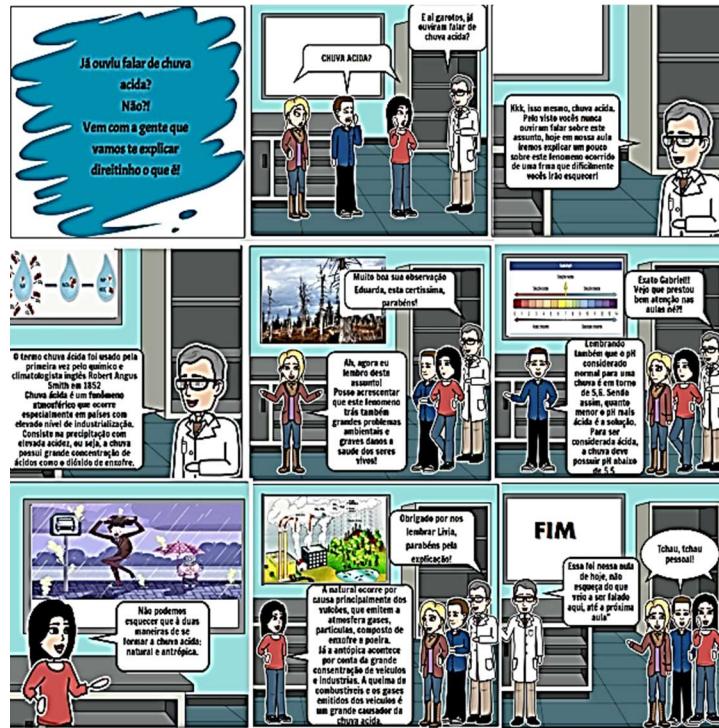
As Histórias em Quadrinhos (HQs) podem propiciar aplicações lúdicas e linguísticas que podem ser de grande valia para o processo de ensino e aprendizagem. Textos e imagens, que se encontram estáticos, podem representar uma realidade (fiel ou imaginária, real ou semi-real), que consegue, desta forma, uma inserção/participação do leitor em sua narrativa (QUELLA-GUYOT, 1994). Neste trabalho optou-se pela sua utilização, uma vez que, durante o processo de construção do conhecimento sobre ácidos e bases a partir de problemáticas como a chuva ácida e o aquecimento global, o desenvolvimento do enredo pelos grupos de alunos na construção da HQ no site Pixtoncomics® ou o Powtoon® levou-os a ampliar suas criatividades e capacidade de análise, síntese, classificação, decisão e tantas outras atividades mentais que se fizerem necessárias a uma compreensão correta da narrativa e das situações criadas que notavelmente fazem parte das suas vivências e dos seus contextos de vida.

Figura 3 – “HQ construída por grupo de alunos de MSI”.



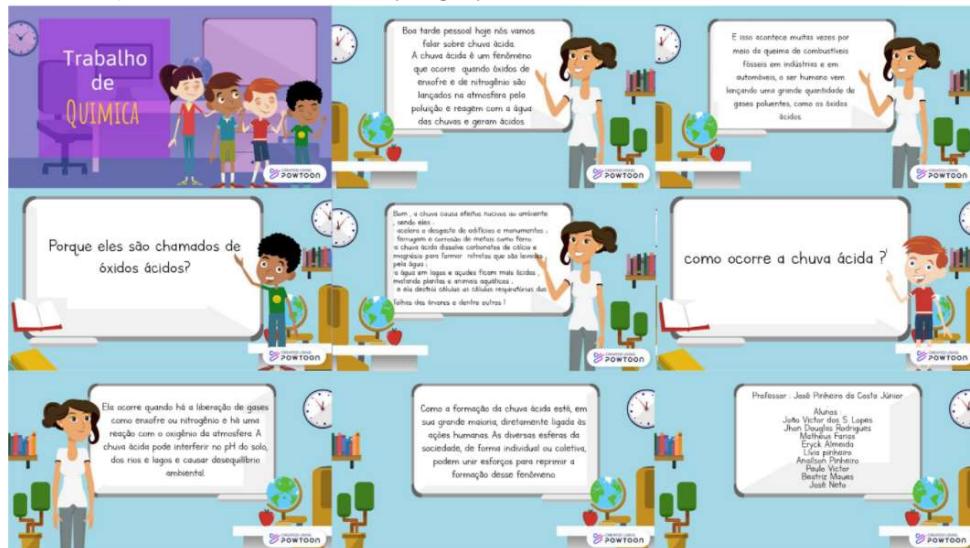
Fonte: Arquivo particular.

Figura 4 – “HQ construída por grupo de alunos de MSI com o site Pixton®”.



Fonte: Arquivo particular.

Figura 5 – “HQ construída por grupo de alunos de MSI com o Powtoon®”.



Fonte: Arquivo particular.

2.8 O emprego de Mapas Conceituais (MCs) como facilitador da aprendizagem

Para Luckesi (2011), a verificação da aprendizagem se dá predominantemente através do registro de notas e a avaliação do processo de ensino aprendizagem é conduzida de forma tradicional. Segundo Corrêa (2009) e Hoffmann (2019, p. 62), isso representa apenas uma perspectiva classificatória em que “medir é régua”

e “testar é ver se funciona” e não pode ser vista como uma avaliação diagnóstica, processual, formativa e inclusiva (Luckesi, 2018 e Hoffmann, 1995). Neste contexto, a avaliação formativa pode atuar como subsídio para possíveis intervenções e resolução de equívocos de aprendizagem. Para a promoção de um processo de ensino aprendizagem mais dinâmico, duradouro e abrangente, verificou-se que os mapas conceituais têm auxiliado professores e alunos na identificação de problemas e na construção do conhecimento, conforme Souza e Boruchovitch (2010). Mapas conceituais foram propostos John Novak na década de 1970 e podem ser utilizados como ferramentas de ensino aprendizagem e/ou de avaliação. Podem ser utilizados para representar graficamente conceitos e suas relações. A Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel et al. (1980) é a base para a busca de subsunções e é tarefa do ensino orientar o estudante para que possa superar sua condição inicial no processo de aprendizagem e “aprender a aprender”, expressão explorada por Novak et al. (1996), corrobora a construção de mapas conceituais, visto que os aprendentes têm a oportunidade desenvolver competências e habilidades e a desenvolver concepções concordantes com ciência. Como ferramenta para avaliação do processo de ensino e aprendizagem, os mesmos autores afirmam que o mapa conceitual, quando construído pelo aluno durante a elaboração de conceitos permite identificar ideias válidas e equívocos sobre determinado conhecimento, beneficiando o acompanhamento dinâmico da avaliação que neste caso é continuada. Portanto, é possível estabelecer de fato um processo de avaliação da aprendizagem, ao invés de apenas realizar a verificação da aprendizagem, como salienta Luckesi (2011).

Figura 6 – “Mapa Conceitual construída por grupo de alunos de MSI”.



Fonte: Arquivo particular.

2.9 O Percurso formativo

Os alunos do curso de Manutenção e Suporte à Informática matriculados na disciplina QUÍMICA I - Turma: TIMSI0062 (2020.1), no período compreendido entre 04/03/2021 à 12/03/2021, com três aulas diárias postadas pela coordenação de curso e Coordenação Geral de Ensino Médio (COGEM) foram incluídos nesta turma para efetivação de um bimestre em regime remoto e bloco devido a situação pandêmica e as condições sanitárias não permitirem aulas em regime presencial. As aulas foram elaboradas para terem características assíncronas e síncronas e nesta última modalidade em tempo total de três aulas, que, por opção do docente regente da disciplina, às utilizou como ponto de encontro, de aula remota, de diálogos e de elucidação de dúvidas e diálogos em conformidade com as Instruções Normativas nº 03/2020-PROEN/IFPA e nº 04/2020-PROEN/IFPA visto que muitos alunos não conseguiam acessar o Sistema Integrado de Gestão das Atividades Acadêmicas (SIGAA) e disponível para acesso privado do docente e discentes em <<https://sigaa.ifpa.edu.br/sigaa/verTelaLogin.do>>.

Figura 7 – “Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Espaço em que há o gerenciamento de disciplinas e de todas as informações relativas à vida acadêmica do aluno e também possibilita a aplicação do espaço como um AVA”.

The screenshot shows the IFPA SIGAA system interface. At the top, it displays the URL <https://sigaa.ifpa.edu.br/sigaa/portais/docente/turmas.jsf>. The main content area shows course details for 'TIMSI0062 - QUÍMICA I (2020.1 - TK2281TB)' and a synchronous and asynchronous session titled 'Aula síncrona e assíncrona: Sobre ácidos: 1ª APRESENTAÇÃO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS - Parte 02 (05/03/2021 - 05/03/2021)'. It includes a list of video links for the session. To the right, there are sections for 'Notícias' (No news), 'Enquete' (No survey), 'Atividades' (Activities), and 'Avaliações' (Assessments), each listing various tasks and questionnaires. The bottom of the screen shows a taskbar with icons for search, file operations, and system status (temperature, battery, date).

Fonte: Arquivo particular (SIGAA).

Este sistema próprio do uso de professores e discentes, para muitos alunos apresentava dificuldades de acesso em função de ser muito “pesado”, dificultando as interações dos(as) alunos(as) com as mídias produzidas, principalmente aquelas que incorporavam muitos facilitadores como simulações e vídeos.

As aulas síncronas foram dedicadas à exposição, explicação, apresentação de experimentos filmados e simulados, resolução de exercícios resolvidos e entrega de atividades propostas que viriam a ocorrer durante a aula conjuntamente com diálogos sobre os mais diversos temas existentes no período letivo estabelecido neste ínterim de pandemia, sendo que, antes da aula síncrona, eram enviados em tempo hábil anterior caracterizando a sala de aula invertida ou flipped classroom, vídeos construídos a partir de apresentações em formato PowerPoint com layout amigável e atrativo contemplando todos os temas de tal forma que o discente possa desfrutar de acesso a conteúdo robusto e contemplativo de um sólido ensino e aprendizagem embasado na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e CTSA.

Para o desenvolvimento das aulas assíncronas, ou seja, aulas gravadas e em PDF, estas já contavam com atividades incorporadas ou “tarefas de casa”, que os educandos realizariam e possuíam um prazo de entrega e cada um poderia realizar no seu tempo (momento assíncrono) com a estipulação temporal limitada ao intervalo de início de entrega dos vídeos e a próxima aula síncrona ou no próprio SIGAA caso o(a) aluno(a) utilize questionários (atividades de múltipla escolha ou subjetiva que também estavam nos vídeos e PDFs), porém, negociável até um limite em função de problemáticas na veiculação de respostas pelos alunos caso tivessem dificuldades com suas tecnologias e acessos para envio. Estas aulas combinavam vários facilitadores do ensino e aprendizagem com os textos das apresentações PowerPoint convertidas para PDF, videoaulas, vídeos de simulação, vídeos experimentais e vídeos de resoluções de exercícios incorporados aos vídeos e às aulas síncronas.

As aulas síncronas aconteceram preferencialmente pelo Google App Meet, sendo que estas aulas eram disponibilizadas através de seus endereços, que depois de copiados em <<https://meet.google.com/?hs=197&pli=1&authuser=0>> eram enviados via WhatsApp para o grupo formado, possibilitando o compartilhamento minutos antes do início da aula síncrona.

2.10 A produção dos Materiais Facilitadores do ensino e aprendizagem

A confecção dos materiais facilitadores partiu de uma análise diagnóstica do perfil dos discentes envolvidos no que tange ao quanto em comum eles têm, observando que são alunos(as) envolvidos(as) e em contato com os meios digitais e participando de um curso voltado à informática, logo, constituindo uma amostra para pesquisa que constantemente está em contato com mídias digitais, o que impulsiona o docente a uma construção de layouts mais atrativos em apresentações e de utilização de simuladores mais elaborados, simples e diretos e que são mais

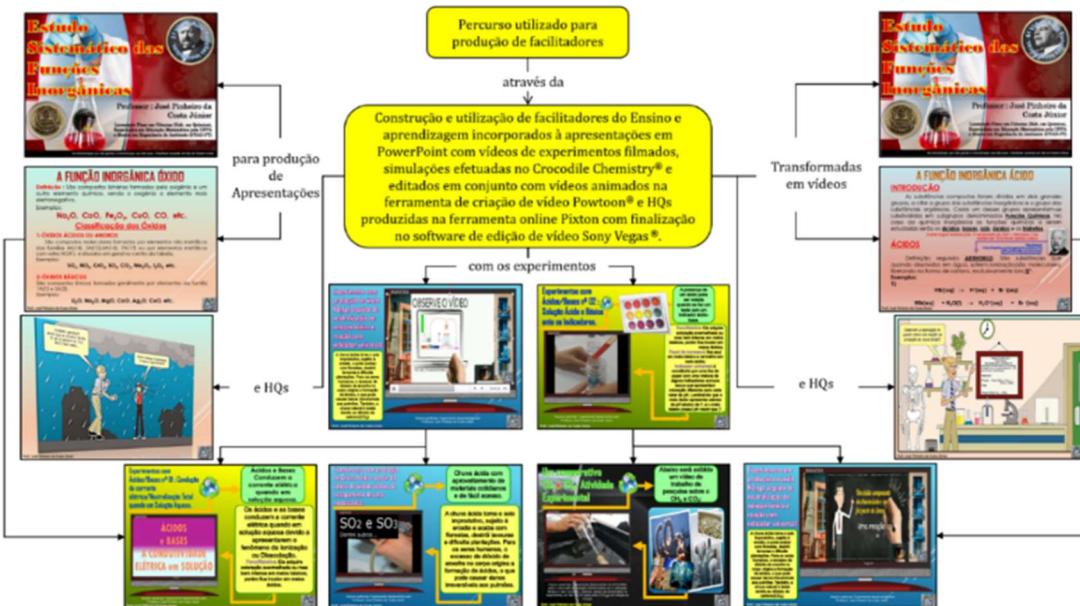
apropriados à faixa etária em que se encontram e ao estilo de busca mais rápida pela informação.

Tabela 1 – Materiais ou instrumentos facilitadores.

Materiais digitais (Vídeos e/ou simulações)	Conceitos
Vídeo aulas envolvendo problemáticas ambientais (Chuva Ácida e Aquecimento Global) Disponível na World Wide Web no canal do YouTube “ <i>Química na Mão criado pelo professor José Pinheiro da Costa Júnior</i> ”: https://www.youtube.com/channel/UCHgzOAED004NPbx5jgKWeVA .	Funções Inorgânicas (Ácidos, Bases, Óxidos, Sais e Hidretos Metálicos), Poluição, Contaminação, EA.
Simulações e/ou experimentos filmados desenvolvidas no: 1) Laboratório virtual Crocodile Chemistry®. 2) Powtoon®. 3) E renderizadas no Sony Vegas®.	Ácidos, Bases, Sais, Óxidos e Hidretos Metálicos, Chuva Ácida, Aquecimento Global, Poluição Atmosférica.
Apostila em PDF sobre Funções Inorgânicas	Funções Químicas Inorgânicas, Ionização e Dissociação, Nomenclatura das Principais Funções Inorgânicas, Propriedades e Características, Exercícios Propostos.
Artigo em PDF intitulado: “Chuva Ácida: Um Experimento para Introduzir Conceitos de Equilíbrio Químico e Acidez no Ensino Médio” Disponível na World Wide Web: http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc21/v21a09.pdf .	Poluição, Contaminação, EA, Poluição, Contaminação, EA. O aluno pode conhecer também como se forma um dos componentes da chuva ácida e como ela atua na deterioração de monumentos de mármore, na agricultura, rios e atmosfera.

Fonte: Arquivo particular

Figura 8 – “Mapa Conceitual indicando os materiais facilitadores produzidos”.



Fonte: Arquivo particular.

2.11 A descrição das atividades experimentais

A descrição pormenorizada das atividades desenvolvidas neste trabalho, são apresentadas em imagens como para a obtenção do metano e gás carbônico, porém, outras formas alternativas e outras experimentações, preferencialmente foram disponibilizadas em vídeo aulas na WEB.

Logo, a exposição em caráter filmado envolvendo as mesmas experimentações, em alguns casos, com outros aparelhos mais simples são descritos em detalhes no YouTube®, nos links <<https://www.youtube.com/watch?v=qRsTtyqo0aQ>> e <<https://www.youtube.com/watch?v=qRsTtyqo0aQ&t=81s>> para os experimentos com ácidos/bases sobre a condução da corrente elétrica/neutralização total quando em solução aquosa e solução ácida e solução básica ante os Indicadores.

Para o terceiro e quarto experimentos sobre chuva ácida utilizando-se de uma motocicleta como produtora de óxidos ácidos e de uma simulação com animação estão disponibilizados em <https://www.youtube.com/watch?v=mMdgHik1La0> e <https://www.youtube.com/watch?v=YrfexJ5HDck>.

Sobre o experimento envolvendo o aquecimento global, experimento esse, desenvolvido sobre a absorção de radiação infravermelha com a utilização Metano e Gás Carbônico, obtendo, apesar da simplicidade do experimento, um fator de 20 vezes maior absorção para o $\text{CH}_4(g)$ em relação ao $\text{CO}_2(g)$ o que está em muita pro-

ximidade com o valor 21,75 vezes observados na literatura química e ambiental está disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=TNLQW0KmpXY>>.

Figura 9 – “Descrição experimental da obtenção de CO_2 e CH_4 para estudo comparativo da absorção de radiação infravermelha”.

Experimentações para coleta de metano e gás carbônico

A reação ocorrida é de Dumas, processo entre um sal orgânico de sódio com soda caustica em presença de óxido de cálcio

Materiais e Reagentes:

- 1)Almofariz e pistilo;
- 2)Tubo de ensaio;
- 3)Rolha para o tubo de ensaio;
- 4)Bico de Bunsen;
- 5)Varela de vidro;
- 6)Suporte universal;
- 7)Óxido de cálcio (CaO);
- 8)Hidróxido de sódio (NaOH);
- 9)Acetato de sódio (CH_3COONa);
- 10)Caixa e palitos de fósforo.

Procedimento Experimental:

Tomar osvidros de relógios e as espátulas referente a cada reativo (CH_3COONa , CaO e NaOH). Ligar a balança e tarar para cada medida. Pesar 1g de CaO (p.a), 1g NaOH (p.a) e 2g CH_3COONa (p.a) (pesou-se nos respectivosvidros de relógios). Após cada pesagem colocar os reagentes contidos nosvidros de relógio no almofariz com o pistilo. Transferir a mistura para um tubo de ensaio com o auxílio de umaespátula e utilizar uma rolha de borracha, para vedar a abertura do tubo de ensaio. Ligar o Bico de Bunsen ou lamparina (com a chama um pouco amarela). Deve-se utilizar uma pinça de madeira para segurar o tubo de ensaio e fazer movimentos lento durante algum tempo, porém sem parar, próximo à abertura do tubo de vidro uma chama, até observar a formação de bolhas na parede do tubo de ensaio. Então se introduz próximo à abertura do tubo de vidro uma chama, pode-se usar um isqueiro.

Conclusão:

Deverá ocorrer uma reação denominada **reação de Dumas**, mostrada a seguir:

$$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_4$$

Observe que há a liberação do gás metano. Isso pode ser verificado quando se aproxima o palito de fósforo aceso, sendo que a chama fica azulada.

Fonte: Arquivo particular.

Figura 10 – “Continuação da descrição experimental da obtenção de CO_2 e CH_4 para estudo comparativo da absorção de radiação infravermelha”.

Experimentações para coleta de metano e gás carbônico

A reação é simples e é notada pela liberação do gás quando do contato do bicarbonato com o vinagre.

Materiais e Reagentes:

- 1)Vinagre
- 2)Bicarbonato de sódio
- 3)Balão
- 4)Funil
- 5)Garrafa de gargalo estreito.

Procedimento Experimental:

- 1)Colocar vinagre dentro da garrafa de gargalo estreito até encher cerca de um quarto da garrafa;
- 2)Com o auxílio do funil, colocar no balão 2 de bicarbonato de sódio;
- 3)Prenda a boca do balão no gargalo da garrafa. Levantar o balão de modo que o bicarbonato de sódio caia dentro da garrafa;
- 4)O vinagre começará a fazer bolhas e o balão começará a encher devagar. Isso acontece porque o ácido acético do vinagre reage com o bicarbonato de sódio liberando dióxido de carbono (Figura 2). À medida que se forma mais gás, a pressão dentro da garrafa aumenta e o balão enche. O experimento é interessante de se fazer em sala de aula, pois possui baixo custo e os alunos poderão ver a reação ocorrendo através da formação do produto.

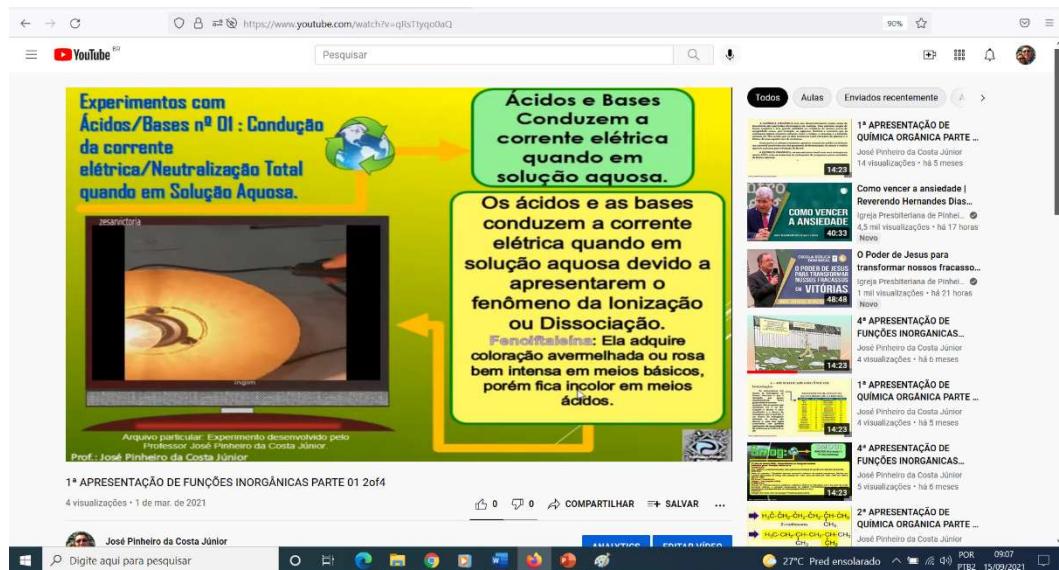
Conclusão:

Deverá ocorrer uma reação denominada **reação de Dumas**, mostrada a seguir:

$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

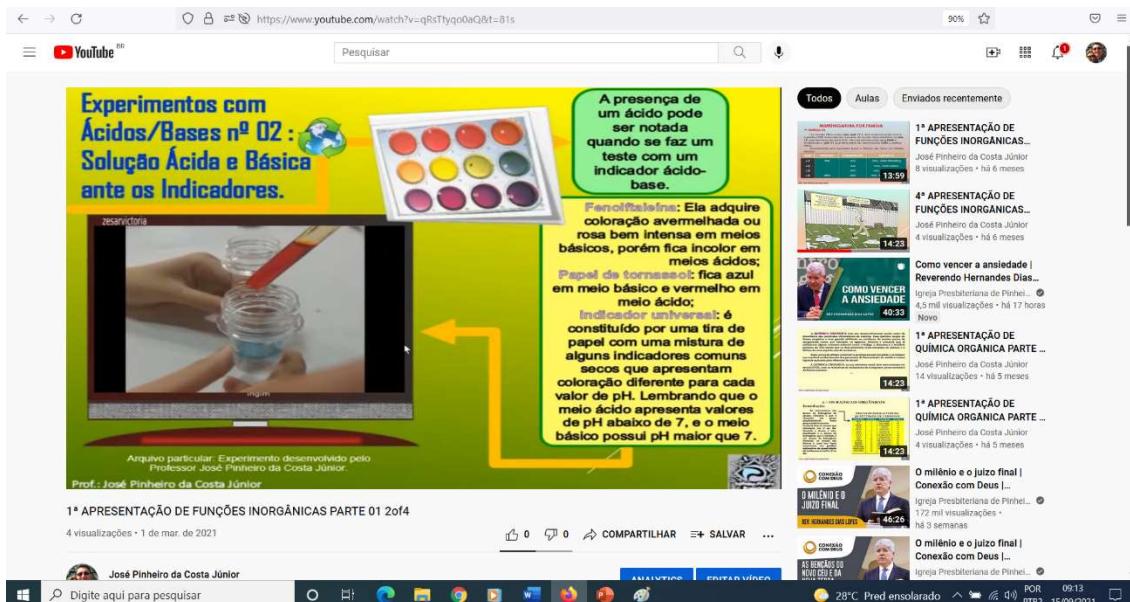
Fonte: Arquivo particular.

Figura 11 – “Condução da corrente elétrica/Neutralização Total quando em Solução Aquosa disponibilizado no YouTube”.



Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=qRsTtyqo0aQ>>.

Figura 12 – “Experimentos com Ácidos/Bases: Solução Ácida e Básica ante os Indicadores disponibilizado no YouTube”.



Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=qRsTtyqo0aQ&t=81s>>.

Durante a experimentação inherente chuva ácida preferiu-se por desenvolver um percurso que in loco apresenta-se a partir do contexto dos alunos, pois a cidade onde vivem tem em sua grande maioria motocicletas para as mais diversas atividades o que é um subsunçor “físico” e produtos de gases formadores de sistemas ácidos. Por isso, preparou-se o aparato que apresentado em figura para acoplamento ao escapamento de uma motocicleta e inserção direta dos gases na solução básica de NaOH 0,001 Mol/L já contendo o indicador ácido base fenolftaleína.



Figura 13 – “Aparato construído para captar gases de motocicleta e reação direta dos gases com a solução básica”.



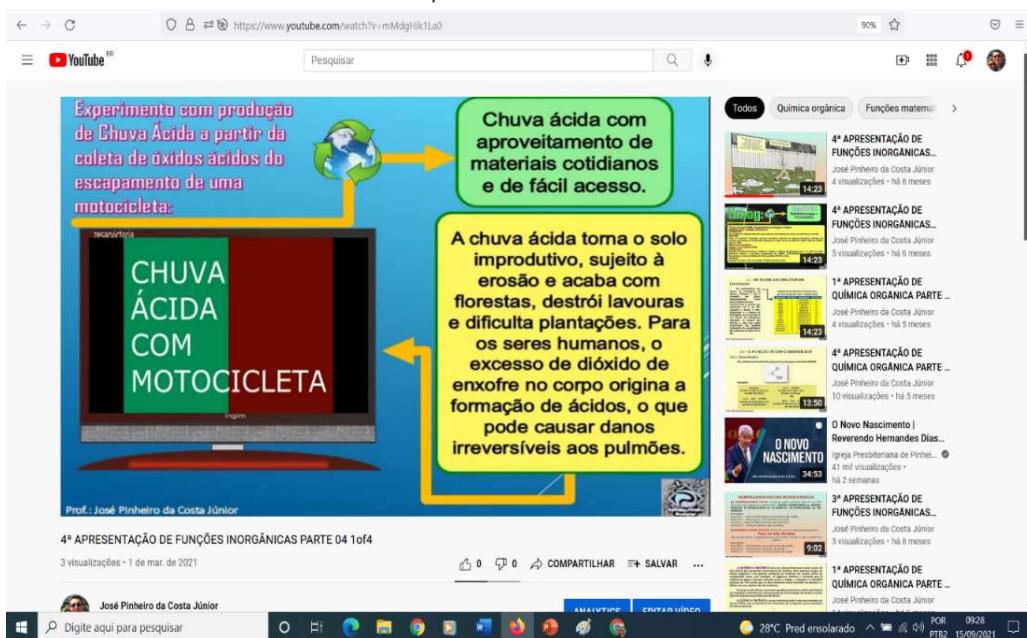
Fonte: JÚNIOR, J. P. C. (2017). Dissertação de mestrado. Disponível em <<https://repositorio.utad.pt/handle/10348/8254>>.

Figura 14 – “Conjunto de fotografias de uma reação de formação de chuva ácida e neutralização de solução diluída de NaOH(aq) ao ar livre³”.



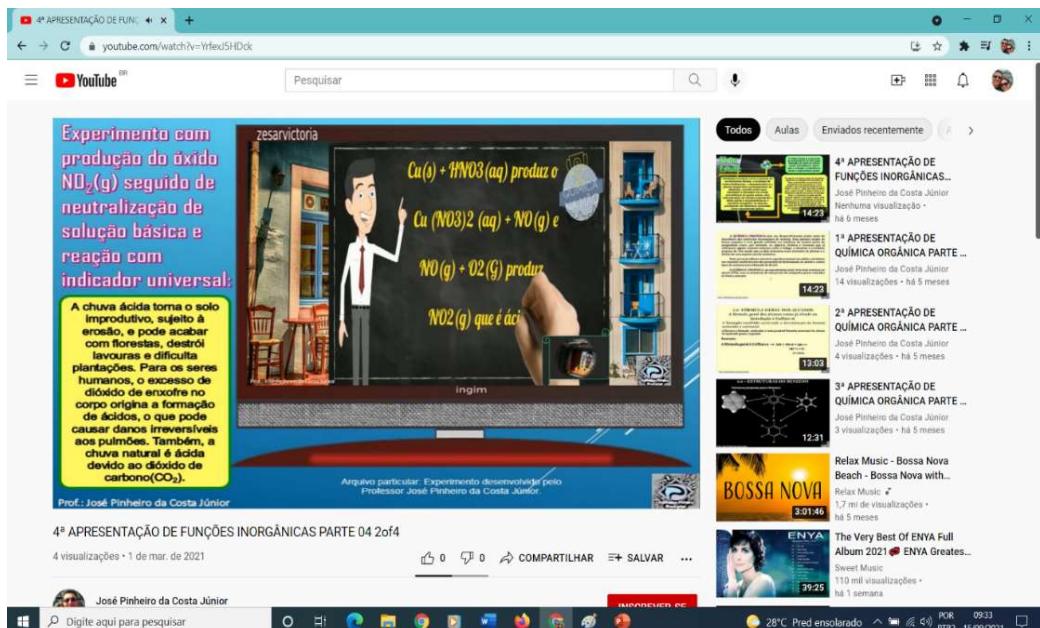
Fonte: JÚNIOR, J. P. C. (2017). Dissertação de mestrado. Disponível em <<https://repositorio.utad.pt/handle/10348/8254>>.

Figura 15 – “Vídeo aula com Experimento sobre a produção de Chuva Ácida a partir da coleta de óxidos ácidos do escapamento de uma motocicleta”.



Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=mMdglHik1La0>>.

Figura 16 – “Vídeo aula com experimento para produção do óxido $\text{NO}_2(g)$ seguido de neutralização de solução básica e reação com indicador universal através de simulação e animação”.



Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=YrfexJ5HDck>>.

Figura 17 – “Experimento sobre obtenção de gases estufa e aplicação na absorção de radiação infravermelha com a utilização Metano e Gás Carbônico, produzindo, apesar da simplicidade do experimento, um fator de 20 vezes para o $\text{CH}_4(g)$ em relação ao $\text{CO}_2(g)$.“.



Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=TNLQW0KmpXY>>.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As tabelas resumem pormenorizadamente, os facilitadores e as atividades realizadas e valores obtidos durante as avaliações em instrumentos avaliativos diversificados. No gráfico e tabela evidencia-se o sucesso da avaliação continuada (Luckesi, 2018 e Hoffmann, 1995), ou seja, a avaliação diagnóstica, ou inicial; a avaliação contínua, ou formativa e a avaliação final, da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e da aplicação e inserção da EA e da CTSA, pois, todos os alunos alcançaram média acima do valor 7,0 pontos estabelecido como a mínima para a promoção no IFPA, sendo que a menor média geral foi 9,69% que corresponde ao CD = 38,43% e para a maior média individual 10,0 correspondente ao maior CD=42,86%. A menor média individual corresponde ao valor 7,0 o que corresponde a um CD=0,00%. No caso de médias individuais em valor 6,0, observa-se que o tempo reduzido para o sistema bloqueado influenciou devido ao fato do stress acumulado aos discentes em atividades disciplinares anteriores, fato relatado pelos mesmos.

Tabela 2 – Atividades realizadas com instrumentos avaliativos diversificados

Grupos da turma do 1º ano de MSI envolvidos	Atividades orientadas com a aplicação da sala de aula invertida e segundo a Aprendizagem Significativa de Ausubel para turma de 1º ANO de MSI					Crescimento ou decrescimento do ensino aprendizagem aplicando a abordagem EA e CTSAs em comparação com a nota 7,0 dada pela expressão: $CD = [(M-7)/7] \times 100$
	P1=10,0 pontos	P2=10,0 pontos	P3=10,0 pontos	P4=10,0 pontos	Média:M	
turma do 1º ano de MSI envolvidos	Leitura, Exposição e discussão em grupo de um artigo/vídeo sobre o tema seguido de perguntas endereçadas às equipes	Construção de mapas conceituais	Elaboração de uma (01) história em quadrinhos ou charge sobre os temas Chuva ácida e Aquecimento Global	Teste (Questões subjetivas e múltipla escolha)	Média aritmética das quatro atividades propostas	
G1	10,0	10,0	10,0	A1 A2 A3 A4	10,0 9,0 10,0 10,0	42,86% 28,57% 42,86% 42,86%
G2	10,0	10,0	10,0	A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12	9,0 10,0 9,0 9,0 10,0 10,0 9,0 10,0	28,57% 42,86% 28,57% 28,57% 42,86% 42,86% 28,57% 42,86%
G3	10,0	10,0	10,0	A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20	10,0 10,0 10,0 9,0 10,0 10,0 9,0 10,0	42,86% 42,86% 42,86% 28,57% 42,86% 42,86% 28,57% 42,86%
G4	10,0	10,0	10,0	A21 A22 A23 A24 A25 A26 A27 A28 A29	10,0 10,0 10,0 10,0 8,0 10,0 10,0 10,0 10,0	42,86% 42,86% 42,86% 42,86% 0,00% 42,86% 42,86% 42,86% 42,86%
Média da turma geral com os instrumentos facilitadores = 9,69						

Fonte: Disponível apenas para o docente e para visualização dos alunos envolvidos em: <<https://sigaa.ifpa.edu.br/sigaa/portais/docente/turmas.jsf>>. Acesso em: 30 ago. 2019. A25 não fez a HQ.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término das atividades, em avaliação online, conjuntamente com os(as) alunos(as), fizeram-se considerações e uma avaliação e auto avaliação em ambos os momentos dos trabalhos, concluindo para ambas as partes que a metodologia foi benéfica para o momento e para a sua continuidade em trabalhos futuros eviden-

ciando a autonomia criacional dos educandos quando da utilização de instrumentos avaliativos diversificados, e neste caso, verdadeiramente dos(as) alunos(as), pois a troca de informações com o docente também influenciou e contribuiu em experiências, fato evidenciado na produção de uma simulação-vídeo com o Powtoon®, que primeiramente foi efetuada pelos alunos.

REFERÊNCIAS

- Ausubel, D. P., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1980). *Educational psychology: a cognitive view*. 2^a.ed. New York: Holt Rinehart and Winston, 1978. Trad. para o português de Eva Nick *et al.* *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Ausubel, David. P. (2003). Aquisição e Retenção de Conhecimentos: *Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Plátano.
- Brasil. (1996). Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 134 (248), 27834-27841.
- _____. (1999). Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: Ministério da Educação (Secretaria de Educação Média e Tecnológica).
- Brian M. Hand & David F. Treagust. (1988). Application of a conceptual conflict teaching strategy to enhance student learning of acids and bases. *Research in Science Education*, 18, p. 53-63.
- Boyes, E. Chuckran, D. & Stanisstreet, M. (1993). How do high school students perceive global climatic change: What are its manifestations? What are its origins? What corrective action can be taken?. *Journal of Science Education and Technology*, 2, 541-557.
- Cetingul, P., & Geban, O. (2005). Understanding Of Acid-Base Concept By Using Conceptual Change Approach. *Journal of Education*, 29, 69-74.
- Chassot, A. & Oliveira, R. J. (1998). Ciência, Ética e Cultura na Educação. São Leopoldo. RS: Editora Unisinos. 135.
- Coiro, J., Knobel, M., Lankshear, C., & Leu, D. J. (2008). Central issues in new literacies and new literacies research. In J. Coiro, M. Knobel, C. Lankshear, & D. J. Leu (Eds.), *The handbook of research in new literacies* (pp. 1-22). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Corrêa, R. R. (2009). Avaliação Formativa: O Mapa Conceitual na Autorregulação da Aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Estadual de Londrina.
- Cortelazzo, A. L., Fiala, A. S. F., Júnior, Dilermando P. J., Panisson, L. & Rodrigues, M. R. J. B. (2018). Metodologias ativas e personalizadas de aprendizagem. 1^a ed. Alta Books.

Demircioglu, G., Ayas, A., & Demircioglu, H. (2005). Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases. *Chemistry Education Research and Practice*, 6, 36-51.

Software Laboratório Virtual Crocodile Química. Disponível para download em: <<http://www.imagina.pt>>.

Feierabend, T., EILKS, I. (2011). Teaching the societal dimension of chemistry using a socio-critical and problem-oriented lesson plan based on bioethanol usage. *Journal of Chemical Education*, 88 (9), 1250-1256.

Ferreira, L.H., Hartwig, D.R. & Oliveira, R.C. (2010). Ensino Experimental de Química: Uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*, 32(2), 101-106.

Freire, P. (2011). Pedagogia do oprimido. Paz e Terra, 2011.

Firme, R.N., Amaral, E.M.R. (2011). Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. *Ciência & Educação*, 17 (2), 383-399.

Fisher, B. W. (1998). There's a Hole in My Greenhouse Effect. *School Science Review*, 79(288), 93-99.

Hand, B. M., Treagust, D. F. (1988). Application of a Conceptual Conflict Teaching Strategy to Enhance Student Learning of Acids and Bases. *Res. Sci. Educ.*, 18 (1), 53–63.

Hoffmann, J. (1995). Avaliar para promover: As setas do caminho. Editora Mediação.

Instituição Normativa nº 04/2020-PROEN/IFPA. Flexibilização da Carga Horária Docente.

_____ nº 03/2020-PROEN/IFPA. Instrui sobre procedimentos e fluxos de registros acadêmicos decorrentes do Regulamento de Atividades de Ensino Remotas nos Cursos de Educação Básica e Profissional e Cursos Superiores de Graduação do Instituto Federal do Pará (IFPA) para o ano acadêmico de 2020, no contexto da pandemia do novo coronavírus.

Kuhn, T.S. (2007). A Estrutura das revoluções científicas (9^a ed.). Perspectiva.

_____. (2019). Avaliação: mito & desafio. Editora Mediação.

OCDE. Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2010). *Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA*.

Júnior, J. P. C. (2017). 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. pp. 276. Dissertação – Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente), Vila Real. Disponível em: <<https://repositorio.utad.pt/handle/10348/8254>>. Acesso em 07 de mar. 2021.

Luckesi, C. C. (2018). Avaliação da Aprendizagem Escolar: Estudos e Proposições. Cortez editora.

Margel, H.; Eylon, B. S. & Scherz, Z. (2006). From textiles to molecules - teaching about fibers to integrate students' macroand microscale knowledge of materials. *Journal of Chemical Education*, 83 (10), 1552.

Moreira, M. A., Masini, E.A.F. (2006). Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel (2^a ed.). Centauro Editora.

Moreira, M. A., Buchweitz, B. (1993). Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

Moreira, M. A. (1999). A Teoria de Ausubel. In: Aprendizagem Significativa (1^a ed.) Brasília: Editora UnB.

Marques, C.A. Gonçalves, F. P., Zampiron, E., Coelho, J. C., Mello, L. C., Oliveira, P. R. S & Lindemann, R. H. (2007). Visões de meio ambiente e implicações pedagógicas no ensino de química na escola média. *Química Nova*, 30(8), 2043-2052.

Neto, J. A. S. P. (1999). Notas a respeito da aprendizagem significativa e da aprendizagem mecânica. *Vertentes: UNESP: Assis*, 5, 65-78.

NOVAK, J.D.; GOWIN, D.B. (1996). Aprender a aprender. 1^a. ed. Plátano Edições Técnicas.

Pereira, F.D., Honório, K.M., & Sannomiya, M. (2010). Nanotecnologia: desenvolvimento de materiais didáticos para uma abordagem no ensino fundamental. *Química Nova na Escola*, 32(2), 73-77.

Poh, M., Swenson, N. C., PIcard, R. W. (2010). A wearable sensor for unobtrusive, long-term assessments of electrodermal activity. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 57 (5), 1243- 1252.

Pixton. <https://www.pixton.com/>

Powtoon. <https://www.powtoon.com/>

Quella-Guyot, D. (1994). A História em Quadrinhos. Unimarco Editora.

Rebelo, I.S. & Pedrosa, M.A. (2008). Formação contínua de professores para uma orientação CTS do ensino de química: um estudo de caso. *Química Nova na Escola*, 27, 30-33.

Rofsbegalle,T., Ralle, B. Improving students' understanding of greenhouse effect, acid rain and the depletion of stratospheric ozone. (2016). *TU Dortmund University, Department of Chemistry and Chemical Biology, Didactics*, 4(1), 30.

SANTOS, W.L.P. (2007). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, 1.

Santos, L. P. S., Auler, D. (2011). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Universidade de Brasília.

SIGAA. <https://sigaa.ifpa.edu.br/sigaa/portais/docente/docente.jsf>.

Souza, N. A. e Boruchovitch, E. (2010). "Mapas Conceituais e Avaliação Formativa: Tecendo Aproximações". Educação e Pesquisa. São Paulo: 36(3), 795-810.

Veiga, I. P. A. (1991). Técnicas de Ensino: Por que não? Campinas: Editora Papirus. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

Zuin, V.G., Ioriatti, M.C.S. & Matheus, C.E. (2009). *O emprego de parâmetros físicos e químicos para a avaliação da qualidade de águas naturais: uma proposta para a educação química e ambiental na perspectiva CTSA*. Química Nova na Escola, 31(1), 3-8.

YouTube. Química na Mão. Disponível em <<https://www.youtube.com/channel/UCHgzOAED004NPbx5jgKWeVA>>.

CAPÍTULO 3

O ENSINO DE MATEMÁTICA EM TEMPOS DE PANDEMIA: UMA NOVA ABORDAGEM NO ESTUDO DAS EQUAÇÕES DO 2º GRAU E A PECULIARIDADE DO ENSINO REMOTO PARA AS POPULAÇÕES RIBEIRINHAS E PERIFÉRICAS DO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA

MATHEMATICS TEACHING IN PANDEMIC TIMES: A NEW APPROACH IN THE STUDY OF HIGH SCHOOL EQUATIONS AND THE PECULIARITY OF REMOTE TEACHING FOR RIVERSIDE POPULATIONS

João Luis Gonçalves Ferreira¹
Marcelo Macedo Lima²

DOI: 10.46898/rfb.9786558892298.3

¹ Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5401320759132808>, Graduação em Licenciatura Plena em Matemática – UFPA. Professor de Matemática da SEDUC – PA, lotado na Escola Pedro Teixeira - Abaetetuba. . Endereço para correspondência: Travessa Padre Pimentel, 149, Algodoal, Abaetetuba, Pará, Brasil, CEP: 68440-000. E-mail: profjoao.luisferreira@gmail.com

² Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4637880329684039>, Graduação em Licenciatura Plena em Matemática – UFPA. Especialização em Educação Matemática para o Ensino Médio – UFPA. Especialização em Gestão, Orientação e Coordenação - Faculdade Montenegro. Professor de Matemática da Seduc -Pa, lotado nas Escolas Carmem Cardoso Ferreira, Cristo Trabalhador e Pedro Teixeira - Abaetetuba. Endereço para correspondência: Travessa Padre Pimentel, 375, Algodoal, Abaetetuba, Pará, Brasil, CEP: 68440-000. E-mail: profmarlima@gmail.com

RESUMO

Em março de 2020, o Governo do Estado do Pará, suspendeu as atividades escolares da rede estadual de ensino devido à pandemia causada pelo vírus Sars-Cov-2, ou Covid-19. Durante essa interrupção de aulas que ocorreu no país inteiro, se iniciou um grande esforço de se repensar a educação nesse período muito desfavorável em que o contato humano deveria ser evitado ao máximo. Contudo, o que foi concebido pelo Ministério da Educação e pelas respectivas secretarias a nível estadual e municipal, em muitos casos, não levaram em consideração as diversas realidades regionais que o país possui. A Concepção de educação à distância nesse contexto, se tornou mais um obstáculo no processo de ensino e aprendizagem de muitos estudantes do nosso país e em especial do estado em que laboramos, pois, possui uma realidade urbana e ribeirinha com vivências e conjunturas totalmente diferentes e que implicam a imensas dificuldades ao acesso das tecnologias de informação e de comunicação no que tange ao hardware e a acessibilidade do sistema WEB. Como, então, se trabalhar com novas ferramentas e digitais em localidades ribeirinhas e periferias da cidade que não possuem sequer sinal de celular ou condições financeiras para adquirir equipamentos e acesso à internet? Neste artigo, abordaremos algumas metodologias utilizadas para se trabalhar o ensino da Matemática, e especificamente as “Equações do 2º Grau” com os alunos do 9º ano do ensino fundamental, clientelas pertencentes à Escola Pedro Teixeira em localidades distintas de ilhas e urbana da cidade de Abaetetuba – Pará - Brasil.

Palavras-chave: Pandemia. Ensino de Matemática. Educação. Aprendizagem Significativa. TICs.

ABSTRACT

I In March 2020, the Government of the State of Pará suspended school activities in the state education network due to the pandemic caused by the Sars-Cov-2 virus, or Covid-19. During this interruption of classes that took place all over the country, a great effort was started to rethink education in this very unfavorable period in which human contact should be avoided as much as possible. However, what was conceived by the Ministry of Education and the respective secretariats at the state and municipal level, in many cases, did not take into account the different regional realities that the country has. The concept of distance education in this context has become another obstacle in the teaching and learning process of many students in our country and especially in the state in which we work, because it has an urban and riverside reality with totally different experiences and conjunctures and which imply immense difficulties in accessing information and communication



technologies in terms of hardware and accessibility of the WEB system. How, then, can we work with new tools and digital tools in riverside locations and on the outskirts of the city that do not even have a cell phone signal or financial conditions to acquire equipment and internet access? In this article, we will approach some methodologies used to work with the teaching of Mathematics, and specifically the "Equations of the 2nd Grade" with students of the 9th year of elementary school, clientele belonging to the Pedro Teixeira School in different localities of islands and urban areas of the city. of Abaetetuba - Pará - Brazil.

Keywords: Pandemic. Mathematics Teaching. Meaningful Learning. ICTs.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática tem se tornado cada vez mais importante no dia a dia da sociedade moderna pelo fato de se ter uma relação estreita com o mundo tecnológico. Logo, a sua compreensão é essencial para o entendimento de vários fenômenos, desde naturais ou aqueles voltados a problemáticas ou fenômenos comuns nas relações humanas o que torna o desafio ainda maior, principalmente em tempos de pandemia, onde as relações pessoais são quase que tolhidas ou passam a ser mais restritas.

Neste momento, a Aprendizagem Significativa se torna cada vez mais importante, pois, o aluno se encontra em isolamento social e o alinhamento com o conhecimento que o aprendiz possui e a interação em relação às disciplinas que ele estuda e sua realidade deve ser cada vez mais estreita, como Moreira nos sugere:

"É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva." (MOREIRA, 2010, p. 2)

Portanto, nesse contexto pandêmico, a adaptação à aulas remotas e a procura de soluções para o processo de ensino e aprendizagem dos aprendizes e, em nosso caso específico, o ensino ao(à) aluno(a) ribeirinho(a) ou da periferia pode ser melhor trabalhado a partir da contextualização e da busca de um ensino lincado no conhecimento prévio.

Como estes discentes, pertencem à rede estadual de ensino, as orientações da Secretaria de Estado de Educação Pará, nortearam a utilização da plataforma do Google®, que possui diversas ferramentas para se trabalhar em modo on-line. Outra opção proposta pela mesma secretaria, foi a entrega de material impresso aos alunos que não possuísem acesso à internet, e principalmente no caso das populações

ribeirinhas e periféricas. Mas, a maior discussão entre os educadores da rede estadual foram as seguintes:

- Será que somente a atividade impressa garante a aprendizagem do aluno?
- Há outro meio de possibilitar essa aprendizagem que complemente o material impresso?
- Como utilizar as ferramentas digitais para que esses alunos tenham um melhor desempenho?

Através de dados estatísticos obtidos pela secretaria da escola em que desenvolvemos o magistério, pudemos observar que a maioria dos alunos da região do Rio Campompema possuíam aparelhos móveis de comunicação e em específico, smartphones e que eles apresentavam a possibilidade de vir até a sede do município pelo menos uma vez por semana e que os mesmos poderiam acessar a rede wireless de algum parente ou amigo. Através desses dados, pudemos arquitetar a seguinte estratégia que se configurava em utilizar um aplicativo de mensagens, criando grupos por turma para difundir entre os alunos, vídeos, áudios e outros materiais que os professores produziram para ajudá-los a compreender melhor as atividades propostas no material impresso e tirar todas as dúvidas que possuísem.

Da mesma forma a gestão da Escola Carmem Cardoso realizou o levantamento das possibilidades dos discentes e chegou à conclusão de que poucos possuíam smartphones próprios e que a maioria das famílias possuíam apenas um aparelho para servir a todos os seus membros, e, embora tivessem aparelho, não tinham acesso à internet. Em contrapartida a maioria dos estudantes residem no entorno da escola, o que possibilita a utilização do material impresso.

A gestão da escola decidiu então utilizar um aplicativo de mensagens, que utiliza um menor tráfego de dados, o que possibilitou a criação grupos por série/ano, onde o docente pudesse orientar os alunos sobre o conteúdo proposto, ao mesmo tempo que foram distribuídos os materiais impressos para todos os alunos.

Então, a busca por ferramentas digitais e habilidades para manuseá-las nos levaram a procurar capacitações através de cursos on-line diversificados para que pudéssemos trabalhar com essa nova realidade proposta no novo “novo” e dentre eles o o curso de extensão *“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 sala de aula invertida (FLIPPED CLASSROOM)”*, já que em nossa formação inicial não fomos capacitados para EAD, ensino remoto ou híbrido.



Porém, reproduzir a já obsoleta educação tradicional de forma remota se mostrou ineficaz e inoperante, logo, a busca mudou e em vez de somente um viés tecnológico, tornou-se agora metodológica, pois as ferramentas existentes se tornam ineficazes se não houver um sentido para aquele que a utiliza.

Nesse sentido, a Aprendizagem Significativa se apresentou relevante, pois, o professor auto reflexivo de sua práxis, precisa compreendê-la para que possa ter um maior sucesso em seu trabalho e também para que possa orientar corretamente os seus alunos.

Uma outra contribuição epistemológica, foi a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) que nos fala sobre a Aprendizagem significativa e sua importância no ensino contemporâneo:

“No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades. (BRASIL, 2018, p. 14)”.

Em seu site, exclusivo sobre a BNCC, o Ministério da Educação desenvolve um pouco mais a ideia de aprendizagem significativa:

“O avanço na compreensão dos mecanismos envolvidos no processo de aprendizagem e a reflexão sobre os desafios impostos pelo mundo contemporâneo indicaram a necessidade de considerar concepções mais sistêmicas e complexas, no que se refere à construção do conhecimento e à formação humana. Nessa direção, os currículos transcederam à mera seleção dos conteúdos a serem ensinados para instituir princípios que orientassem a intencionalidade do tratamento pedagógico e promovessem a formação de um sujeito capaz de intervir em seu meio social.

Para tanto foi preciso, também, conceber metodologias coerentes com tais proposições, isto é, que superassem a transmissão mecânica de conhecimentos e a formação tecnicista em direção à práxis pedagógica, com vistas à formação de um sujeito ético, reflexivo e humanizado.

Essa formação não é possível sem que os estudantes produzam sentidos e significados acerca de suas aprendizagens, de maneira contextualizada e protagonista, levando em conta o conhecimento prévio que trazem da esfera escolar e para além dela, aspectos que se observam na leitura dos relatos de prática dos professores. (<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>)”.

Outra situação a ser considerada, é a motivação do discente em aprender algo novo que “faça sentido” para ele, ou seja, o material será realmente significativo se

ele fizer o estudante se envolver com o que está sendo proposto, o contrário disso, será somente mais uma “apostila” e uma “Vídeo-aula” sem importância para ele.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Diante da nova ordem, do novo fazer, a escola de ensino regular se viu num grande desafio, como garantir educação para todos e com qualidade?

Art. 6º São direitos sociais a **educação**, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição. (CF/88)

O ensino presencial, tal como preconiza a LDB (9.394/96) em seu artigo 1º: §1º Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias.

A Lei estabelece a educação básica obrigatória e gratuita (inc. I do art. 4º) dos quatro aos dezessete anos. Atendimento educacional especializado (inc. III do art. 4º). Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola (inc. I do art. 3º). São alguns dos itens que norteiam o direito à educação pública de gratuita para todos.

Mas como garantir a qualidade do ensino? Como atingir uma aprendizagem significativa? Rogers (2001, p. 01) conceitua a aprendizagem significativa da seguinte maneira:

“Por aprendizagem significativa entendo uma aprendizagem que é mais do que uma acumulação de fatos. É uma aprendizagem que provoca uma modificação, quer seja no comportamento do indivíduo, na orientação futura que escolhe ou nas suas atitudes e personalidade. É uma aprendizagem penetrante, que não se limita a um aumento de conhecimento, mas que penetra profundamente todas as parcelas da sua existência”.

Ensinar não significa, simplesmente, ir para uma sala de aula e “repassar” conhecimentos, mas é também um meio de organizar as atividades para que a criança aprenda e produza conhecimentos. O ensino é caracterizado como um processo que também envolve a organização do professor. É um processo de caráter sistemático, intencional e flexível, visando à obtenção de determinados resultados (conhecimentos, habilidades intelectuais e psicomotoras, atitudes, etc.).

Ao professor compete dialogar, preparar, dirigir, acompanhar e avaliar o processo de ensino tendo em vista a estimular e suscitar a atividade criacional própria dos aprendizes para uma aprendizagem significativa.

As formulações iniciais acerca da aprendizagem significativa são de autoria de David Ausubel diante da insatisfação vivida em sua escolarização pela falta de condições que contribuíssem para seu próprio desenvolvimento e propiciassem uma aprendizagem reflexiva e significativa.

Moreira questiona: “*O que é afinal aprendizagem significativa?*” E tomando este questionamento, apresenta uma descrição do que vem a ser essa aprendizagem e em que condições ela pode ocorrer.

A aprendizagem significativa de Ausubel é uma aprendizagem por compreensão: [...] caracteriza-se pela interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. [...] o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados e adquire mais estabilidade (MOREIRA, 2005, p.13).

A aprendizagem significativa de Ausubel, nos apresenta que se aprende a partir daquilo que já se conhece. O referido autor, já nos chamava atenção para isso.

O aluno não é um receptor passivo na aprendizagem significativa. Na verdade, ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos. Nessa construção, ele produz seu conhecimento.

Para Ausubel, no processo de ensino aprendizagem importa que a aprendizagem seja significativa, isto é, que o material a ser aprendido faça “sentido” para o aluno. Vale ressaltar ainda que mesmo que o material a ser aprendido seja significativo, é necessário que o aluno queira aprender (Corti e Vóvio, 2007):

“A disposição para aprender é outro elemento importante na aprendizagem. Trata-se da maneira pela qual a pessoa se vê no processo de aprendizagem, percebe o que vai aprender e como se sente diante desse desafio. A disposição também é construída nas experiências vividas, tanto pode ser consequência de uma necessidade, um interesse ou desejo pessoal, como de uma motivação ou estímulo vindo de outras pessoas. (CORTI; VÓVIO, 2007 apud MERAZZI; OAIGEN, 2008, p.18-19)”.

Nesse sentido se faz necessário formas de motivação escolar, o discente precisa ser motivado durante todo o processo. A motivação escolar compreende uma força interna do indivíduo que desenvolve determinada ação, em prol de alcançar objetivos, metas e trajetórias de forma positiva e apresenta dimensões específicas.

“A motivação está ligada a interação dinâmica entre as características pessoais e os contextos em que as tarefas se desenvolvem. Quanto aos contextos destaca-se quatro aspectos essenciais: o começo da aula, a organização das aulas, a interação dos professores com seus alunos e a avaliação da aprendizagem. (TÁPIA; FITA, 2015, p. 15)”.

No contexto escolar a motivação se apresenta em diferentes espaços de socialização formais ou não, a exemplo das salas de aulas e espaços de recreação, na qual ocorrem as interações formativas, porém, com a suspensão das aulas presenciais como motivar o aluno já de certa forma adaptado? Tais considerações perpassam por diferentes estratégias motivacionais, a fim de alcançar ensino de qualidade, aprendizagem significativa dos alunos e práticas docentes profícuas para a escola.

A inovação no contexto escolar se fez necessária e o docente necessita para a realização desse novo trabalho e nova realidade, buscar novas metodologias de ensino e pode-se citar dentre muitas a Sala de Aula Invertida ou Flipped Classroom, o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), Objetos de Aprendizagem, Simulações e Jogos e as tão populares Redes sociais (ARAUJO & SILVEIRA, 2014).

A inovação no estilo de ensinar está relacionada à condição do aluno; se o mesmo está inserido no sistema híbrido, virtual ou na utilização de material impresso. O papel do professor é promover uma variedade de estilos de ensinar e motivar a autonomia dos estudantes e promover o estudo para além do espaço e do tempo da sala de aula. Muitos autores têm proclamado que estamos na era da sociedade da informação e que as Tecnologias Digitais são os principais recursos para que se possam inovar o processo de ensino aprendizagem (ARAUJO Jr., 2016). O uso dos computadores, tablets, smartphones, internet, tem se mostrado importante vetor na inovação na educação promovendo formas de pensar, engajamento, a motivação e a aprendizagem dos conteúdos específicos (KOEHLE & MISHRA, 2009).

“Conhecimento Tecnológico (TK) é o conhecimento sobre as tecnologias padrão, como livros, giz e quadro-negro, e tecnologias mais avançadas, como a Internet e vídeo digital. Isto envolve as habilidades necessárias para operar determinadas tecnologias. [...] A capacidade de aprender e se adaptar a novas tecnologias (independente mente do que são as tecnologias específicas) ainda será importante (MISHRA; KOEHLER, 2006)”.

De fato, o professor atual não pode permanecer no modelo simplista e estático em que estava inserido, é preciso inovar, buscar conhecimento. Sabemos que não é fácil, tal como Paulo Freire nos afirma:

“Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. [...] Ensinar inexiste sem aprender e vice-versa, e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar. Foi assim, socialmente aprendendo, que ao longo dos tempos mulheres e homens perceberam que era possível – depois, preciso – trabalhar maneiras, caminhos, métodos de ensinar. (FREIRE, 1999, pp. 25-26)”.

3 METODOLOGIA

Os procedimentos apresentados sobre o estudo das equações do 2º grau se desenvolveram em uma turma regularmente matriculada e com 25 alunos pertencentes ao 9º ano do ensino fundamental da Escola Estadual Pedro Teixeira--Anexo I, localizada do Rio Campompema, área integrante da região das ilhas de Abaetetuba em caráter não presencial (remoto) e, paralelamente em uma turma do 9º ano do ensino fundamental da Escola Carmem Cardoso com 26 alunos ativos, também em caráter não presencial (remoto).

Nesse sentido, os eventos se deram com:

- 1) A construção do material, que foi efetuada de acordo com as orientações da coordenação pedagógica de cada escola em formato de apostilas com resumo do conteúdo proposto e com o auxílio do livro didático;
- 2) As orientações feitas pelo professor, que ocorreram através de aplicativo de mensagens de texto e de voz.
- 3) Sugestão de vídeos curtos analisados previamente e selecionados para o ensino do tema e com os seus links direcionados aos discentes.
- 4) E também vídeo aulas produzidas pelo próprio docente, em que foram utilizados diversos softwares como: Powerpoint, Audacity, Vegas, Loom. OBS stúdio e outros como facilitadores do ensino e aprendizagem como apresentado na figura 1.

Figura 1 - “Logo dos softwares utilizados para a elaboração de material didático virtual. Fonte: sites dos softwares”.



Fonte: Arquivo particular.

Com a limitação da interação com os discentes, procuramos atingir remotamente a maior quantidade de aprendizes possível, com materiais facilitadores que poderiam ser acessados de modo off-line, ou seja, desde que recebidos como as apostilas ou feito o download no caso dos vídeos, facilitando o ato de rever os assuntos quantas vezes se precisasse.

3.1 Escola Estadual Pedro Teixeira – Anexo I, Rio Campompema

3.1.1 Entrega de material impresso:

Em período determinado, foram entregues para os discentes ou seus responsáveis o material impresso de todas as disciplinas e neste momento informado para as famílias que seu contato seria adicionado a um grupo de aplicativo de mensagens.

3.1.2 Grupos e rotinas de interação:

Com os grupos já formados, a direção/coordenação pedagógica, faz todos os informativos para os componentes e entre eles, os horários em que os docentes estariam disponíveis para postar mensagens, áudios, link de páginas da internet, links de vídeos na internet e vídeos produzidos pelo próprio professor baseado em seu material impresso que o aluno possui.

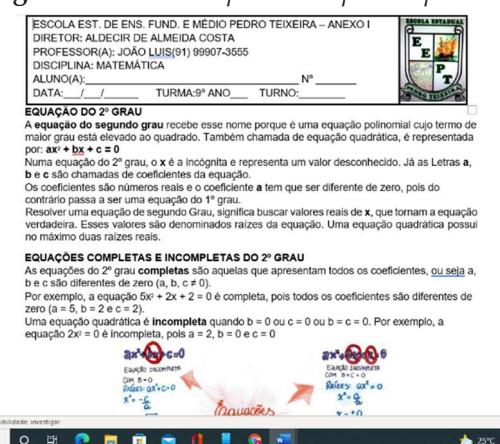
3.1.3 Caracterização dos materiais

Dentro de cada um dos instrumentos utilizados no processo de ensino e aprendizagem, tem como ponto de partida, a Aprendizagem Significativa, respeitando suas visões de mundo, mas, com aplicações de situações reais de seus contextos, como a pesca do camarão, coleta do açaí, fabricação de paneiros e do matapi e etc.

3.1.4 Princípio da Produção de materiais próprios de interação

A partir da sugestão pedagógica da escola, baseada na proposta curricular do Estado do Pará, foi criado um material para ser impresso(fig.2) e entregue para os discentes, totalmente adaptado a realidade local, em que se utilizando junto ao livro didático mesclam a parte técnica e abstrata da do assunto: Equações do 2º grau, junto com situações problemas presentes na comunidade ribeirinha.

Figura 2 – “Material produzido para impressão”.

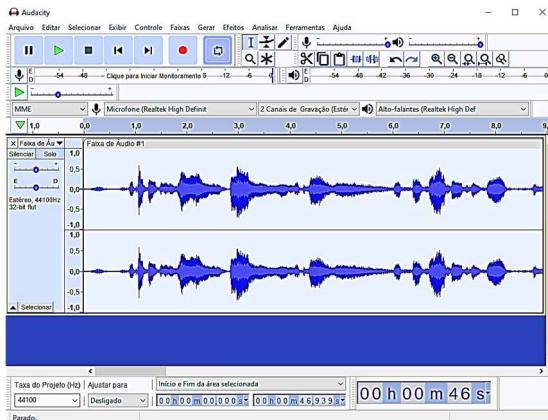


Fonte: Arquivo particular.



A partir daí, gravamos áudios e vídeos curtos, fazendo breves explicações de cada parte do material impresso e postando no grupo do aplicativo de mensagens, sendo que os alunos teriam acesso a eles no momento que fosse mais conveniente e os áudios foram gravados e refinados utilizando o software Audacity (fig.3) para que o som pudesse ser bem compreendido pelos discentes e consequentemente viabilizasse o melhor entendimento do assunto.

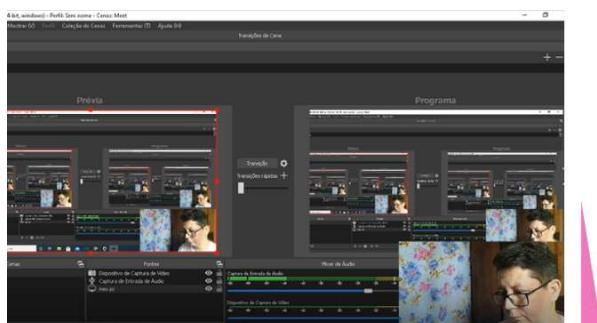
Figura 3 – “Material produzido para impressão”.



Fonte: Arquivo particular.

Os vídeos foram gravados utilizando a câmera do celular, que aliás já um instrumento a menos para a aquisição e custo ao docente visto que possuímos os aparelhos em conjunto com os softwares OBS studio e Iriun webcam gravando tela do computador e imagem do professor captada pela câmera do celular (fig.4 e 5).

Figura 4 – “Vídeo sendo produzido com o OBS studio (esquerda) e vídeo (direita) produzido em aula síncrona”.



Exemplos:

Resolva as seguintes equações do 2º grau:

$$a) 2x^2 - 5x + 2 = 0$$

Resolução:

Coeficientes: $a = 2, b = -5$ e $c = 2$

Substituindo na fórmula do discriminante, temos:

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$

$$\Delta = 5^2 - 4 \cdot 2 \cdot 2$$

$$\Delta = 25 - 16$$

$$\Delta = 9$$

Logo a equação possui duas raízes: x_1 e x_2

Aplicando a fórmula, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{9}}{2 \cdot 2}$$

$$x = \frac{5 \pm 3}{4}$$



Fonte: Arquivo particular.

Onde se apresentou elevado zelo e preocupação com o contexto e com a dificuldade que o estudante poderia possuir ao utilizar os recursos tecnológicos para a aprendizagem, em que muitas vezes ele não teria ajuda para realizar as atividades, pois nem uma pessoa da família poderia ajudar dado o fato que os mesmos também não possuírem as habilidades necessárias.

3.2 Escola Estadual Carmem Cardoso Ferreira

A EEEFM CARMEM CARDOSO está localizada em uma região de periferia no limite entre três bairros carentes, em que a maioria de seus alunos são de sua circunvizinhança que, segundo a secretaria da escola, aproximadamente 12% dos alunos são de alguma localidade distante. A turma em que se desenvolveu o trabalho de pesquisa é de 9º ano/9 do turno da tarde, composta por 26 alunos ativos, dos quais: 2 alunos (8%) moradores de localidade distante e sem acesso à internet, 8 alunos possuíam smartphone com acesso à internet (31%) e o restante, 16 alunos (61%) sem smartphone e/ou sem acesso à internet. Diante dessa realidade a gestão, a coordenação pedagógica e os professores decidiram fornecer material apostilado impresso(denominado compêndio) para todos os alunos, com cronograma de entrega e devoluções. Foram criados grupos de aplicativo de mensagens para atender os que possuíam acesso à internet, fornecendo-se contatos de e-mail e celular para aumentar os canais de comunicação com os discentes nessa outra prática realizado por um dos dois docentes, como afirma MORIN.

“Estamos nos referindo à democratização da comunicação,” (MORIN 2000)”.

Em que, de fato, precisamos nos fazer valer dos avanços das tecnologias de comunicação e da informação para atingir a totalidade dos discentes. Logo, a produção dos compêndios ocorreu dentro da normalidade a qual o professor está inserido de forma bastante confortável, mas no caso da produção midiática o docente precisou se reinventar, buscar conhecimento na área das tecnologias (TIC'S), sendo que o mesmo teve de trocar de smartphone para enfrentar a nova realidade de educação.

Portanto, como já citado anteriormente de forma sutil, tivemos que nos utilizar de muitos recursos não oferecidos pelas instituições e nesse pacote tecnológico, os nossos smartphones e notebooks para a utilização do Powerpoint®, Audacity®, Vegas®, Loom®, aTube Catcher®, Bandicut®, Vegas Pro®, Format Factory, VLC Média Player, Textro, e outros mais. Os dois professores produziram todos os materiais como compêndio, PPT e vídeos em conjunto para que também se pudesse fazer um comparativo do rendimento dos alunos.



Figura 5 – “Vídeo sendo produzido com o OBS studio (esquerda) e vídeo (direita) produzido em aula síncrona”.

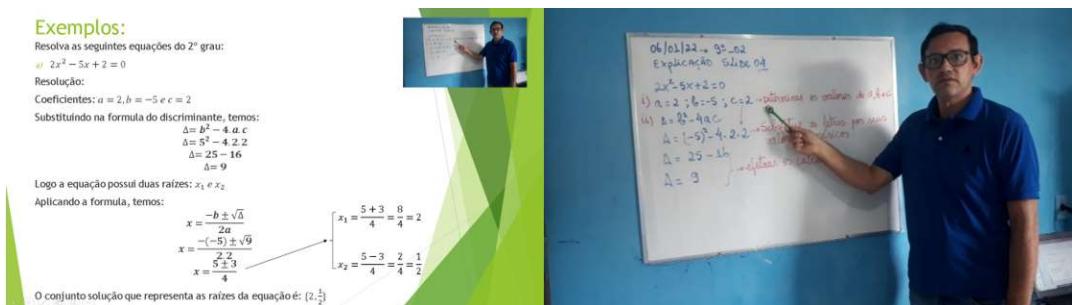


Fonte: Arquivo particular.

A dinâmica neste ínterim, dos trabalhos se deu da seguinte forma:

- 1) foram distribuídos, gratuitamente, compêndios para todos os alunos nas dependências da escola nas datas preestabelecidas, os compêndios também eram postados nos grupos de mensagens ou enviados por e-mail para aqueles com acesso à internet, nos compêndios além do conteúdo havia uma atividade avaliativa que deveria ser entregue em uma data estabelecida, essa atividade avaliativa era cobrada de todos os alunos, também continha links de vídeo aulas no YouTube e outras fontes de pesquisa para ajudar na compreensão do assunto estudado.
- 2) Nos grupos de mensagens eram postados o compêndio, orientações pedagógicas, vídeos e áudios explicativos (fig.7,8 e 9), além de ser um canal aberto de comunicação entre os discentes e os docentes.

Figura 6 – “Vídeo sendo produzido com o aTube Catcher (esquerda) e vídeo (direita) produzido em aula síncrona”.



Fonte: Arquivo particular.

Figura 7 – “Comunicação efetuada com o aplicativo WhatsApp”.



Fonte: Arquivo particular.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Para os alunos da Escola Estadual Pedro Teixeira – Anexo I, Rio Campompema

No contexto do ensino remoto, em que o material impresso foi fornecido a todos os alunos e que o ambiente virtual se tornou um instrumento de auxílio, que, infelizmente, não atingiu a todos os estudantes ribeirinhos devido as dificuldades de acesso a equipamentos e à internet, os discentes que foram alcançados pela proposta obtiveram um excelente rendimento em comparação com aqueles que tiveram somente o material impresso como principal instrumento de aprendizagem.

Tabela 1 – “Comparativos dos resultados obtidos a partir das modalidades de ensino e materiais”.

Total de Estudantes matriculados na turma do 9º ano – Escola Pedro Teixeira – Anexo I	25 alunos (100%)
Estudantes atingidos pela proposta (material impresso + virtual)	70%
Estudantes somente com material impresso	30%
Aproveitamento com material impresso + virtual.	85%
Aproveitamento somente com material impresso	60%

Fonte: Arquivo particular, sendo que todos os alunos da turma receberam material impresso.

Observamos que os discentes com possibilidade de acessar as diversas ferramentas virtuais oferecidas, obtiveram um maior rendimento devido a motivação dada pelo docente e através da metodologia da Aprendizagem Significativa.

4.2 Escola Carmem Cardoso Ferreira

Os dados da tabela 2 corroboram a importância da inovação no fazer. O novo pode amedrontar às vezes, causar dúvida, ser doloroso, dispendioso, mas, foi o que nos retornou os resultados mais positivos. Vimos que os discentes que utilizaram as mídias estiveram mais motivados, interagiam mais, resultando em rendimentos melhores que os que utilizaram somente o material impresso.

Tabela 2 – “Comparativos dos resultados obtidos a partir de diferentes facilitadores e modalidades de ensino e aprendizagem”.

COMPARATIVO ENTRE AS TURMAS DE 9º ANO		
Alunos e modalidades	ANEXO I	CARMEM CARDOSO
Alunos participantes do ensino remoto em atividades assíncronas e síncronas	70%	31%
Alunos com materiais apostilados somente	100%	69%
Entrega das atividades em sistema remoto assíncrono e síncrona	100%	100%
Entrega das atividades dos alunos com material apostilado somente	95%	90%
Rendimento dos alunos em ensino remoto	85%	85%
Rendimento com materiais apostilados (média)	60%	60%

Fonte: Arquivo particular.

Fica para o ano letivo vindouro uma nova proposta de trabalho. Muitos discentes têm falado em “voltar ao normal”, o que para quem experimentou esse novo fazer é impossível.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Aprendizagem Significativa mostrou-se uma metodologia bastante eficaz, principalmente nesse período de pandemia em que a educação tem sido bastante afetada. Seus principais atores (professores e alunos), procuram da melhor maneira de assimilar o novo “novo” de forma em que possam evoluir mesmo nas adversidades.

As populações ribeirinhas e periféricas, que sempre foram deixadas a margem da sociedade e pelo fato de serem também as mais vulneráveis financeiramente, sofreram bastante com as consequências da pandemia da COVID-19, em especial na educação. Mas apesar das dificuldades, conseguimos através da aprendizagem significativa, trazer para esses discentes uma aprendizagem, que, a partir dos resultados e retornos dos envolvidos, se mostrou de qualidade e onde podemos que os alunos que tiveram a oportunidade de utilizar as tecnologias digitais de informação e comunicação aliadas à metodologia da Aprendizagem Significativa, obtiveram um percentual satisfatório na média dos discentes e acima daqueles que mesmo tendo seu material baseado na mesma metodologia, porém apenas físico, obtiveram

uma média inferior, provando que a inserção de facilitadores e o diálogo síncrono e assíncrono podem ser recursos importantes no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO JR., C.F.; SILVEIRA, I.F. (Org.). **Tablets no ensino Fundamental e Médio:** princípios e aplicações. São Paulo: Terracota, 2014.
- ARAUJO JR., C.F. (Org). **Tecnologias Digitais e Educação a Distância:** Pesquisa e Inovação no Ensino Superior. São Paulo: Terracota. 2016.
- AUSUBEL, D. P. A Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. In: MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa:** condições de ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. 1^a. ed. São Paulo: Vtor, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos?start=10&tmpl=articlelist>. Acesso em: 2 jan. 2022.
- _____. Lei nº 9394/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: 1996. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 07/02/2022.
- BLOGUNOPAR. História da educação à distância. Disponível em: https://blog.unopar.com.br/historia-da-educacao-a-distancia/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Unopar-EAD%3A%3AL3%3A%3ADisplay%3A%3APerformance-Max&gclid=CjwKCAiAo4OQBhBBEiwA5K_Wu_1wkHOBkFrrF_hFdeV-CSpt2RV3KZXq0MdVJYuzOVIMVLdVY9PqV61BoCKtQQAvD_BwE. Acesso em: 07/02/2022.
- CORTI, A. P.; VÓVIO, C. L. **Jovens na alfabetização:** para além de decifrar palavras, decifrar mundos. Brasília: Ministério da Educação / Ação Educativa, 2007.
- CONSTITUIÇÃO FEDERAL DO BRASIL. Disponível em: <http://bit.ly/2u3fcW2>. Acesso em: 07 fev.2022.
- CRUZ, Jucélia; TAVARES, Elizabeth dos Santos; COSTA, Michel da. Aprendizagem significativa no contexto do ensino remoto. *Dialogia*, São Paulo, n. 36, p. 411-427, set./dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/dialogia.n36.17760>. Acesso em:07/02/2022.
- FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.
- _____. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e terra, 1996.
- _____. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 12^a edição. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1999.

KOEHLER, M.J.; MISHRA, P. what is technological pedagogical contente knowledge. **Contemporary issues in technology and teacher education.** V.9, n.1, p.60-70, 2009.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? Revista cultural La Laguna Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueafinal.pdf>. Acesso em: 06/02/2022.

_____. **Aprendizagem Significativa**, Brasília, ed. da UnB, 1998.

MORIN, EDGAR. Os sete saberes Necessários à Educação do Futuro. 2ed. São Paulo: Cortez: Brasília-DF,2000.

ROGERS, Carl R. **Tornar-se pessoa.** 5. Ed São Paulo: Martins, 2001.

TAPIA, J. A.; FITA, E. C. A motivação em sala de aula: o que é, como se faz: tradução Sandra Garcia – 11ed – São Paulo – Edições Loiola, 2015.



CAPÍTULO 4

PRODUÇÃO DE FACILITADORES COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL PARA QUALIFICAÇÃO DE PROFISSIONAIS TÉCNICOS NA ÁREA DE SAÚDE NO QUE TANGE À PREVENÇÃO DO EVENTO ADVERSO QUEDAS

*PRODUCTION OF FACILITATORS AS AN EDUCATIONAL
TOOL FOR QUALIFICATION OF TECHNICAL
PROFESSIONALS IN THE HEALTH AREA WITH REGARD
TO THE PREVENTION OF ADVERSE FALLS EVENT*

Cristiane Barreto da Silva¹
Marcia Macedo Lima²

DOI: 10.46898/rfb.9786558892298.4

¹ Lhttp://lattes.cnpq.br/8176718535687877, Cristiane Barreto Enfermeira do HFSE , Especialista de Qualidade em Saúde e Segurança do Paciente pela ENSP/Fiocruz. Especialista em Saúde da Família pela Faculdade Arthur Sá Neto/Faculdade de Medicina de Petrópolis. Email: cristybrasil@gmail.com.

² Lattes http://lattes.c comumnpq.br/7337219316373672, Marcia Macedo Lima, MsC. Mestre em Ciência/Medicina Tropical. Especialista em Biologia Parasitária. Especialista em Microbiologia. Especialista em Saúde e patologia humana. E-mail: marciamacedolimadantas@gmail.com.

RESUMO

Este trabalho representa os desafios e as dificuldades do formador/multiplicador do conhecimento voltado à segurança do paciente no uso das novas tecnologias e na construção da prática educativa para a elaboração de facilitadores do ensino e aprendizagem dos profissionais técnicos de enfermagem com o intuito de suscitar a educação permanente sobre o evento quedas, comumente presente em ambientes hospitalares e nas casas dos pacientes. O escopo deste trabalho almeja promover no formando durante a capacitação a competência para descrever e prever eventos voltados às suas práticas e desenvolver habilidade para refletir e auto refletir a práxis através da utilização de ferramentas pedagógicas em que se utilizará da aplicação da metodologia ativa denominada sala de aula invertida. Para tanto far-se-á a construção de objetos educacionais tais como, vídeo aula, apresentação Power Point, PDFs e a produção de um E-book.

Palavras-chave: Educação em Saúde. Prevenção de Quedas. Enfermagem. Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

O This work represents the challenges and difficulties of the trainer/ multiplier of knowledge focused on patient safety in the use of new technologies and in the construction of educational practice for the development of facilitators of teaching and learning of nursing technicians with the aim of raising awareness. permanent education about the event of falls, commonly present in hospital environments and in patients' homes. The scope of this work aims to promote in the trainee during the training the competence to describe and predict events aimed at their practices and to develop the ability to reflect and self-reflect on praxis through the use of pedagogical tools in which the application of the active methodology called classroom inverted class. For this purpose, educational objects such as video lessons, Power Point presentations, PDFs and the production of an E-book will be built.

Keywords: Health Education. Fall Prevention. Nursing. Educational technology.

1 INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos, a Educação em Saúde (ES) vem se apresentando estratégica quando falamos em prevenção e promoção em saúde. A busca por mais qualidade de vida e longevidade está intrinsecamente ligada a uma boa Educação em Saúde. Quanto mais conhecimento sobre saúde, maiores condições para o autocuidado e por consequência, uma vida longeva e com mais qualidade.

A Educação em Saúde (ES) é uma ferramenta de considerável valor para a promoção à saúde que compreende questões teóricas e filosóficas, que norteiam a prática dos profissionais da saúde (SALCI, 2013). A vista disso, é percebido o quanto amplo se apresentam as possibilidades para abordagens de assuntos a cerca das ações educativas. Considerando o exposto, esse estudo abordará o evento adverso das quedas, assim como o desafio e dificuldades do docente “imigrante digital”, na busca do desenvolvimento de novas estratégias de ensino, para se adequar às tecnologias (PRENSKY, 2009), o que torna o uso dessas ferramentas educacionais importantes, principalmente quando direcionadas à educação em saúde na prevenção das doenças (NEVES ET AL; 2021) e do eventos adversos das quedas, pois, além de fornecer informações aos profissionais de saúde na orientação ao acompanhantes e pacientes no controle dos fatores de risco, também poderá promover uma mudança de comportamento em prol da segurança do paciente, por consequência em uma melhor qualidade de vida (MANIVA et al, 2018).

Ao constatar essa problemática e os danos não intencionais causados pelos cuidados de saúde fomentando múltiplas reflexões, principalmente, a cerca da formação dos profissionais de saúde, que, em alguns momentos, se apresenta fragilizada por não estar em conformidade com o ritmo acelerado de inovações na prática, nas mudanças das condições e diversidades assim como na força de trabalho exigida nas últimas décadas (ROSSE et al, 2016).

Ferramentas pedagógicas inovadoras em saúde são aliadas para gerar mudanças disciplinares, com ênfase na integração de estratégias que colaborem para o aprimoramento de habilidades de raciocínio e para o julgamento clínico (OMS, 2011). O Design Thinking na gestão da saúde é uma solução bastante interessante para melhorar a qualidade dos serviços. Afinal, a cada dia surgem novos desafios no setor à medida que o perfil populacional dos nossos pacientes muda, que as novas tecnologias dentro do contexto da saúde são implementadas e o surgimento de novas demandas. No incentivo à metodologia de livre pensamento todos os colaboradores têm um papel ativo na elaboração de novas ideias para melhorar a gestão do cuidado (BOTELHO, 2020; FARIAS, 2018).

1.1 Objetivos

1.1.2 *Objetivo Geral*

Promover no formando durante a capacitação a capacidade de descrever, prever eventos voltados às suas práticas e desenvolver a capacidade de refletir e auto refletir a práxis.

1.1.2 *Objetivos Específicos:*

- Compreender os desafios e dificuldades no uso de novas tecnologias para a elaboração de um e-book para prevenção de quedas: Do Hospital para Casa.
- Implementar as ferramentas pedagógicas no processo educativo em saúde;
- Estimular o envolvimento dos TE no processo de ensinar e aprender de maneira constante interligando o mundo físico e o digital;
- Sensibilizar os TE quanto a importância da educação permanente em saúde para a prevenção de quedas no hospital e no preparo para o retorno à casa.

1.2 Justificativa e Contribuição do Estudo

Atualmente o ensino em saúde tem sido o centro de debates contínuos nas instituições de ensino superior com foco na evolução de alguns conceitos concomitantes com as novas metodologias ativas de ensino (MONTEIRO et al, 2021). Entretanto, quando se fala em curso de capacitação, do evento adverso quedas, observa-se que estão voltados para o profissional de enfermagem de nível superior. Contudo, na prática diária, vem se observando a necessidade de capacitar o técnico para a orientação dos cuidados na prevenção deste evento em relação aos acompanhantes e pacientes, já que são, em maioria, e estão a maior parte do tempo em contato direto com estes. Deste modo, este trabalho poderá auxiliar e ampliar a visão dos técnicos de enfermagem que atuam na saúde para diminuição dos acontecimentos deste evento adverso.

O Ministério da Saúde informa que é necessário promover a capacitação em segurança não só para gerentes em saúde, como também para profissionais que atuam diretamente no cuidado à saúde, elaborando e implementando novos materiais de segurança do paciente (BRASIL, 2013). Neste contexto, este estudo propõe a elaboração de um e-book para um curso de capacitação sobre quedas voltado para os profissionais técnicos em enfermagem, através do uso de ferramentas pedagógicas inovadoras para a abordagem deste evento, cocriando com o indivíduo as soluções, modificando-as e ajustando-as para que estes sejam capazes de orientar corretamente os acompanhantes e pacientes para a prevenção deste evento adverso. A adesão desta categoria profissional às reformas é imprescindível, desafiadoras, e exige um olhar facilitador/especializado ao escopo deste trabalho. Embora o evento adverso de quedas seja de ocorrência significativa, é preciso que todos se reconheçam como atores principais nesse processo de ensino e aprendizagem, para que as prevenções iniciadas no ambiente hospitalar tenham sequência desde o momento da alta no hospital ao dia a dia em sua residência.

Sabe-se que é de extrema relevância possuir uma equipe de enfermagem facilitadora do ensino e aprendizagem e que seja contínuo, uma vez que, assumam responsabilidades em muitas práticas (CHAVES et al., 2018). A magnitude do problema e a necessidade de mudança deste cenário justificam os recursos utilizados para um ensino e aprendizado que sensibilizam e englobam as pessoas de forma a se observarem impactadas pelo problema descrito para um cuidado holístico.

O paciente é o protagonista para as práticas de saúde. Logo, é interessante que seja instigado a participar ativamente de seu cuidado e tratamento, para que deixe de ser um mero receptor passivo de cuidados e possa atuar conjuntamente na tomada de decisões. Desta forma, o atendimento será mais eficaz e seguro, fazendo com que esteja ciente de sua responsabilidade como cidadão e consumidor de serviços de saúde públicos. Sendo assim, a parceria entre paciente, familiares e profissionais de saúde pode cooperar para o êxito do tratamento (SOUZA et al., 2017).

Este estudo é relevante, pois traz materiais de fácil compreensão e qualidade, com embasamento científico sobre educação em saúde com foco na prevenção de quedas no hospital e nas residências, para profissionais de enfermagem de nível técnico dedicados a preparar tanto o paciente quanto o seu acompanhante, no contexto de sua alta hospitalar. Outro fator de importância deste trabalho é que na literatura científica a promoção da saúde está, em sua maioria, atrelada apenas à atenção básica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Educação em Saúde

Atualmente as práticas de educação em saúde são dialógicas, abordando não só o eixo central às doenças e suas prevenções, consequências e curas, assim como temas que estão relacionados com o cotidiano das pessoas como lazer, alimentação saudável e conhecimento popular (BARROS et al., 2005 218 p). Além de estimular os cuidados de enfermagem, também comprehende atividades educativas na assistência ao paciente, utilizando recursos disponíveis nos serviços de saúde. Estas ações são importantes para a promoção da qualidade de vida e os cuidados contínuos (COSTA et al., 2020). Sendo assim, pode-se presumir que o cuidar, associado ao educar, possibilita conversão e diversificação do saber já adquirido, onde estes possam ser construídos, desconstruídos e adaptados às necessidades individuais e coletivas (RIGON & NEVES, 2011).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (2020), define-se educação em saúde como uma fusão de conhecimentos pré-adquiridos e experiências de apren-

dizagens destinadas a auxiliar indivíduos e comunidades no restabelecimento da própria saúde, por meio da experiência vivida ou de mudança comportamental. Ao falar de prevenção de quedas, a educação de adultos e idosos deve englobar e compreender elementos que causam este evento, os serviços de apoio disponíveis e a execução das metas de segurança do paciente. As intervenções educacionais devem considerar as limitações físicas, intelectuais e culturais dos usuários (XIME-NES, 2019).

O profissional de enfermagem transmite seu conhecimento ao paciente e/ou ao familiar constantemente através de suas atividades laborativas contínuas. O que permite o esclarecimento de dúvidas, facilitando a prevenção das doenças e promovendo adaptação a atual condição de saúde do paciente, contribuindo para o autocuidado e a qualidade de vida (GASPERI E RADUNZ, 2006).

O desenvolvimento das ações educativas em saúde faz-se necessário na busca de uma comunicação que seja mais expressiva e de fácil compreensão sobre o tema por parte do indivíduo participante, com a finalidade de garantir a qualidade da assistência segura. Todos podem e devem ser os protagonistas do processo de aprendizagem, participando ativamente na construção do conhecimento, na busca do processo educacional à saúde através da ferramenta de transformação de *mindset*.

2.2 Enfermagem

De acordo com Colares & Oliveira (2018), nos últimos anos a formação de profissional em saúde foi pautada em métodos de ensino tradicionais, com formação conteudista e tecnicista. No entanto, atualmente este formato de ensino está defasado, não estimula a formação de profissionais com espírito crítico reflexivo, aptos a resolver problemas na sua realidade, conforme previsto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's).

Atualmente, as estratégias e práticas de enfermagem vem se apropriando de um *upgrade* de suas ações para o cuidado, protagonizando de forma participativa, com precisão preditiva e proativa (SILVA et al., 2021), no intuito de valorizar o processo educacional usando as metodologias ativas *in loco* (SIQUEIRA, 2019; WEBER, 2018; CHAVES et al., 2017). A magnitude do problema de quedas e a necessidade de mudança neste cenário, justificam metodologias de inovação para um ensino-aprendizagem sensibilizando e englobando as pessoas de forma a se observarem impactadas pelo problema descrito e um cuidado seguro.

A enfermagem é uma categoria profissional predominante no meio hospitalar, estando em contato com o paciente em tempo integral. Justamente por isso possui a educação em saúde como inerente ao seu exercício profissional, sendo assim a disponibilização de um ebook sobre prevenção de quedas em hospitais e, como material de apoio, que poderá contribuir como continuidade nos cuidados e na preservação da integridade do usuário (XIMENES et al., 2018).

2.3 Tecnologia Educacional

Nos dias atuais, ainda se encontram professores que se definem como imigrantes digitais, termo este utilizado para pessoas que nasceram no mundo sem computadores e internet. Em contrapartida, os nascidos na era digital são definidos pelo autor como nativos digitais (PRENSKY, 2001). Esses profissionais têm maior dificuldade para utilizar as novas tecnologias digitais, pois vieram de uma época em que as atividades pedagógicas eram feitas separadamente, de maneira lenta e linear. Esse novo fazer gera desconforto e insegurança em muitos profissionais (SANTOS & POLICARPO, 2017).

Na atualidade vivenciamos as aulas online, sala de aula invertida (*flipped classroom*), objetos educacionais digitais, *e-books*, impressoras 3D, uso de celular ou tablet em sala e até mesmo nos cursos profissionalizantes como o técnico em enfermagem (TE), observa-se o ensino à distância (EAD) e/ou aula híbrida (MACHADO, 2020).

Segundo Aguiar (2019), o momento é de transição, de confronto de ideias entre os antigos modelos e os novos modelos, mudança de *mindset* e de paradigma. É preciso entregar valor dentro do cuidado com qualidade e segurança para os pacientes. Toda inovação e tecnologia devem ser utilizadas para um melhor fluxo de trabalho baseado em evidências. A saúde no futuro será como um conjunto complexo e adaptativo, pós-digital, apoiado em relações humanas com foco no entendimento, cuidado e amor.

Em conformidade com Cavalcanti (2017), o *design thinking* trata-se de uma abordagem centrada no ser humano que promove a solução de problemas complexos, estimula a criatividade e facilita a inovação. Se mostra humanista, pois busca perceber de forma empática os desejos e as necessidades de pessoas impactadas por um problema analisado. Ao pensar no design, estamos concomitantemente colaborando e cocriando para novas possibilidades em como pensar o tema e o problema a partir de um mapeamento central.

A produção tecnológica desse estudo é um ebook para a “Prevenção de Quedas: do hospital para casa - A importância da educação em saúde”, associado a um curso de capacitação em concordância com o e-book, para que os técnicos de enfermagem, no futuro, possam estar mais preparados para serem multiplicadores e facilitadores do tema em questão. Toda inovação vem de uma inquietação ou pensamento crítico acerca de suas práticas e a necessidade da integralidade delas e resultam na produção de uma tecnologia empática, com complexidade material e assistencial para continuidade e melhoria do cuidado agregando viabilidade e inovação. A comunicação efetiva irá melhorar o mapeamento mental para direcionar as condutas preventivas, o registro e a eficácia da interlocução. Informações substanciais e claras promovem excelência na eficácia da segurança do paciente (ROCHA et al., 2020).

Nos dias atuais, grande parte da população possui acesso ao celular. Desta forma, facilitou-se o acesso ao material didático voltado para enfermagem em geral por meio de E-books, inclusive sobre quedas. Com isto há expectativa de que todos tenham à mão o conhecimento para promover uma melhor assistência, seja cuidando, orientando ou estabelecendo o autocuidado (CHAVES et al., 2017).

2.4 Quedas

No Brasil, em 2013, foi instituído o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), por meio da Portaria MS/GM nº 529/2013 do Ministério da Saúde (MS). O objetivo geral do PNSP é de contribuir para a qualificação do cuidado em saúde, em todos os estabelecimentos de saúde nacionais, públicos e privados, priorizando desta forma a temática da segurança do paciente, de acordo com a agenda política dos estados-membros da OMS (BRASIL, 2013a). O Ministério da Saúde, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), instituíram os seis protocolos de segurança do paciente: prática de higiene das mãos; segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos; identificação dos pacientes; prevenção de quedas e úlceras (lesões) por pressão e cirurgia segura (BRASIL, 2013b; BRASIL 2013c).

Para a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG) a queda é o deslocamento não intencional do corpo para um nível inferior à posição inicial, com incapacidade de correção em tempo hábil, provocado por circunstâncias multifatoriais que comprometem a estabilidade (PEREIRA et al., 2001). A relevância das quedas em pacientes hospitalizados está entre os eventos adversos hospitalares mais relatados em âmbito mundial (QUIGLEY, 2016).

De acordo com IBGE (2016), Instituto Brasileiro de Geografia de 1940 a 2016, a expectativa de vida do brasileiro aumentou em mais de 30 anos, sendo hoje de 75,8 anos. Nos dias atuais 15% da população brasileira são de idosos e, até 2030, a expectativa é chegar a 25%. O Brasil está convergindo para ser a sexta população mais idosa do mundo, conforme a pesquisa realizada pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

O envelhecimento, em muitos casos, vem acompanhado por problemas de saúde físicos e mentais provocados, frequentemente, por doenças e quedas. As quedas apresentam diversos impactos na vida de um idoso, que podem incluir morbi-dade importante, mortalidade, deteriorações funcionais, hospitalização e consumo de serviços sociais e de saúde (SOUSA et al., 2019).

Atualmente entende-se que as quedas são um problema global de saúde pú-blica e que em algumas situações podem ser fatais, o que as tornam a segunda prin-cipal causa de morte por lesão não intencional (WHO, 2018).

3 METODOLOGIA

Este estudo tem o intuito de promover no formando a capacidade de descre-ver e prever eventos voltados às suas práticas e desenvolver a capacidade de refletir e autorrefletir a práxis através da utilização de ferramentas pedagógicas, em que se utilizará da aplicação da metodologia ativa denominada sala de aula invertida. Para tanto far-se-á a construção de objetos educacionais tais como vídeo aula, apresen-tação *Power Point*, PDFs e a produção de um ebook que será aplicado futuramente no curso de capacitação “Orientação e prevenção de quedas: Do hospital para casa”, destinado aos técnicos de enfermagem. O curso terá duração de um dia e combinará vários facilitadores do ensino e aprendizagem, na qual será utilizado uma dinâmica com “*Brainstorming Cocrutivo*”, para despertar a tempestade de ideias, seguido de uma palestra interativa no *Power Point*, e a distribuição do *ebook*, que será enviado para os participantes do curso antes do início, para propiciar uma participação inte-rrativa, gerado pela dinâmica “*Brainstorming Cocrutivo*”, que irá ajudar na melhoria do *ebook*, pois estimula o fazer junto. Para a avaliação do nível de conhecimento sobre o tema, será distribuído um questionário semiestruturado do *Google* sobre o tema e a qualidade do curso e o link será enviado por e-mail ou *whatsapp*, um antes do curso e outro após o curso. A coleta dos dados ocorrerá logo após a entrega dos questionários, seguida da análise comparativa do antes e depois.

3.1 Construção do e-book

Na construção do *e-book* foi utilizado o aplicativo (APP) do CANVA® para se baixar o *template* que serviu de modelo (Figura 1; 2 e 3), as imagens inseridas foram selecionadas no *google imagem* (Figura 4) e do *pixabay* (Figura 5). Para a construção do conteúdo utilizou-se informações de artigos e do site do Ministério da Saúde sobre o tema. Inicialmente o *ebook* apresenta 18 páginas contando com a capa. Espera-se que com a interação dos alunos no ato de cocriar proposto no curso amplie o conteúdo do mesmo.

Figura 1 e 2 - APP e Template do Canva"



Fonte: disponível em: <https://www.google.com/imghp?hl=en>

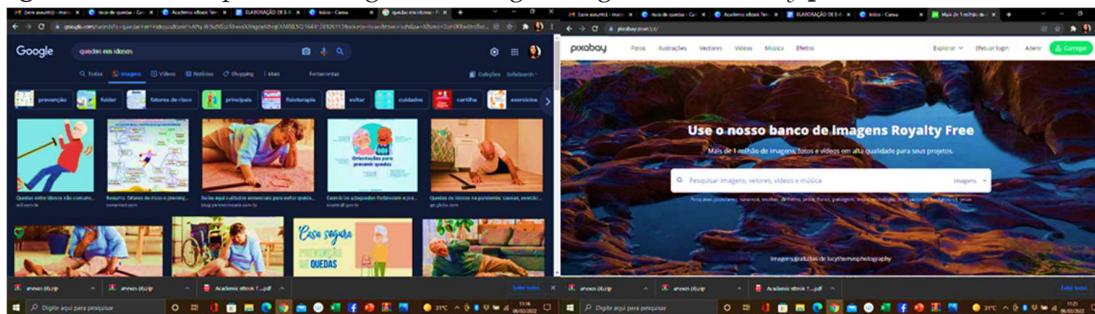
Figura 3, 4 e 5 - "Construção do e-book construído"



Fonte: Arquivo particular



Figura 4 e 5 – “Pesquisa de imagem no Google Imagens e no Pixabay para a Construção do e-book”.

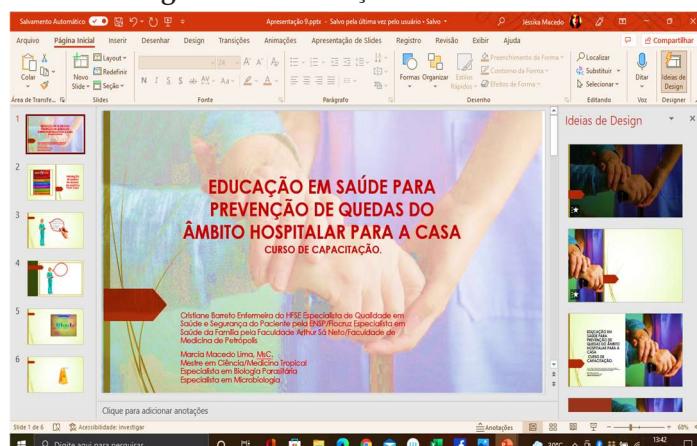


Fonte: Arquivo particular

3.2 Construção da palestra

Na construção da apresentação do vídeo-palestra foi utilizado o *Power Point* e aplicado às técnicas de animação, com o compartilhamento da técnica de captura com o software *aTube Catcher®* e edição com o software *Sony Vegas*, além da edição de áudio com os programas *Format Factory®* e *Audacity®*.

Figura 6 – “construção no PowerPoint”.



Fonte: Arquivo particular

3.3 Brainstorming Cocriativo e Apresentação do Material Educativo

O *design thinking* é uma ferramenta pedagógica facilitadora do processo educacional e insere o ator principal como responsável pelo desenvolvimento de sua aprendizagem. Formador de sua instrução e não somente um receptor de conhecimento. Trabalha-se a empatia, ideação, experimentação e evolução.

Nesse momento estaremos trabalhando com a *empatia*: ao considerar o conhecimento prévio individual e percepções no decorrer da construção em busca de múltiplas soluções; *ideação*: construção de uma chuva de ideias (Brainstorming); *experimentação*: as ideias ganham vida; *Evolução*: é o desenvolvimento do

trabalho. São cinco etapas a serem vivenciadas como facilitadoras para o desenvolvimento de projetos e produtos.

O encontro seguirá uma atividade dinâmica onde os participantes irão apresentar suas ideias livremente acerca do assunto, com propósito de familiarizar os técnicos à temática. É importante ouvir e reconhecer o ponto de vista da equipe e suas contribuições para possíveis ajustes e aprimoramentos da tecnologia.

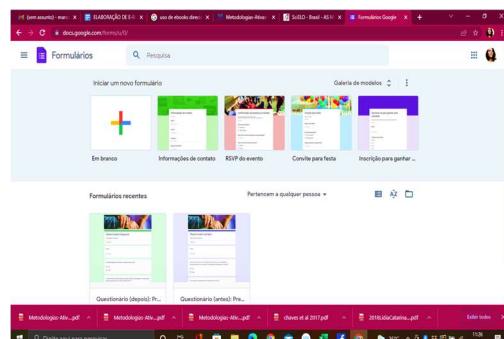
Após esta atividade será comunicado a oportunidade de participação em um *Curso de Capacitação sobre Educação em Saúde na Prevenção de Quedas: Do Hospital para Casa*. Esse virá de encontro aos anseios já mencionados na dinâmica e a apresentação da tecnologia educacional digital proposta por este trabalho.

Ao final iremos agregar todas as ideias para cocriar um novo instrumento tecnológico do tipo *ebook*, ajustando a realidade vivenciada pelos TEs à teoria já pesquisada pelas autoras deste estudo. A Cocriação é observada como instrumento para inovação em serviços de saúde e deve ser pesquisado, desenvolvido e disseminado de forma sistematizada, mapeando e tratando as informações para a gestão de conhecimento e resultados (COHEN et al., 2018). A evolução da qualidade da prestação de serviços em saúde envolve ciclos de melhoria que são conduzidos por múltiplos agentes por meio de processos sistemáticos de mudança e avaliação (COHEN et al., 2018).

3.4 Construção dos questionários

Para a construção dos questionários que serão aplicados antes e após o curso de capacitação, foi utilizado o formulário do google, com aplicação de imagem do tema no *template*. A escolha deste formulário deveu-se a facilidade da aplicação, pois os participantes poderão preencher na hora, além de gerar automaticamente planilhas para as análises estatísticas, facilitando o processo.

Figura 7 – “Construção dos questionários com a Utilização do Google Formulário”.



Fonte: Arquivo particular

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que, através do tempo, sempre ocorreu discordâncias e dificuldades na comunicação entre pessoas, principalmente de gerações diferentes. Hoje essa divergência está associada à velocidade com que as informações são propagadas por todo o mundo via internet (SANTOS & POLICARPO, 2017). Para minimizar estes problemas o docente tem buscado na educação permanente uma proximidade com as novas tecnologias digitais, com intuito de construir pontes nesta nova realidade.

Um dos exemplos de ferramentas digitais, que auxiliam os professores, são as plataformas digitais de ensino, que trazem diretrizes e orientações para desenvolver habilidades digitais, que são propostas na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) referente ao currículo de referência em tecnologia e computação (BNCC, 2018).

Atualmente, essas ferramentas têm sido de suma importância na educação permanente dos professores, pois auxiliam na compreensão e o desenvolvimento das habilidades digitais. Assim como, as práticas pedagógicas transformam as aulas tornando-as mais atraentes e dinâmicas, fazendo com que o professor se torne um facilitador do ensino-aprendizagem. Neste contexto, percebe-se que o educador deixa o protagonismo não sendo mais a principal fonte de informação e conhecimento, para ceder a oportunidade para os alunos, tornando-os proativo neste processo (XIMENES et al., 2018).

Outro ponto a considerar é o perfil dos técnicos de enfermagem, pois em sua maioria, têm a percepção somente do fazer, sem a preocupação de orientar acompanhantes e pacientes, no que tange o evento queda, e normalmente quando se fala em educação permanente, poucos se propõem a fazê-lo. Segundo Collares & Oliveira (2018), este fato demonstra a necessidade de despertar o interesse desses profissionais de saúde, para a educação permanente. Para tal, Fontana e colaboradores (2020), relatam a importância do uso das tecnologias, pois é notório que todos de alguma forma aderem a esses recursos no dia a dia, não somente na vida social, mas em todas as questões, sejam elas científicas ou não.

Portanto, as ferramentas são facilitadoras no processo de ensino e aprendizagem e propiciam o desenvolvimento do espírito crítico, levando os alunos a reflexão, para que possam solucionar problemas no seu ambiente de trabalho. Além de ajudá-los a se verem como protagonistas no cuidado à saúde dos pacientes, pois por muitas vezes são eles que tiram dúvidas de pacientes e acompanhantes. Pode-se inferir também que, esse processo tem implicações significativas, uma vez que desperta o interesse destes profissionais para a capacitação e por consequência numa

melhor assistência. Com esta proposta de estudo espera-se despertar o interesse dos técnicos de enfermagem para a educação permanente.

No processo de elaboração desta proposta foi observado o interesse da instituição em trabalhos futuros para o curso de capacitação para os profissionais de enfermagem em todos os setores de um hospital federal no Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. O diferencial competitivo será cocriar uma experiência única para o cliente paciente 2019. Disponível em: <https://ofuturodascoisas.com/o-diferencial-competitivo-sera-cocriar-uma-experiencia-unica-para-o-cliente-paciente/> Acesso em: 02/02/2022.

BARROS, C. M. S; MARTOTELLI, R. C. G; FREITAS, V. V. Modelo da Atividade “Educação em Saúde” Serviço Social do Comércio NESCON. DN/DPD/GEP 2005. pág. 218. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/3453.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2022.

BOTELHO, R. Melhoria de Processo: A Influência do *Design Thinking* na Qualidade Percebida na Gestão de Processos a Partir da Análise de Indicadores de Pronto Atendimento Hospitalar na Cidade de São Paulo 2020, dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Administração-Gestão em Saúde, na UNINOVE, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Administração. São Paulo, 2020.

BRASIL. Lei nº 9394/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> Acessado em: 10/02/2022.

_____. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Segurança do Paciente 2013. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/documento_referencia_programa-nacional_seguranca.pdf. Acesso em: 02/02/2022.

_____. ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde. Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde. Assistência segura: uma reflexão teórica aplicada à prática. 2. ed. Brasília, DF: Anvisa, 2017. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/3507912/Caderno+1Ancia+Segura> Acesso em: 09 jan. 2022.

_____. RDC 36, de 25 de julho de 2013. Segurança do Paciente Legislações Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/securancadopaciente/index.php/legislacao/item/rdc-36-de-25-de-julho-de-2014>. Acesso em: 03/02/2022.

_____. DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos). Boletim Especial: Quem são os idosos brasileiros, 2020. Disponível em: https://www.dieese.org.br/boletimespecial/2020/boletim_Especial01.html. Acesso em: 02 fev. 2022.

CAVALCANTI, Carolina Costa; FILATRO, Andrea. Design thinking na educação presencial, a distância e corporativa. São Paulo: Saraiva, 2017.

CHAVES, A. S. C., OLIVEIRA, G. M., JESUS, L. M. S., M. J. L., SILVA, V. C. Uso de Aplicativos para Dispositivos Móveis no Processo de Educação em Saúde: Reflexos da Contemporaneidade, 2018. Acesso em: 06 fev. 2022.

CHAVES, L. D. P.; MININEL, V. A.; SILVA, J. A. M.; ALVES, L. R.; SILVA, M. F.; CAMELO, S. H. H. Nursing supervision for care comprehensiveness. Rev Bras Enferm [Internet]. 2017; 70(5): 1106-11. [Thematic Edition “Good Practices: Fundamentals of Nursing work in the construction of a democratic society”] DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0491>.

COHEN, M. M.; LEOCÁDIO, C.; JORGE, M. J. Cocriação em Saúde: Um Levantamento Sistemático da Literatura Revista Pensamento Contemporâneo em Administração v. 12 n. 3 - 2018.

COLARES, K. T. P. & OLIVEIRA, W. Metodologias Ativas na formação profissional em saúde: uma revisão. Sustinere. Revista de Saúde e Educação, 2018.

COSTA, C. K. B; TEIXEIRA, C. C.; ROSA, R. R.; MENDES, J. L. L.; CABRAL, F. D. Enfermagem e a Educação em Saúde. Rev Cient Esc Estadual Saúde Pública Goiás “Candido Santiago”. 2020; 6 (3): e 6000012.

FARIAS, A. O *Design Thinking* na Gestão e Saúde 2018. Disponível em: <https://www.portalgesssaude.com.br/design-thinking-na-gestao-de-saude/> Acessado em: 07/02/2022.

FONTANA, R. T.; SANTOS, G. W.; BARBOSA, S. S. N. As Metodologias Usadas no Ensino de Enfermagem: Com a Palavra, os Estudantes Revista de Educação v. 36; 2020 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698220371>. Acesso em: 07 jan. 2022.

GASPERI P. & RADUNZ, V. Cuidar de Si: Essencial para Enfermeiros 2006. Disponível em: <https://cdn.publisher.gn1.link/rede.org.br/pdf/v10n1a15.pdf>

MACHADO, J. L. A. Tecnologia Educacional : Muito além dos dispositivos e redes 2020. Disponível em: <https://sphereinternationalschool.com.br/2020/03/16/tecnologia-educacional>. Acesso em: 09 jan. 2022.

MANIVA, S. J. C. DE F; CARVALHO, Z. M DE F; GOMES, R. K. G.; CARVALHO, R. E.F. L; XIMENES, L. B; FREITAS, C. H. A. Tecnologias Educativas para Educação em Saúde no Acidente Vascular Cerebral: Revisão Integrativa Rev Bras Enferm [Internet]. 2018; 71(suppl 4):1824-32. 1825.

MONTEIRO, J. A; DIAS, M. C; ATHIE, G. R; MENDES, J. L; SILVA, J. T. Relato da situação dos modos de ensino em cursos de medicina no estado de Goiás durante a pandemia 2021, Revista de Pós-Graduação em Educação v. 17 n. 3 (2021) 17 pág: Dossiê: Pandemia, Educação Médica e Tensões Educacionais .

NEVES, V. N.; CHARLINTON, S.; MACHADO, J. S.; FIALHO, L. M. F.; SABINO, R. N. Utilização de lives como ferramenta de educação em Saúde Durante a Pandemia pela COVID-19 Educ. Soc. 42 • 2021 .

NICOLAU, R. M.; PESSOA, G. P.; COSTA, F. J. Que professor teremos na educação brasileira: nativo, imigrante ou e-migrante digital? 2019. Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola (WIE 2018) VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018).

OLIVEIRA, N. Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE) Expectativa de vida do brasileiro 2017. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2017-12/expectativa-de-vida-do-brasileiro-e-de-758-anos-diz-ibge> Acesso em: 02 jan. 2022.

PRENSKY, M. H: Digital Natives Digital Immigrants. In: PRENSKY, Marc. On the Horizon. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, October (2001). Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/>. Acesso em: 02 jan. 2022.

_____. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom, Innovate: Journal of Online Education v. 5, 2009. Disponível em:<https://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=innovate> Acesso em: 02 jan. 2022.

RINGON, A. G; NEVES, E. T. Educação em Saúde e a Atuação de Enfermagem no Contexto de Unidade de Internação Hospitalar: O que tem sido ou há para ser dito? Texto Contexto Enferm, Florianópolis, 2011 Out-Dez; 20(4): 812-7. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/Gc4LJkB FJbkjVpyc7GB3Zgt/?forma=pdf&lang=pt> Acesso em: 02 jan. 2022.

Rocha G, Silva R, Neto F, Fontes J, Nascimento JM, Bastos SN. Comunicação efetiva para segurança do paciente e o uso de tecnologias da informação em saúde. REAID [Internet]. 31ago.2020 [citado 11fev.2022];93(31):e-20033. Disponível em: <https://www.revistaenfermagematual.com/index.php/revista/article/view/712> Acesso em: 07 fev. 2022.

Rosse Fv, Bruijne M, Suurmond J, Essink-Bot ML, Wagner C. Language barriers and patient safety risks in hospital care: A mixed methods study. Int J Nurs Stud [Internet]. 2016 Feb; [cited 2017 May 5]; 54:45-53. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020748915000747>

SALCI, M. A.; SORAIA, P. M.; ROZZA, G.; SILVA, D. M. G. V.; BOEHS A. E.; HEIDEMANN, I. T. S. B. Educação em saúde e suas perspectivas teóricas: algumas reflexões Texto Contexto Enferm, Florianópolis, 2013 Jan-Mar; 22(1): 224-30.

SANTOS, P. K. & POLICARPO, D. de A. Professores Imigrantes Digitais: ainda vale esta classificação? Editora Uniritter coleção experiências acadêmicas 2017. Disponível em: file:///C:/Users/Acer-PC/Desktop/ESCOLADIGITAL_final_pricila_Denise%202017.pdf. Acesso em: 10 fev. 2022.

SEVILLA T. M; SANABRIA, J. P; ORCASITA, L. T; PALMA, D. M. Parent-Child Communication About Sexuality. Paidéia. 2016;26(64):139-147

SILVA, T. P; SILVA, L. F; CURSINO, E.; PACHECO, S.; ACIOLY, P.; SILVA, I. P. Estratégias de ensino na abordagem dos cuidados paliativos com profissionais de enfermagem: revisão integrativa Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online v. 13 2021. Disponível em: <http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/9256>. Acesso em: 10 fev. 2022.

SIQUIERA, M. C. L. Implantação da Educação Permanente no Centro Cirúrgico de um Hospital em Belo Horizonte Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Formação de Educadores em Saúde – CEFES, da Escola em enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção de título de especialista. 2019 Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/32972/1/MICHELE%20DE%20CASSIA%20LEMOS%20SIQUEIRA.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

SOUZA, A. Q.; PEGORARI, M. S.; NASCIMENTO J. S.; OLIVEIRA, P. B.; TAVARES, D. M. S., Incidência e fatores preditivos de quedas em idosos na comunidade: um estudo longitudinal, Ciênc. saúde coletiva 24 (9) • Set 2019, Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/H4tJXz4p9wcjDrg5zzFLHSt/?lang=pt>. Acesso em: 10 fev. 2022.

XIMENES, M. A. M; BRANDÃO, M. G. S. A; ARAÚJO, T. M; GALINDO-NETO, N. M; BARROS, L. M; CAETANO, J. Á. A educação básica brasileira em risco Editorial Educ. Soc. 39 (143), Apr-Jun, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/3WGXSQhxHwf4nLN56WgxYjr/abstract/>. Acesso em: 07 fev. 2022.

XIMENES, M. A. M.; FONTONTENELE, N. Â. O.; BASTOS, I. B. MACÊDO, T. S. NETO-GALDINO, N. M.; CAETANO, J. Á. BARROS, L. M. Construção e validação de conteúdo de cartilha educativa para prevenção de quedas no hospital Acta Paul Enferm 32 (4), Jul-Aug 2019. Acesso em: 10 fev. 2022.

WEBER, L. C. Metodologia Ativas no Processo de Ensino da Enfermagem: Revisão Integrativa. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado em Ensino, da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino na linha de pesquisa em: Ciência, Sociedade e Ensino. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO patient safety curriculum guide: multi-professional edition. Global patient safety action plan 2021–2030 towards zero patient harm in health care [Internet]. First Draft; 2020. [acesso 2020 Set 20]. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/patient-safety/1st-draft-global-patient-safety-action-planaugust-2020.pdf?sfvrsn=9b1552d2_4. Acesso em: 10 fev. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO patient safety curriculum guide: multi-professional edition. WHO Library Cataloguing-in-Publication. Ginebra: WHO; 2011 [citado 2 abril 2019]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/>. Acesso em: 02 fev. 2022.

INDICE REMISSIVO

A

Acesso 5, 15, 21, 53, 54, 68, 69, 70, 72, 77, 78, 79, 80, 92, 101
Ácido 26, 27, 28, 29, 31, 45, 46, 58
Ambientais 14, 15, 16, 18, 25, 36, 40, 45, 46, 47, 48, 64
Ambiente 14, 15, 17, 25, 27, 36, 41, 44, 45, 46, 47, 64, 65, 80, 88, 97
Aprendizagem 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 31, 32, 34, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 63, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 86, 88, 89, 90, 93, 95, 97
Aula 10, 13, 21, 22, 26, 27, 34, 36, 40, 42, 43, 44, 49, 53, 54, 60, 64, 70, 72, 73, 74, 77, 79, 83, 86, 91, 93

D

Desenvolvimento 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 40, 42, 45, 46, 47, 48, 50, 54, 65, 71, 73, 87, 90, 95, 96, 97

E

Educação 17, 36, 38, 42, 45, 48, 66, 68, 71, 72, 74, 78, 81, 82, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 97, 98, 99, 100, 101

Enfermagem 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 97, 98, 101

Escola 37, 44, 65, 70, 72, 74, 75, 76, 78, 79

F

Facilitadores 9, 12, 17, 20, 40, 43, 53, 54, 55, 56, 61, 75, 81, 82, 86, 92, 93

M

Material 42, 46, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 91, 92

P

Pesquisa 14, 15, 17, 21, 26, 34, 36, 37, 44, 45, 49, 54, 66, 78, 79, 93, 100, 101

Profissionais 9, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 97, 98, 101

Q

Química 14, 25, 37, 38, 47, 48, 57, 64, 65, 66

R

Remoto 9, 12, 15, 20, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 44, 45, 53, 70, 75, 80, 82

S

Saúde 36, 72, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 99, 100, 101

Significativa 13, 15, 16, 17, 23, 34, 36, 45, 46, 48, 49, 65, 69, 71, 72, 73, 74, 81, 82, 83, 88

T

Tecnologias 16, 42, 54, 68, 74, 78, 81, 86, 87, 88, 91, 97, 100



JOSÉ PINHEIRO DA COSTA JÚNIOR
(org.)

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 para aplicação em sala de aula invertida (FLIPPED CLASSROOM)”



RFB Editora

Home Page: www.rfbeditora.com

Email: adm@rfbeditora.com

WhatsApp: 91 98885-7730

CNPJ: 39.242.488/0001-07

Av. Augusto Montenegro, 4120 - Parque Verde,
Belém - PA, 66635-110



9 786558 892298 >

