

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,
EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

KARYNE BAPTISTA DE SOUZA CRUZ

**METODOLOGIAS ATIVAS ALIADAS AO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS
DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: ELABORAÇÃO,
IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM CURSO DE FORMAÇÃO
CONTINUADA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

DISSERTAÇÃO

**CURITIBA
2020**

KARYNE BAPTISTA DE SOUZA CRUZ

**METODOLOGIAS ATIVAS ALIADAS AO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS
DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: ELABORAÇÃO,
IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM CURSO DE FORMAÇÃO
CONTINUADA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

**ACTIVE METHODOLOGIES ALLYED WITH THE USE OF DIGITAL
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (DTIC):
ELABORATION, IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF A CONTINUING
EDUCATION COURSE FOR SCIENCE TEACHING.**

Defesa apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Área de concentração: Ensino, Aprendizagem E Mediações. Linha de Pesquisa: Práticas Pedagógicas e Formação de Professores em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Josmaria Lopes de Moraes.

CURITIBA
2020

TERMO DE LICENCIAMENTO



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO -
CAMPUS CURITIBA
SECRETARIA GERAL DO STRICTO SENSU SEDE-
ECOVILLE - CT



TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 11/2020

A Dissertação de Mestrado intitulada **METODOLOGIAS ATIVAS ALIADAS AO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: ELABORAÇÃO, IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) KARYNE BAPTISTA DE SOUZA CRUZ, no dia 23 de outubro de 2020 às 9h, foi julgada para a obtenção do título de **Mestre no Ensino de Ciências e Matemática** do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica - PPGFCET, área de concentração Ensino, Aprendizagem E Mediações, linha de pesquisa Ensino, Aprendizagem E Formação De Professores De Ciências E Matemática , e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET).

Participaram da Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). Josmaria Lopes de Moraes - UTFPR – Presidente da Banca

Prof(a). Dr(a). Álvaro Emilio Leite - UTFPR - Membro Interno

Prof(a). Dr(a). Patrícia Barbosa Pereira - UFPR - Membro Externo

Assinado eletronicamente (Processo nº 23064.032260/2020-57 SEI nº 1652941) por

Tamara Simone van Kaick **Coordenadora do Programa**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo presente de realizar o Mestrado e durante este período ter me iluminado, inspirado, amparado e permitido realizar todos os meus sonhos!

A minha orientadora Profa. Dra. Josmaria Lopes de Moraes, que me escolheu, realmente me ajudou, me inspirou, acreditou em mim e nos meus sonhos, me direcionou, foi detalhista e crítica, que é uma excelente pessoa porque tenho e terei sempre admiração por toda minha vida!

A banca examinadora por sua disposição, colaboração e melhoria da dissertação, Professor Álvaro Emilio Leite por quem eu tenho grande admiração por sua forma de ensino o qual me inspira. A professora Patrícia, que com muito apreço e um olhar atento corrigindo cada detalhe. Ambos contribuíram significativamente e enriqueceram dando equilíbrio a pesquisa.

Ao meu marido Adriano, por seu amor, meu suporte em tantos bons e maus momentos durante o mestrado, sempre me incentivando!

Aos meus pais Jorge e Zaira, meus irmãos Dayana e Jorge por seu amor, apoio e carinho neste período que foi essencial.

Aos meus sobrinhos Pedro, Eduarda e Rafaela que simplesmente por me amarem, por fazerem a minha vida mais leve e feliz. Sendo no sorriso e abraço deles que muitas vezes eu encontrei forças para continuar!

A todos os meus familiares suas orações e incentivo durante o mestrado.

Aos Professores Alisson, Nestor, João e Marcelo que contribuíram com seus ensinamentos para meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos professores que participaram do curso e da pesquisa, a dedicação foi significativa, os quais sem eles a pesquisa não teria sido possível.

Aos amigos Ronnie e Gustavo que me ajudaram em várias etapas do mestrado, nos momentos de conversa, escuta e aconselhamentos.

A amiga Rubia que sempre me ajudou em muitas dúvidas, colaborações significativas e correções necessárias à minha pesquisa.

As amigas Rafaelle, Jordana, Ariadne, Nayara por tantas conversas, palavras de carinho, apoio e incentivo, tantos momentos de compreensão.

Aos amigos que conheci no mestrado Priscila, Rosilaine, Simone, João, Beti, Gianne, Giulio e Maira que me ajudaram a trilhar o caminho nesse período.

Amigos do Colégio Marista Paranaense que sempre me apoiaram e incentivaram o meu mestrado.

No contato com o outro, e com sua incompletude, aprendemos um pouco mais sobre nossas próprias limitações e possibilidades de vir a ser mais.

Pedruzzi, Schmidt, Galiazzi, Podewils, (2015).

RESUMO

BAPTISTA, Karyne Souza Cruz. **METODOLOGIAS ATIVAS ALIADAS AO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: ELABORAÇÃO, IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**. 2020. 122f. Defesa (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2020.

A formação continuada de professores é uma alternativa para a melhoria do ensino, especialmente em uma perspectiva que possa incluir o uso de tecnologias digitais e novas metodologias de ensino. Assim, a busca pela inovação em sala de aula e o uso de tecnologia digital no Ensino de Ciências não é um assunto novo e diversas pesquisas veem sendo realizadas com estes fins, sendo que, na teoria muito tem se avançado, mas há muito que se fazer para ser realmente colocado em prática. Este trabalho apresenta a questão de pesquisa: Quais são as potencialidades e os desafios de um curso de formação continuada, para professores do Ensino de Ciências, com a proposição de Metodologias Ativas (MA) e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)? O objetivo da pesquisa foi analisar um curso de formação continuada para professores do ensino básico, onde foram trabalhadas estratégias pedagógicas inovadoras para o Ensino de Ciências. O curso desenvolvido para a pesquisa foi do tipo curso de extensão com carga horária de 50 horas na modalidade semipresencial, sendo cinco encontros presenciais, realizados nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Curitiba e seis à distância utilizando Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), na plataforma *Moodle* da UTFPR. A pesquisa foi realizada com abordagem qualitativa e os dados foram construídos com base em questionários, atividades postadas na plataforma *Moodle*, diário de bordo da pesquisadora e gravações (áudio). Para a análise dos dados foi utilizada a metodologia de análise de conteúdo (BARDIN, 2011). A realidade escolar relatada pelos professores participantes do curso envolve diversos desafios: grande número de alunos em sala, duração das aulas, tempo de preparação das aulas, estrutura da escola (precariedade ou ausência de ambientes e recursos educacionais). A análise dos dados permitiu entender que, o curso desenvolvido, contribuiu para incentivar os professores a darem os primeiros passos no sentido de desenvolverem aulas inovadoras. O curso de formação continuada desenvolvido foi revisto, reestruturado e apresentado como Produto Educacional na forma de um caderno eletrônico. Neste produto, foram apresentados caminhos e referenciais teóricos visando contribuir para a formação docente por meio de estratégias pedagógicas inovadoras, como foco nas Metodologias Ativas podendo ser potencializada pelas TDIC para o Ensino de Ciências.

PALAVRAS-CHAVES: Ensino de Ciências, Estratégias Pedagógicas Inovadoras, Metodologias Ativas, TDIC, Objetos de Aprendizagem Digital.

ABSTRACT

BAPTISTA, Karyne Souza Cruz. **ACTIVE METHODOLOGIES ALLIED WITH THE USE OF DIGITAL INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (DTIC): ELABORATION, IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF A CONTINUING EDUCATION COURSE FOR SCIENCE TEACHING**. 2020. 122p. Defense (Master of Science and Mathematics) Post-Graduate Program Scientific, Educational and Technological Training. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2020.

Continuing education of teachers is an alternative for improving teaching, especially in a perspective that may include the use of digital technologies and new teaching methodologies. Thus, the search for innovation in the classroom and the use of digital technology in Science Teaching is not a new subject and several research have been carried out for these purposes, and, in theory, a lot has been said, but there is a lot to be done to be really put into practice. What are the potentialities and the challenges of a continuing education course, for Science Education teachers, with the proposition of Active Methodologies and Digital Technologies of Information and Communication (DTIC)? Therefore, this research aimed to analyze a continuing education course for teachers of basic education, where innovative strategies for Science Teaching were worked. The course developed for the research was of the type of extension course with a 50-hour workload in the semi-presential modality, with five physical meetings, held at the premises of the Federal Technological University of Paraná (UTFPR) – city of Curitiba, and six at a distance using the remote meetings using the Virtual Learning Environment (VLE), on UTFPR Moodle platform. The research was carried out with a qualitative approach and the data were constructed based in questionnaires, activities posted on the Moodle platform, the researcher's diary, the recordings (audio). For data analysis, the content analysis methodology was used (BARDIN, 2011). The school reality reported by the teachers participating in the course involves several challenges: the large number of students in the classroom, duration of classes, preparation time for classes, school structure (precariousness or lack of didactic environments and resources). The data analysis allowed us to understand that, the course developed, contributed to encourage teachers to take the first steps towards developing innovative classes. The continuing education course developed was revised, restructured, and presented as an Educational Product in the form of e-book. In this product, paths and theoretical frameworks that contribute to teacher education through innovative pedagogical strategies, with a focus on Active Methodologies that can potentiated DTIC for Science Teaching.

KEYWORDS: Science Education, Innovative Strategies, Active Methodologies, DTIC, Digital Learning Objects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação das Zonas de desenvolvimento descritas por Vygotsky.	32
Figura 2 - Fases propostas para tratamento de dados.	49
Figura 3 - Fluxograma do curso de extensão.	51
Figura 4 - Mural da Dinâmica Nuvem de Palavras.	65
Figura 5 - Exemplo de pergunta usada na MA da <i>Peer Instruction</i>	69
Figura 6 - Participação dos professores na MA Rotações por Estações.	71
Figura 7 - Professores produzindo vídeos com a técnica de <i>Stop Motion</i>	74
Figura 8 - <i>Print</i> dos vídeos produzidos com a técnica <i>Stop Motion</i>	76
Figura 9 - Professores na sala de informática.	79
Figura 10 - Simulador de Aprendizagem <i>PhET</i> apresentação aos professores.	80
Figura 11 - Software de análise de vídeo - <i>Tracker</i>	81
Figura 12 - Exemplos de Repositórios Educacionais Abertos – REA.	82
Figura 13 - Fotos dos professores participando do 5º Encontro.	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Abordagens de Ensino	26
Quadro 2 - Síntese das características das Metodologias Ativas.....	34
Quadro 3 - Fases de tratamento de dados.....	49
Quadro 4 - Cronograma do curso de extensão.	52
Quadro 5 - Cronograma das atividades à distância do curso de extensão.	53
Quadro 6 - Graduação e disciplina de atuação dos professores.....	56
Quadro 7 - Frequências e tempo de uso dos ambientes para as aulas.	56
Quadro 8 - Mediação do Curso no ambiente de sala de aula.....	63
Quadro 9 - Mediação do Curso no ambiente da sala de informática.....	64
Quadro 10 - Detalhamento dos vídeos produzidos com <i>Stop Motion</i>.....	75
Quadro 11 - Síntese da atividade pedagógica de Aula Inovadora.	86

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

APP	Aplicativo
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
FUNBEC	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MA	Metodologia Ativa
MEC	Ministério de Educação e Cultura
OA	Objetos de Aprendizagem
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
<i>PhET</i>	<i>Physics Education Technology Project - Tecnologia Educacional em Física.</i>
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
PREMEN	Programa de Expansão e Melhoria do Ensino PREMEN
PPGFCET	Programa de Pós-Graduação em Formação de Educacional, Científica e Tecnológica
Q1	Questionário 1
Q2	Questionário 2
Q3	Questionário 3
REA	Repositório Educacional Aberto
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCUISV	Termo de Consentimento para o Uso de Imagem e Som de Voz
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal
ZDPot	Zona de Desenvolvimento Potencial
ZDR	Zona de Desenvolvimento Real

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISADORA	12
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA.....	13
2 ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	17
2.1 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES DO HISTÓRICO DE ENSINO DE CIÊNCIAS.....	17
2.2 ESCOLA TRADICIONAL E ESCOLA NOVA.....	24
2.3 TEORIA SÓCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY: IMPORTÂNCIA DA MEDIAÇÃO	27
2.4 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS METODOLOGIAS ATIVAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS.	32
2.4.1 Metodologias Ativas e o Ensino de Ciências	32
2.4.2 Tipos de Metodologias Ativas	34
2.5 TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O ENSINO .	38
2.5.1 Objetos de Aprendizagem.....	42
3 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	44
3.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES	44
3.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DE TECNOLOGIAS E METODOLOGIAS ATIVAS	47
4 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO.....	48
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	48
4.2 CONSTRUÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO CURSO	50
4.3 PRODUTO EDUCACIONAL	54
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	55
5.1 CONHECENDO NOSSOS PROFESSORES E SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	55
5.2 MEDIAÇÃO DO CURSO.....	61
5.2.1 Mural de Palavras	65
5.2.2 Peer Instruction	67
5.2.3 Simuladores de Aprendizagem – demonstração 1	68
5.2.4 Retomando o Peer Instruction	68
5.2.5 Rotação por Estações.....	71
5.2.6 Stop Motion	74
5.2.7 QR Code	78
5.2.8 Simuladores de Aprendizagem experiência prática	79
5.2.9 <i>Software</i> de análise de vídeo <i>Tracker</i>	81
5.2.10 Licença <i>Creative Commons</i> e uso de Aplicativos para o Ensino de Ciências.	81
5.2.11 Repositórios Educacionais Abertos	82
5.2.12 O Ambiente Virtual de Aprendizagem (<i>Moodle</i>) do curso	83
5.3 PROPOSTA E DESENVOLVIMENTO DE UMA AULA INOVADORA	85

5.4 REFLEXÕES SOBRE O CURSO E A PESQUISA.....	96
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	101
REFERÊNCIAS.....	103
APÊNDICE I – DIVULGAÇÃO CURSO DE EXTENSÃO PARA PROFESSORES	111
APÊNDICE II – TCLE E TCUIV	112
APÊNDICE III – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA 1.....	114
APÊNDICE IV – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA 2	116
APÊNDICE V – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA 3	117
APÊNDICE VI – RESUMO DOS MATERIAIS DA BIBLIOTECA DO AVA	118
APÊNDICE VII – EXEMPLO DE PLANO DE AULA.....	122

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISADORA

Sou professora e leciono as disciplinas de Ciências e Biologia há 12 anos na Rede Pública e Particular de Ensino. Licenciada em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Especialista em Conservação da Natureza e Educação Ambiental pela mesma instituição e Ensino Lúdico pela Faculdade São Braz. Atualmente sou Professora de Ciências, no Colégio Marista Paranaense em Curitiba.

Ao lecionar o encanto por fazer aulas diferenciadas sempre me motivou ao propor aulas que os alunos tivessem interesse em interagir e com a perspectiva de proporcionar uma melhor forma de aprendizagem. Algumas dessas atividades envolvem produção de maquetes como do Sistema Solar, de vulcões ou os Sistemas do Corpo Humano, a elaboração de jogos, a produção de modelos didáticos como o Átomo ou a Célula, sendo estas práticas realizadas com os mais diversos tipos de recursos, principalmente com o reaproveitamento de materiais. Aulas no laboratório de Ciências e Biologia acontecem com frequência, com conteúdo de identificação de estruturas de plantas, observação de fungos, análise solos e entre tantos outros assuntos. Outros espaços da escola também são utilizados, como a sala de informática, com finalidade de pesquisas e produção de trabalhos, o pátio escolar, com amplo espaço, tendo mais liberdade para que os alunos possam realizar seus trabalhos, como elaboração de mapas conceituais ou tabelas periódicas gigantes e envolvimento com Projetos Móveis como o Planetário *Hubble* com temas de Astronomia. Assim também, fora da escola a aula também acontece, ao levar os alunos para conhecerem e terem acesso a outros lugares como visitas direcionadas ao Parque da Ciência Newton Freire Maia e o Museu do Capão da Imbuia.

Nos últimos anos, a inserção de tecnologias começaram a ter destaque em minhas práticas pedagógicas, com o uso de slides e data show, vídeos da *internet* para aulas expositivas, enquanto que nas aulas práticas a utilização de celulares na produção de vídeos e também o uso de aplicativo leitor de *QR code* para assuntos diversos assuntos do Ensino de Ciências e Biologia.

Buscando aprofundar meus conhecimentos e melhorar minha prática pedagógica, realizei os cursos de pós-graduação de Educação Ambiental e Ensino Lúdico, os quais me deixaram com mais vontade de aprender e propor aulas com atividades diferenciadas que realmente pudessem colaborar com a aprendizagem dos alunos. Percebi então que necessitava de fundamentação teórica para buscar novos caminhos. E ao iniciar o Mestrado em Ensino de Ciências, me identifiquei com a disciplina de Tecnologia da Informação e Comunicação, na qual foram abordados temas relacionados com Objetos de Aprendizagem Digitais, que me motivaram para melhorias na minha área de atuação, os quais carecem de um maior aprofundamento de estudos e práticas. Outra disciplina que despertou meu interesse foi a de Metodologias e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências, que veio a somar conhecimentos ao propor o uso das Metodologias Ativas (MA).

Assim, aliado ao fato de gostar de usar as tecnologias como o *smartphone*, aplicativos (app), computador, *tablet*, *internet* e outros no cotidiano, e usufruir das possibilidades e facilidades trazidas por essas, passei então a considerar a possibilidade de unir o uso tecnologias com as Metodologias Ativas em sala de aula e de compartilhar estes e demais conhecimentos com outros professores para que esses que também possam colocar em prática em suas aulas.

Assim, discutindo esses assuntos com minha orientadora e realizando a leitura sobre uso de novas tecnologias em sala de aula, metodologias de ensino aprendizagem e ainda formação de professores como nos trabalhos realizados na modalidade de curso de extensão semipresencial de Canedo (2014) e Cardoso (2015), foi definido a realização da pesquisa a partir de um curso de formação continuada desenvolvido para professores do ensino básico.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA

A busca pela inovação em sala de aula com uso de novas metodologias de ensino e da tecnologia digital no Ensino de Ciências não é um assunto novo, diversas pesquisas veem sendo realizadas e na teoria muito tem se falado, mas há muito que se fazer para ser realmente colocado em prática. Deste modo, as inovações que surgem ao longo do tempo necessitam ser reconfiguradas visando

facilitar sua compreensão e implementação no ensino. De acordo com Moran 2004 (p. 349) “a escola pode ser um espaço de inovação, de experimentação saudável de novos caminhos”. Para o autor não há necessidade de romper com tudo, mas implementar mudanças e supervisioná-las com equilíbrio e maturidade. Para que a inovação no ensino aconteça ela pode estar vinculada ao uso das Metodologias Ativas somente e também pode utilizá-las aliadas as tecnologias. A inserção e uso de tecnologia é ressaltada por Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2017, p. 47) em que “a integração das tecnologias digitais na educação precisa ser feita de modo criativo e crítico, buscando a desenvolver a autonomia e a reflexão dos seus envolvidos, para que eles não sejam apenas receptores de informações”.

E ainda, ressaltando para o uso da tecnologia no Ensino de Ciências “a relação entre ciência e tecnologia, aliada à forte presença da tecnologia no cotidiano das pessoas, já não pode ser ignorada no ensino e mais especificamente no Ensino de Ciências sua ausência é inadmissível” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 69) e também Moran (2018, p. 12) afirma a respeito do uso das tecnologias que “elas são cada vez mais fáceis de usar, permitem a colaboração entre pessoas mais próximas e distantes, ampliam a noção de espaço escolar, integram alunos e professores de países, línguas e culturas diferentes”.

Entretanto, muitas são as dificuldades encontradas pelos professores em sala de aula na inserção e utilização das tecnologias, como mencionado por Rodrigues, Biancocini e Valente (2017), ao realizarem a pesquisa sobre “integração de tecnologias aos currículos escolares”, que ressaltam como desafios para a integração das tecnologias com o ensino a burocracia da escola, a dificuldade de acesso, utilização de aparatos tecnológicos nas escolas e a formação dos professores para essas tecnologias.

E ainda, um desafio recorrente nas inovações tecnológicas para a educação, é a formação de professores, que deve ser pensada para atender as especificidades da escola e dos alunos. Para Cerny *et al.* (2019, p. 5) “formar um professor para a integração pedagógica das TDIC na educação significa criar um ambiente de formação contextualizado, capaz de possibilitar uma relação com a realidade vivida pelos professores”.

Importante ressaltar a dificuldade de relacionar o uso das TDIC com uma metodologia de ensino adequada. Silva e Alonso (2018, p. 241), quando discorrem a

respeito das práticas pedagógicas em sala de aula afirmam que a “cultura escolar ainda está imersa em uma cultura de transição de práticas mais convencionais configurando um ensino ainda tradicional presente nas escolas brasileiras e também que necessita de novas metodologias de ensino”.

Outra dificuldade apresentada no trabalho de Alonso *et al.* (2014) é a falta de disponibilização das tecnologias na escola, que precisa ser melhorada. E para os mesmos autores quando a tecnologia é móvel quanto ao uso de *laptops* e *tablets*, ocorre dificuldade de uma conexão segura e ainda com tempo e espaço limitado, mesmo sendo móvel.

Também os professores precisam ter apoio da equipe pedagógica para a utilização efetiva de tecnologias, nesse sentido, Almeida (2006, p. 15-16) aponta em sua pesquisa que “a postura dos gestores escolares, pouco familiarizados com as tecnologias, dificulta compreender as potencialidades das TIC para a melhoria de qualidade do ensino e da aprendizagem e para a gestão escolar”.

Constituindo estas algumas das dificuldades do ensino para inserir as TDIC com metodologias adequadas e a necessidade de formação dos professores. Reforçam vários questionamentos como: o fato de utilizarmos tanto a tecnologia em nossas vidas em diversas áreas, por que ela ainda é tão distante da nossa sala de aula? E também não somente o seu uso, mas como a tecnologia pode ser usada de uma forma efetiva que ultrapasse o sentido de simples ferramenta ou recurso educacional? Quais as limitações que os alunos encontram? Por que os atuais professores têm tanta dificuldade ou receio de utilizá-la? Quais são os desafios encontrados pelos professores na sua aplicação? Por que tantos professores optam pela exclusiva utilização do livro didático ao invés de aderirem ao uso de novas tecnologias e metodologias de ensino? Por que a escola não incentiva mais o uso das tecnologias?

Entendendo assim, a importância do uso de novas metodologias como as Metodologias Ativas, e para especificamente esta pesquisa, associar ao uso de TDIC em sala de aula, o que está relacionado com vários obstáculos, dentre os quais a necessidade de atualização profissional dos professores que atuam no ensino básico, foi implementada uma proposta de curso de formação junto a esse público. E nesse contexto, foi construída a questão de pesquisa: Quais são as potencialidades e os desafios de um curso de formação continuada para professores

de Ciências com a proposição de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)?

O objetivo desta pesquisa consistiu em desenvolver e analisar um curso de formação continuada, para professores do ensino básico, trabalhando com Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências.

Para atender a este objetivo, foram definidos os seguintes encaminhamentos:

Desenvolver o curso mediando os conhecimentos por Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

Apresentar estratégias pedagógicas e incentivar os professores a desenvolverem aulas inovadoras em suas turmas.

Analisar as potencialidades e os desafios do curso desenvolvido, reorganizar e apresentar, como produto educacional, um curso de formação continuada para professores do ensino básico.

Logo, este trabalho está estruturado em 6 capítulos:

No capítulo 2, apresento o referencial teórico sobre o histórico do Ensino de Ciências, Escola Tradicional e Escola Nova, Teoria Sociointeracionista de Vygotsky, Práticas Pedagógicas e Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o Ensino.

O capítulo 3 refere-se à Formação Continuada de Professores, em especial, a formação do professor que leciona a disciplina de Ciências.

No capítulo 4, é percorrido o percurso metodológico da pesquisa que envolve: a caracterização da pesquisa, a construção e implementação do curso e o produto educacional.

No capítulo 5, são apresentados os resultados e as discussões sobre a pesquisa e a aplicação do curso, que foram organizados em 3 categorias: A – Participantes do Curso, B – Mediação do Curso, C – Proposta e Desenvolvimento de uma Aula Inovadora. Além de reflexões quanto ao curso e à pesquisa realizada.

No capítulo 6, são expostas as Considerações Finais do desenvolvimento do curso de formação continuada para professores do Ensino de Ciências, que relaciona o uso de MA e TDIC que visou proporcionar aos professores novos conhecimentos e novas possibilidades de práticas pedagógicas.

2 ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Neste capítulo será apresentado o referencial teórico que aborda o Ensino de Ciências, transição sobre as Escolas, Teoria Sociointeracionista, tipos de Práticas Pedagógicas, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, e ainda Objetos de Aprendizagem para os professores do Ensino de Ciências.

2.1 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES DO HISTÓRICO DE ENSINO DE CIÊNCIAS

As raízes a referentes ao Ensino de Ciências são muito mais antigas do que pressupomos, pois surgiu amparado em diversas áreas das ciências naturais:

Desde os estudiosos de química e física do iluminismo, herdeiros dos filósofos que tentaram explicar os fenômenos naturais na Antiguidade, aos naturalistas que se ocupavam da descrição das maravilhas naturais do novo mundo, passando pelos pioneiros do campo da medicina, todos contribuíram no desenvolvimento de campos de saber que acabaram reunidos, na escola, sob o nome de ciências, ciências físicas e biológicas, ciências da vida, ou ciências naturais (FERNANDES, 2005, p. 10).

No Brasil, no século XIX o Ensino de Ciências estava associado às Ciências Naturais a qual passou por grandes transformações, em que o papel das universidades e museus de história natural, assim como os institutos de pesquisa, têm grande participação para a consolidação e criação das Ciências Naturais (PARANÁ, 2008).

E no currículo das escolas brasileiras teve início “com a Reforma Francisco Campos, em 1931, com objetivo de transmitir conhecimentos científicos provenientes de diferentes ciências naturais” e assim surgiu a disciplina de Ciências (PARANÁ, 2008, p. 51).

Um aspecto importante, no Ensino Público Brasileiro, e em específico na década de 1940, foram os materiais didáticos, que demonstram grande influência para o Ensino de Ciências com o uso de apostilas, compêndios e livros didáticos, tanto para os conteúdos quanto para metodologia utilizada pelos professores (BARRA; LORENZ, 1986). Nesse período a metodologia usada pelos professores era a tradicional, com a transmissão de conhecimentos, “no ambiente escolar, o

conhecimento científico era considerado um saber neutro, isento, e a verdade científica, tida como inquestionável” (BRASIL, 1998, p. 19).

Para Barra e Lorenz (1986, p. 1970) em relação aos materiais didáticos utilizados anteriormente a 1950 estes desempenharam um importante papel no Ensino de Ciências, e refletiam o que havia de melhor no pensamento europeu referente ao Ensino de Ciências. No campo da Ciência e da Tecnologia, a década de 1950, ficou marcada pela revolução da corrida espacial, pelo lançamento do *Sputnik*, motivando o Ensino de Ciências se conectar a essa inovação (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986). Além disso, importante nessa década foi o surgimento do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – IBECC – e da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências – FUNBEC – ambas com o intuito de inovação para educação (BARRA; LORENZ, 1986).

Na década seguinte, 1960, o IBECC e o FUNBEC iniciaram em São Paulo e em outros centros o treinamento dos professores de Ciências, com a busca pela inovação, haja vista, a pouca quantidade de projetos para o Ensino de Ciências no Brasil. Além disso, essas instituições tiveram como função realizar a tradução e adaptação dos materiais e projetos educacionais internacionais, relacionados às áreas de física, química, biologia entre outros (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986), dentre os projetos estavam dos Estados Unidos o *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), o *Physical Science Curriculum Study* (PSCS), o *Chemical Approach* (CBA) e da Inglaterra o da Fundação *Nuffield* sendo a finalidade desses projetos a de produzir materiais didáticos inovadores com ênfase à vivência do processo de investigação científica pelos alunos (BARRA; LORENZ, 1986).

Para Krasilchik (2000) a inserção dos projetos e a formação de professores, foi na história do Ensino de Ciências um momento marcante e decisivo, que influi até hoje nas tendências curriculares das várias disciplinas desde o ensino fundamental até o ensino médio e com o decorrer do tempo surgiram outras mudanças relacionados a condições políticas, econômicas e sociais que derivaram nas transformações das políticas educacionais, concentradas cada vez mais derivadas pelas mudanças no Ensino de Ciências.

Outro fator importante desse período foi o aumento da industrialização brasileira, bem como, o desenvolvimento científico e tecnológico, relacionados às

descobertas científicas e que assim começaram a fazer parte do Ensino de Ciências (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

Sobre os avanços do Ensino de Ciências, nessa mesma época, se por um lado no Brasil com promulgação da Lei de Diretrizes e Base da Educação – LDB – Lei nº 4.024/61 (BRASIL, 1961) foi estabelecido que o Ensino de Ciências passaria a ser incluído no currículo escolar, já no primeiro ano do curso ginásial, e no curso colegial houve aumento da carga horária de Física, Química e Biologia, passando essas disciplinas a trabalhar com o método científico, preparando o cidadão para ser crítico. Por outro lado, devido às transformações que aconteceram no Brasil, com regime militar após 1964, houve alterações de forma significativa a educação. Sendo que “o Ensino de Ciências passa a ter compromisso com a formação de mão de obra técnico científico para atender às necessidades do mercado e do desenvolvimento do país” (SANTOS, 2013, p. 20). Assim, as Ciências Naturais, no 2º grau seriam as disciplinas de Química, Física e Biologia. E no 1º grau, trabalhadas de forma interdisciplinar com o nome de Ensino de Ciências (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986, p. 104).

Os projetos, desenvolvidos nesse período, tentavam conciliar diferentes modelos pedagógicos, o Modelo Tradicional em que imperava o conhecimento formal e previamente estruturado, o Modelo Tecnocrata com planejamentos prontos e diversos recursos associados como o livro-texto, *kits* de experimentos para laboratórios, audiovisuais entre outros, e ainda o Modelo Cognitivista em que o aluno começava a ter autonomia ao realizar os experimentos, poderia problematizar o conteúdo com antecedência (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986).

Significativo ressaltar que os institutos IBECC e FUNBEC tiveram tanto sucesso em suas ações, na década de 1960, que na década seguinte, novos projetos ficaram previstos, envolvendo o ensino de higiene, saúde pessoal e pública, nutrição e agricultura. Além da maioria dos projetos e materiais didáticos desenvolvidos foram relacionados ao Ensino de Ciências do 1º e 2º graus, além da produção de livros de Ciências para o Ensino Superior (BARRA; LORENZ, 1986).

A década de 1970 iniciou “sob o impacto da revolução técnico-científica, as questões ambientais decorrentes da industrialização desencadearam uma nova concepção sobre o Ensino de Ciências e passou-se a discutir as implicações sociais do desenvolvimento tecnológico e científico” (PARANÁ, 2008, p. 47). Assim, um

“desenvolvimento explosivo nas inovações e tentativas de melhoramento do Ensino de Ciências teve lugar nos anos setenta” (KRASILCHIK, 1992, p. 3).

Em 1971, com alteração da LDB Lei nº 5.692/71, o Ensino de Ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau (denominado ensino primário), incentivando assim, propostas de mudanças para o Ensino de Ciências no currículo (BRASIL, 1998). Com a promulgação da LDB de 1971, ocorreram modificações educacionais também nas propostas de reforma no Ensino de Ciências, afetando mais uma vez as disciplinas científicas, nesse momento passaram a ter perfil profissionalizante, perdendo a essência de sua função no currículo, mesmo com a nova legislação as escolas particulares mantiveram o preparo de seus alunos para ingressar no curso superior e as escolas públicas se modificaram, mas agora sem pretensão ilusória de formação profissional com disciplinas direcionadas que aparentemente preparariam os alunos para o trabalho (KRASILCHIK, 2000).

Com a modificação da LDB o sistema escolar sofreu mudanças profundas, em todos os níveis, para o Ensino de Ciências nas últimas 4 séries do 1º grau, os conteúdos deveriam ser integrados as áreas de conhecimentos afins, como matemática e saúde. Reestruturando os conteúdos seria necessário adotar metodologias mais adequadas. (BARRA; LORENZ, 1986).

Assim, o Ministério de Educação e Cultura – MEC, em 1972, lançou o Projeto Nacional de Melhoria do Ensino de Ciências, pelo Programa de Expansão e Melhoria do Ensino, o PREMEN (FRACALANZA; MEGID NETO, 2006). Dentre os objetivos dos projetos desenvolvidos pelo PREMEN foram de: proporcionar a alunos e professores materiais didáticos de qualidade e adequados a realidade brasileira, renovar e atualizar o Ensino de Ciências, treinar de forma direcionada os professores de Ciências do 1º e 2º grau com novos materiais didáticos, habilitar novos professores de Ciências para o 1º grau com licenciaturas de curta duração e dar cursos de aperfeiçoamento para professores de Ciências no período de férias e em serviço (BARRA; LORENZ, 1986). Sendo os projetos desenvolvidos com a colaboração de várias instituições como universidades e centros de ensino estes “contaram com o apoio de organizações governamentais e não-governamentais, localizaram-se em universidades e sistemas escolares” (KRASILCHIK, 1992, p. 4).

Com o contínuo avanço científico no mundo, como o desenvolvimento industrial e tecnocrata culminaram na década de 1980 em alguns problemas ambientais e de saúde que passaram a ser inseridos no Ensino de Ciências, e como resposta, houve o surgimento da área Ciência, Tecnologia e Sociedade (BRASIL, 1998).

Relevante na década de 1980 relacionado com o PREMEN, o IBECC e o FUNBEC foram a divulgação científica pelo meio da comercialização de *kits* como Os Cientistas, Eureka, Coleção Jogos e Descobertas, além de livros didáticos e revistas para professores e alunos como a Revista de Ensino de Ciências, Ciências para Crianças e Ciência Hoje das Crianças, publicada desde 1986 (BORGES, 2012a). Depois do sucesso dos projetos e de produzir muitos materiais, além de alcançar os objetivos com os projetos, o PREMEN, o IBECC e o FUNBEC foram redirecionados intensificar a formação dos professores e tornar o Ensino de Ciências mais experimental ao valorizar e trabalhar com o material desenvolvido como livros e equipamentos haja vista a necessidade de existir professores de Ciências capacitados para a utilização desses materiais (BARRA; LORENZ, 1986).

Assim, é importante observar que a prioridade para a melhoria do Ensino de Ciências voltou-se para modificar a formação oferecida aos professores, e desta forma, os especialistas ligados às universidades públicas do país puderam preparar diversas propostas de cursos de aperfeiçoamento didático, programas de formação continuada, projetos de educação científica, entre outros (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

Na década seguinte, em 1994 os Livros Didáticos, distribuídos nas escolas públicas passaram a ser avaliados dentro do programa Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), sendo que, para o Ensino de Ciências este programa foi importante para que mais livros pudessem ser produzidos por pesquisadores da área de Ensino de Ciências, bem como, a remoção de graves erros metodológicos e conceituais dos livros de Ciências (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Esta década marcada pela LDB de 1996 nº Lei 9.394/96 (BRASIL, 1996) e neste momento foram produzidos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com referência para o Ensino Fundamental e Médio, anteriormente chamados de 1º e 2º graus respectivamente, com uma nova organização do currículo em âmbito federal. Assim, neste período as escolas precisariam possibilitar aos alunos a formação geral

de qualidade, com foco a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar diferentes tecnologias (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Na área do Ensino de Ciências na organização nos PCN, os conteúdos nas escolas foram organizados em 4 Eixos Temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade, também foram inseridos os temas transversais para o Ensino de Ciências (BRASIL, 1998).

Surgem os termos competências e habilidades, e assim definidas as “competências são, de forma geral, ações e operações da inteligência, as quais usamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas. As habilidades são decorrentes das competências adquiridas e confluem para o saber fazer” (KRASILCHIK, 2005, p. 20). “Nesse período, as propostas de formação de professores de ciências também passaram a incorporar, ao menos em seus projetos pedagógicos, as relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 237).

No Paraná, foram elaboradas as Diretrizes Curriculares Estaduais – DCE (PARANÁ, 2008) que adotaram o conceito de Conteúdos Estruturantes “como conhecimento de grande amplitude que identificam e organizam os campos de estudo de uma disciplina escolar, considerados fundamentais para a compreensão de seu objeto de estudo e de ensino” (PARANÁ, 2008, p. 63), desse modo, a partir da DCE para educação do Paraná foram definidos e estabelecidos os Conteúdos Estruturantes, em que para a disciplina de Ciências foram: Astronomia, Matéria, Sistemas Biológicos, Energia e Biodiversidade. Portanto, os professores de Ciências deveriam trabalhar com os cinco conteúdos estruturantes em todas as séries.

Relacionada ao Ensino de Ciências, segundo Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) no final dos anos de 1990, a educação científica passou a ser considerada uma atividade estratégica para o desenvolvimento do país, pela classe política, por cientistas e educadores, independentemente de suas visões ideológicas.

Na década de 2000, segundo Borges (2012a) as características do Ensino de Ciências e Saúde envolviam diferentes propostas metodológicas, com destaque para o ensino por investigação, entretanto, na prática de sala de aula a ênfase baseava-se no ensino tradicional.

Em 2006, o Ensino Fundamental que sendo obrigatório o período 8 anos, passou a ser de 9 anos, ressaltando ser este gratuito na escola pública, e tendo como início para as crianças de 6 anos de idade, com o objetivo proporcionar a formação básica (BRASIL, 2006). Nessa década, segundo Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010, p. 239) as proposições da formação dos professores de ciências “passaram a considerar com maior ênfase a importância da reflexão sobre as práticas concretas desenvolvidas nas escolas e sobre as articulações existentes entre a educação e o contexto sócio-político-econômico”.

A partir dessa década, a formação de professores começou a ser mais valorizada, de modo que, segundo Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) sendo oferecida uma formação científica e pedagógica aos professores de forma mais sólida, numa crescente imperativa para o desenvolvimento da educação, incentivando e melhorando no Brasil os processos de formação inicial e continuada de professores. E ainda, segundo Borges (2012a) neste período muitos livros didáticos foram substituídos, progressivamente, pelos chamados sistemas de ensino ou apostilados.

Em 2017 a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi homologada e está em fase de implementação, sob o monitoramento pelo MEC em colaboração com os organismos nacionais da área – CNE, Consed e Undime (BRASIL, 2017). No Ensino Fundamental (Anos Iniciais e Anos Finais) o Ensino de Ciências está inserido como Componente Curricular na Área do Conhecimento de Ciências da Natureza. A BNCC estabelece que o currículo de Ciências seja organizado em Unidades Temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo (BRASIL, 2017). O que representa uma grande mudança é que essas três unidades temáticas serão trabalhadas ao longo de todos os anos que compõem o ensino fundamental, contemplando tanto os anos iniciais (Ensino Fundamental 1), quanto os anos finais (Ensino Fundamental 2).

A BNCC tem o intuito que, para a Educação Básica, que o aprendizado ocorra através do cumprimento de competências que são definidas como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2017). Em teoria, a BNCC tem a proposta de romper com a fragmentação disciplinar

do conhecimento, estimular à sua aplicação no cotidiano, contextualizar dando significado ao aprendizado e o protagonismo do aluno em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida (BRASIL, 2017). Na prática traz como principal mudança a necessidade de abordar conceitos e assuntos em todas as unidades, isso ocorre, por exemplo, com Matéria e Energia tópicos comumente abordados apenas nos anos finais, geralmente o 9º ano e que, com a BNCC necessita ser trabalhado do 6º ao 9º ano em um modelo que propõe a retomada dos conteúdos anteriores é importante para que as novas habilidades sejam trabalhadas.

Nesse breve resgate da evolução histórica do ensino de Ciências pode ser evidenciado o descompasso entre as propostas de ensino e a realidade da sala de aula. Nos últimos anos as propostas para o ensino de Ciências no ensino básico apontam para uma perspectiva de aprendizagem significativa, com o aluno participando de atividades que favorecem as habilidades de observação, experimentação, comunicação e o debate de fatos e ideias. No entanto, a prática de sala de aula é, principalmente característica do ensino tradicional que confere ênfase à aula expositiva, centrada no professor onde o aluno ouve as explicações do professor, realiza (ou não) anotações, consulta o livro texto, realiza exercícios que auxiliam na memorização.

2.2 ESCOLA TRADICIONAL E ESCOLA NOVA

Somente em teoria, a Escola Tradicional no Brasil, ressaltando para o Ensino de Ciências, ocorreu até meados da década de 1950 (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986). Nesta o conhecimento é cumulativo e é obtido através da transmissão do professor para o aluno, o indivíduo não tem papel ativo na produção e obtenção do conhecimento, sendo que a escola é a instituição principal de ensino, a educação é chamada de instrucional, na qual a ação do professor é imperativa para aquisição do conhecimento (MIZUKAMI, 1986).

Assim, o Ensino Tradicional para Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986, p. 101) “representava uma tendência pedagógica, hoje comumente denominada de *transmissão cultural*, com a finalidade principal de transmitir ao aluno o grande patrimônio de conhecimentos construídos pela nossa civilização”.

No que se refere ao processo de ensino e aprendizagem as situações de sala de aula tem maior destaque e os alunos são instruídos e ensinados pelo professor, em que os conteúdos e as informações são adquiridos através os modelos pré-existentes (MIZUKAMI, 1986).

Para Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986, p. 101) a Tendência Pedagógica conhecida como tradicional é uma “metodologia de ensino diretiva, centrada no professor, baseada principalmente em exposições (orais ou visuais) e demonstrações, visando assegurar fundamentalmente a memorização da informação por parte do aluno”.

Libâneo (1985, p. 22) contempla que o Ensino Tradicional envolve aspectos como “conteúdos, procedimentos didáticos, relação professor-aluno, não tem nenhuma relação com o cotidiano do aluno e muito menos com as realidades sociais”.

Para Mizukami (1986, p. 18) historicamente “movimentos denominados de educação nova começaram a se desenvolver tomando como ponto de partida as decepções e lacunas que se atribuíram aos resultados da educação tradicional ou clássica”.

A Educação Nova, também chamada de Escola Nova, Escola Ativa ou Escolanovista é compreendida como uma reação ao ensino tradicional, sendo importante ressaltar que a transição entre as escolas ou tendências não ocorreu de forma linear, portanto, enquanto a Escola Nova surgia a Escola Tradicional persistia, e persiste até os dias de hoje na forma de ensino, nas práticas pedagógicas de grande número de professores e em muitas escolas e até mesmo na cultura de muitas famílias.

Na proposta da Escola Nova, deve ocorrer a valorização do aluno que faz, o aprender a aprender, assim valorizando mais o processo de aprendizagem do que o seu produto. Fazem parte como precursores da Escola Nova Dewey e no Brasil, os chamados pioneiros: Anísio Teixeira e Lourenço Filho (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Para a renovação do Ensino Tradicional diversas abordagens de ensino são propostas, como Humanista, Cognitivista e Sociointeracionista e estas são apresentadas no quadro 1.

Quadro 1 - Abordagens de Ensino

	Humanista	Cognitivista	Sociointeracionista
Representantes	Rogers e Neill	Piaget e Bruner	Vygotsky
Características Gerais	Foco no sujeito do aluno, sendo um ser único.	Foco para aprendizado que ocorre pelo desequilíbrio e equilíbrio observado no sujeito.	Foco na interação do indivíduo com outro e com o meio.
Conhecimento	Experimentação em um conjunto de realidades vividas pelo indivíduo com significados reais e concretos.	O conhecimento é uma construção contínua e é ativa.	A aquisição de conhecimentos realizada por meio de um elo intermediário entre o ser humano e o ambiente.
Educação	Ensino centrado no aluno, com finalidade de criar condições que facilitem a aprendizagem do aluno, tanto intelectual quanto emocional.	Não ocorre por transmissão de informações. O aluno deve aprender por si próprio as informações e desenvolver autonomia intelectual e moral.	Cria as condições de operação mental capaz de apreensão de conceitos mais elaborados e complexos resultantes do desenvolvimento das formas de produção.
Escola	Promove a busca pela autonomia. Uso da experimentação. Aprendizado pode ser com outras pessoas. Sem notas, exames ou créditos. Sem títulos ou diplomas.	Deve dar a oportunidade ao aluno de aprender por si próprio, através de observação, investigação própria e incentivar ao trabalho em grupo.	Espaço social privilegiado da construção e reconstrução do conhecimento e oferece às crianças experiências interacionais diversificadas que possibilita atribuir um sentido próprio ao apropriarem-se dos conteúdos.
Ensino Aprendizagem	Centrada no aluno, em que ele tem autonomia de aprender. A ação do professor não é diretiva, assim, o professor se abstém de intervir no campo cognitivo e afetivo do aluno.	Aluno aprende por ensaio e erro, na pesquisa, na investigação, na solução de problemas, não na aprendizagem de fórmulas e definições. O ensino de fatos deve ser substituído por relações.	O aluno aprende ao interagir com os indivíduos que possuem mais experiência ou maior conhecimento, por interação com o professor, com outros alunos e com o meio.
Relação de professor e aluno	Professor não dirige o processo, mas assume a função de facilitar a aprendizagem. Deve ter qualidades como: autenticidade, empatia e apreço pelo aluno. Aluno é responsável por sua aprendizagem com significado para ele.	Professor não é um transmissor, cria condições para o aprendizado com situações problemas, provocar desequilíbrios, desafios, orientando o aluno ao autocontrole e autonomia. O aluno não é um receptor, ele é ser ativo.	Professor é o mediador entre o aluno e o conhecimento. tendo o professor mais experiência, sua interação tem planejamento e intencionalidade educativos. O aluno ao ter autonomia e interagir e ao realizar tarefas de forma independente.
Metodologia	Não enfatiza técnica ou método para facilitar a aprendizagem. E cada professor desenvolve seu próprio estilo para facilitar a aprendizagem do aluno.	Professor planeja situações de ensino com conteúdo e métodos pedagógicos coerentes com o desenvolvimento da inteligência e não com a idade do aluno.	A mediação de um parceiro mais experiente que demonstre o uso social dos objetos ou o instrua verbalmente.
Avaliação	Sem padronização e ocorre a autoavaliação, sem notas, exames ou créditos.	Através da verificação de forma qualitativa do rendimento de noções. Não sendo mensurável por notas.	É do processo, do que aluno conseguiu alcançar. Propiciar ao aluno oportunidades de experiências diversificadas para atribuir sentido as atividades.

Fonte: A autora, baseado no livro **Ensino: as abordagens do processo (Mizukami, 1986), Vygotsky (2003, 2008) e Mello (2003).**

O quadro apresenta 3 tipos de abordagens de ensino Humanista representado por Carl Rogers e Alexander Neill, Cognitivista de Jean William Fritz Piaget e Jerome Bruner, e na Sociointeracionista de Lev Semenovitch Vygotsky, sendo estes importantes estudiosos e referenciais para estas teorias. Muito importante ressaltar que estas teorias têm em comum é o foco em aspectos do desenvolvimento do sujeito, ou seja, do aluno.

Dentre as abordagens de ensino Humanista, Cognitivista e Sociointeracionista apresentadas no quadro 1, observa-se que a “Teoria Sociointeracionista” de Vygotsky relaciona-se melhor com a pesquisa, pelo fato de que o seu foco é na interação do indivíduo com outro e com o meio, e assim pode sustentar o estudo sobre que envolve a mediação do professor no processo de ensino e aprendizagem, o protagonismo do aluno com o uso da tecnologia em sala de aula.

2.3 TEORIA SÓCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY: IMPORTÂNCIA DA MEDIAÇÃO

O embasamento desta pesquisa é sustentado na “Teoria Sociointeracionista” de Vygotsky com a finalidade de elucidar o papel do professor como mediador do objeto de conhecimento no contexto das MA e com a utilização uso de TDIC.

Os estudos de Vygotsky consistiram na observação de crianças em seu cotidiano, envolvendo a escola e a família, ressaltando que, para ele a conexão com os mais velhos é uma poderosa força no desenvolvimento mental da criança, e assim a interação com o professor ao proporcionar suporte e apoio permite ao aluno alcançar níveis mais elevados do conhecimento (KRASILCHIK, 2005).

Lev Semenovitch Vygotsky nasceu em 1896, na cidade de Orsha, na Bielo-Rússia. Na Universidade de Moscou, iniciou os estudos em Medicina, mudou de curso para Direito, estudando também Literatura e História da Arte, graduando-se em 1917 (VYGOTSKY, 2003). Quando era estudante na Universidade de Moscou, sua leitura focava sobre Linguística, Ciências Sociais, Psicologia, Filosofia e Artes (VYGOTSKY, 2008).

Entre os anos de 1917 a 1923, Vygotsky deu aulas de literatura e psicologia em uma escola em Gomel, foi fundador da revista literária *Verask*, publicou sua primeira pesquisa com título *A Psicologia da Arte*, foi criador de um laboratório de psicologia no Instituto de Treinamento de Professores, lecionando um curso de psicologia e em 1924 foi morar em Moscou, onde trabalhou no Instituto de Psicologia, em seguida no Instituto de Estudos das Deficiências, o qual ele deu origem (VYGOTSKY, 2003).

Durante os anos de 1925 a 1934, Vygotsky trabalhou nas áreas de psicologia e no estudo das anormalidades físicas e mentais, além disso, ao mesmo tempo, cursou medicina e nesse período foi convidado para conduzir o departamento de psicologia no Instituto Soviético de Medicina Experimental, vindo a falecer em junho de 1934 de tuberculose (VYGOTSKY, 2003).

Os estudos de Vygotsky são importantes de acordo com d'Ávila (2006, p. 91) ao afirmar que “oferece subsídios valiosos à compreensão da aprendizagem como um processo construtivo e significativo” e de acordo com Barbosa (2012, p. 86) ele “apresenta uma concepção de aprendizagem contextualizada com o meio social, cuja vertente principal defende que o desenvolvimento e aprendizagem têm relação direta com o ambiente histórico-social em que se vivencia a interação”.

De tal modo, a concepção de Vygotsky, sobre o desenvolvimento intelectual, é entendida como uma Teoria de Aprendizagem, que apesar de não ter sido finalizada por ele, devido a sua morte prematura, ainda assim é reconhecida como uma brilhante teoria, sendo denominada de diversas maneiras como: Teoria sócio-histórico-cultural, Socioconstrutivista, Sociointeracionismo e entre outras.

É importante ressaltar que, a teoria de Vygotsky é influenciada sob o contexto histórico após a Revolução da Rússia, em relação à sociedade e a psicologia (VYGOTSKY, 2003).

A Teoria Sociointeracionista, Cole e Scribner, os organizadores do livro *a Formação Social da Mente* (VYGOTSKY, 2003) em sua introdução refletem que:

Vygotsky procurou foi uma abordagem abrangente que possibilitasse a descrição e a explicação das funções psicológicas superiores, em termos aceitáveis para as ciências naturais [...] deveria incluir a identificação dos mecanismos cerebrais subjacentes a uma determinada função; explicação detalhada da sua história ao longo do desenvolvimento, com o objetivo de estabelecer as relações entre

formas simples e complexas daquilo que aparentava ser o mesmo comportamento; e, de forma importante deveria incluir a especificação do contexto social em que se deu o desenvolvimento do comportamento (VYGOTSKY, 2003, p. 7).

Para Silva, Porto e Medeiros (2017, p. 86) a Teoria Sociointeracionista considera “a ideia de que o desenvolvimento do indivíduo está diretamente ligado às interações entre o homem e a sociedade, cultura e sua história de vida, fator que inclui as situações de aprendizagem, as oportunidades e as várias influências externas ao indivíduo”.

Assim, há necessidade da existência da relação com o outro na Teoria Sociointeracionista, e d’Ávila (2006, p. 95) entende que “um de se seus pressupostos básicos é que o ser humano se constitui enquanto sujeito na relação como outro”. Sendo que, além do outro, para Vygotsky “o contexto interfere diretamente no desenvolvimento do indivíduo” (SILVA; PORTO; MEDEIROS, 2017, p. 85). E ainda “demonstra que o indivíduo se desenvolve por meio da interação com o meio e com outros indivíduos sofrendo interferência do meio em que vive” (SILVA; PORTO; MEDEIROS, 2017, p. 92). Sobre o “ambiente” que Vygotsky afirma, não é puramente o local, o meio físico, mas pode ser a forma de ensinar, o relacionamento com os outros, a forma de interagir, os recursos usados.

Essa interação diz respeito tanto a outro indivíduo quanto ao meio, pois, para que a interação aconteça a mediação é necessária. A palavra mediação pode significar “ato de servir de intermediário entre pessoas ou grupos” e também “estar entre (duas coisas), situar-se entre (dois extremos)”. Pode-se compreender que:

Vygotsky não era adepto da teoria do aprendizado baseada na associação estímulo-resposta e não era da sua intenção que a sua ideia de comportamento mediado fosse interpretada nesse contexto. O que ele, de fato, tentou transmitir com essa noção é que, nas formas superiores de comportamento humano, o indivíduo modifica ativamente a situação estimuladora como uma parte do processo de resposta a ela. Foi a totalidade da estrutura dessa atividade produtora do comportamento que Vygotsky tentou descrever o termo “mediação” (VYGOTSKY, 2003, p. 18).

Em Vygotsky, para entender como a mediação do conhecimento acontece são necessários dois subsídios que vêm do meio social e da cultura do indivíduo, que são os signos e os instrumentos, para assim compreender a ideia de formação

de conceito ao serem internalizados. Sendo que “os conceitos são construções culturais, internalizadas pelos indivíduos ao longo de seu processo de desenvolvimento” (OLIVEIRA, 2019, p. 41).

Vygotsky (2008) afirma que:

Todas as funções psicológicas superiores são processos mediados, e os signos constituem o meio básico para dominá-las e dirigi-las. O signo incorporado à sua estrutura como uma parte indispensável, na verdade a parte central do processo como um todo. Na formação de conceitos, esse signo é *palavra*, que em princípio tem o papel de meio na formação de um conceito e, posteriormente, torna-se seu símbolo (VYGOTSKY, 2008, p. 70).

Assim, podemos compreender que os signos são as palavras na linguagem que chamamos de fala ou na escrita são as palavras. E os instrumentos, com sentido figurativo, referem-se a um objeto como meio para realizar alguma atividade, com função indireta (VYGOTSKY, 2003). Sobre a mediação Costa, Duqueviz e Pedroza (2015, p. 604) ressaltam que pode ocorrer por meio de um instrumento, um signo ou através dos seres humanos, sendo que o instrumento tem a missão de regular as ações sobre os objetos e o signo, missão de regular as ações sobre o psiquismo das pessoas. Entende-se que os signos e instrumentos nos permitem o entendimento entre as pessoas quando são compartilhados, fazendo com que a interação social aconteça. E ainda que, “as distinções entre os instrumentos como um meio de trabalho para dominar a natureza, e a linguagem como meio de interação social, dissolvem-se no conceito geral de artefatos, ou adaptações artificiais” (VYGOTSKY, 2003, p. 71).

Ao relacionar à interação Silva, Porto e Medeiros (2017, p. 87) afirmam que “a interação se dá a partir de quando os signos e os sistemas simbólicos estão internalizados pelo indivíduo, fator que contribui para o desenvolvimento mental”. E segundo Vygotsky (2003, p. 61):

Podem-se distinguir, *dentro* de um processo geral de desenvolvimento, duas linhas qualitativamente diferentes de desenvolvimento, diferindo quanto a sua origem: de um lado os processos elementares, que são de origem biológica; de outro, as funções psicológicas superiores, de origem sócio-cultural. *A história do comportamento da criança nasce do entrelaçamento dessas duas linhas* (VYGOTSKY, 2003, p. 61).

As Funções Psicológicas Elementares são as mesmas que ocorrem nos animais, como pegar um objeto. Logo, as Funções Psicológicas Superiores “são baseadas na operação de sistemas simbólicos, são, pois, construídas de fora para dentro do indivíduo” (OLIVEIRA, 2019, p. 40) e para Vygotsky (2008, p. 121) elas passam a existir “durante o desenvolvimento cultural da criança, a disciplina formal deve desempenhar um papel diferente daquele que desempenha nos processos mais elementares: todas as funções superiores têm em comum a consciência, a abstração e o controle” sendo assim, “são construídas ao longo da história social do homem” (OLIVEIRA, 2019, p. 35). De tal modo, para que o desenvolvimento psicológico do indivíduo ocorra, funções Elementares e Superiores devem progredir em conjunto.

Para que o desenvolvimento aconteça “o desenvolvimento cognitivo requer que se efetive o processo de internalização, que envolve a transformação de meio sociais em fenômenos relativos à cognição do aprendiz, para a produção do conhecimento” (BARBOSA, 2012, p. 87).

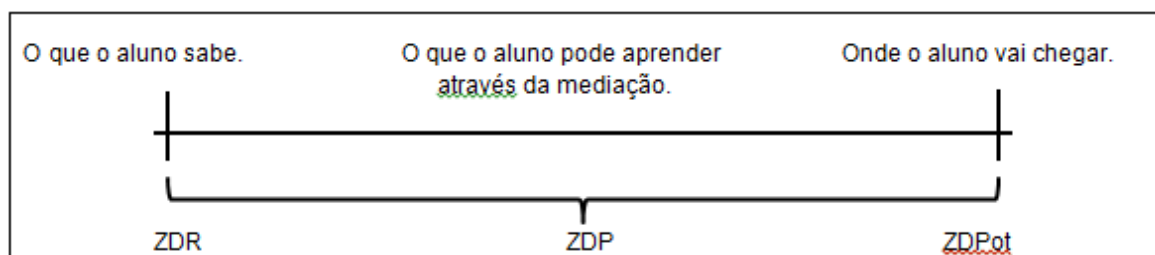
Portanto, para que essa internalização aconteça a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) deve amadurecer, e esta é definida como “a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas” (VYGOTSKY, 2003, p. 112) e ainda que, a ZDP “define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presente em estado embrionário” (2003, p. 113). E ele reflete que “a Zona de Desenvolvimento Proximal de hoje é a Zona de Desenvolvimento Real amanhã – ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã” (VYGOTSKY, 2003, p. 113).

Sendo a Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) para Vygotsky (2003, p. 111) “o nível desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados”, assim podem ser compreendidas como funções que já estão prontas, sendo produtos finais do desenvolvimento, ou seja, é o que a criança tem o domínio de saber fazer sozinha.

E a Zona de Desenvolvimento Potencial (ZDPot) conforme Vygotsky (2003, p. 112) é “determinado através da solução de problemas sob orientação de um

adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes”, em outras palavras, é o que a criança pode fazer, mas precisa do outro para realizar, este outro pode ser o professor que irá agir como mediador ou um colega mais capaz. A figura 1 representa as três zonas de desenvolvimento segundo Vygotsky (2003).

Figura 1 - Representação das Zonas de desenvolvimento descritas por Vygotsky.



Fonte: A autora, baseada em Vygotsky (2003).

Logo, segundo Ribeiro (2019, p. 23) “a concepção Sociointeracionista Vygotskyana acaba atraindo de maneira significativa a grande maioria dos educadores, como a valorização direta da ação do professor na formação do sujeito e a intervenção pedagógica no ambiente escolar”.

Portanto, a Teoria Sociointeracionista “incorpora as relações socioculturais no processo do conhecimento – pode garantir um arcabouço teórico que possibilite pensar num modelo educacional mais coerente com os reclamos da sociedade contemporânea” (D’ÁVILA, 2006, p. 91).

2.4 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS METODOLOGIAS ATIVAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

2.4.1 Metodologias Ativas e o Ensino de Ciências

“O Ensino de Ciências deve partir do conhecimento que as crianças possuem, transformando-o em conhecimento científico e reconstruindo sua realidade dentro do contexto dos novos conhecimentos” (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986, p. 11), para reconstruir ou construir junto com o aluno esses novos conhecimentos é necessário rever as práticas pedagógicas desenvolvidas conhecidas como Tradicionais e inserir Metodologias chamadas de Inovadoras ou ainda Metodologias Ativas, que possuem o propósito de colocar o foco da

aprendizagem no aluno, sendo ele o responsável da construção do seu conhecimento a partir do que já tem se apropriado, tendo conta as possibilidades a sua volta, com uso da tecnologia, por exemplo, mas não somente ela, mas com a forma que ele pode utilizá-la. E assim, o professor poderá fazer mediação ao realizar aulas por meio de práticas pedagógicas inovadoras dentro do Ensino de Ciências, utilizando técnicas e tecnologias, estratégias e metodologias apropriadas.

Desse modo, as estratégias pode ser entendidas como sendo um caminho escolhido ou criado pelo professor para direcionar o aluno, pautado numa teorização a ser aplicada na sua prática educativa (BORDENAVE; PEREIRA,1998). Ampliando com o uso de metodologias que são “diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem, que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas” (MORAN, 2018, p. 4), assim também citado por Ferrarini, Saheb e Torres (2019). Nessa assertiva, Moran afirma que as Metodologias Ativas são “estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida” (MORAN, 2018, p. 4). Deste modo, as MA visam o protagonismo dos alunos e uma postura também ativa do professor como mediador da aprendizagem do aluno assim como na Teoria Sociointeracionista de Vygotsky (2003) e, assim ressaltado por Berbel (2011), pelo fato das MA despertarem no aluno a sua autonomia e o interesse em aprender. Para Valente (2018, p. 27) as MA consistem em “alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo do ensino e da aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas”.

Mitre *et al.* (2008, p. 2136) considera que as MA “utilizam a problematização como estratégia de ensino-aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o discente, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas”. Com base na realidade vivida pelo aluno precisamos desenvolver conhecimentos que “têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor” (BERBEL, 2011, p. 28).

Assim, “o uso de diferentes Metodologias Ativas pode ser uma excelente alternativa aos estudantes passivos, despertando maior autonomia e significado na

aprendizagem” (VALENGA *et al.*, 2019). E para que as MA possam ser adequadas o professor deve se envolver de forma integral, relacionando-se de forma afetiva, tanto com a prática pedagógica quanto com o aluno, explorando todo seu potencial e o motivando. O aluno motivado aprende se envolvendo mais nas atividades propostas e os professores ensinam com aulas que possuem significados reais, através deste tipo de metodologia. O Quadro 2 corresponde a uma síntese das principais características das MA:

Quadro 2 - Síntese das características das Metodologias Ativas.

PROFESSOR	ALUNO	RECURSOS	TECNOLOGIA	SALA DE AULA	ESCOLA COMO UM TODO
Deve interagir e promover aulas atrativas, selecionar conteúdos metodologia e recursos eficazes para o aluno aprender.	Deve ser o protagonista e desenvolver autonomia para alcançar seu aprendizado	Os mais variados possíveis, com ênfase na forma com será utilizada.	Pode ser a tecnologia digital, que ao ser incluída, potencializará o aprendizado do aluno.	Deve ser reconfigurada. Estabelecer novas formas de interação com e entre o os alunos e o foco no aprendizado do aluno.	Deve ser reconfigurada de para atender as necessidades do aluno. Dar suporte pedagógico e estrutural para o professor suas aulas.

Fonte: A autora, 2020.

2.4.2 Tipos de Metodologias Ativas

As MA fazem com que o aprendizado seja feita de forma diferenciada, ultrapassando o Ensino Tradicional, sendo as MA utilizadas de forma adequada, podem resultar na melhora do processo do ensino e aprendizagem tanto para o professor quanto para o aluno, elas podem ser utilizadas uma de cada vez ou aliadas umas às outras, em alguns casos usar mais de uma MA faz diferença, pois elas se completam.

Aprendizagem Baseada em Problemas – *problem-based learning* (PBL): o objetivo desta metodologia é pesquisar variáveis e possíveis causas para um problema que se pretende resolver. Com intuito de integrar conteúdos em que os alunos aprendem a aprender e aprendem a pesquisar para resolver problemas de uma forma transdisciplinar. Pode ser organizada por temas, competências e problemas diferentes, com avanço de níveis na complexidade crescentes, em que os alunos deverão a realizar atividades que podem ser individuais ou em grupo, em

fases de avanço nas etapas, sendo cada um dos temas de estudo transformados em um problema a ser discutido (BACICH; MORAN, 2018).

Aprendizagem Baseada em Investigação (ABI): ocorre através da proposta de um problema a ser investigado. Os alunos diante do desafio devem investigar o objeto de estudo, buscar explicações causais, propor encaminhamentos de forma organizada. O professor mediará as ações dos alunos e este tipo de abordagem promove, quando bem planejado, para que a autonomia dos alunos seja ampliada. Além disso, a metodologia ABI apresenta as características de enaltecer debates e argumentação, chegar a evidências, praticar e avaliar de teorias científicas para que possa permitir diversas interpretações (BARCELLOS; COELHO, 2017).

Aprendizagem Baseada em Projetos: o foco desta metodologia é envolver alunos e a realização de atividades ou desafios para resolução um problema ou para que ocorra a elaboração de um projeto que tenha conexão com a sua vida fora da sala de aula. Pode ser realizada de forma individual ou em grupo, de preferência com situações de forma interdisciplinares, assim os alunos precisam gerir decisões, com pensamento crítico, criativo, podendo assim uma atividade ser realizada de diversas maneiras. Muito importante neste tipo de metodologia é a criação de um produto, podendo ser uma ideia um produto físico ou até mesmo uma campanha ou uma teoria (BACICH; MORAN, 2018).

Peer Instruction – Instrução por pares: incentivando a interação entre os alunos durante as aulas em sala, em que estas podem ser expositivas, com o foco da atenção dos alunos nos conceitos, que são fundamento para o conteúdo, o professor irá forma sintetizada apresentar a os pontos chaves da matéria, após cada apresentação são aplicados curtos testes conceituais, ou seja, pequenas questões com o conteúdo que foi proposto, e dado um determinado tempo para os alunos respondam, na sequencia eles debatem entre si as repostas. Nesta perspectiva o professor analisa e avalia os argumentos podendo ter a percepção da aprendizagem dos alunos. Caso a maioria dos alunos acerte o teste conceitual o professor passa para o próximo assunto, caso a porcentagem de acertos for reduzida o professor deve retomar o assunto, revisar o trabalho e, somente depois desse processo aplicar o teste novamente (MAZUR, 2015). O teste conceitual aplicado pode ser através de cartões ou *cards* com números ou cores e ainda *Clickers*, sistemas pessoais de

respostas, que são pequenos aparelhos portáteis, que permitem que os alunos respondam rapidamente a questões propostas pelo professor utilizando ou ainda através de *smartphones*.

Estudo de Caso – *Study case*: a partir de um tema proposto, é feita a análise detalhada de algum evento específico ou uma série de eventos relacionados para que os alunos entendam melhor a sua natureza e o que pode ser feito sobre isso, de forma individual ou em grupo o aluno analisa a situação e propõe uma solução, bem importante nesta metodologia ao debate que deve ocorrer com o professor e entre alunos (CORTELAZZO *et al.*, 2018).

Sala de Aula Invertida – *Flipped Classroom*: na inversão o que era feito em sala de aula, agora será feito em casa e o que era feito em aula, será feito em casa. Em casa o aluno estuda a parte teórica principalmente através de vídeos aulas e na escola as dúvidas são discutidas com a mediação do professor. Na parte pedagógica a sala de aula presencial e a aula expositiva em grupo irão ocorrer de forma individual, já a aula presencial a aprendizagem se torna dinâmica e interativa, no qual o professor será o mediador dos alunos na aplicação de conceitos e resolução de problemas. O trabalho do professor deve ter maior planejamento e preparo antes das aulas com preparo e produção de material, como vídeo aulas, hipertextos, *podcasts* entre outros que será compartilhado com os alunos via e-mail ou plataforma da escola. O aluno em sua casa acessa o conteúdo quando for melhor para ele e registra dúvidas decorrentes. Em sala de aula o professor esclarece as dúvidas do conteúdo, efetua atividades relacionadas aos conceitos e práticas e os alunos interagem esclarecendo persistentes ou novas dúvidas (BERGMANN; SAMS, 2018).

Rotação por Estações: o professor vai mediar a atividade organizando os alunos em grupos, chamadas de estações, no máximo 4 alunos por estação, cada um dos quais realiza uma tarefa, de acordo com os objetivos propostos pelo professor para a aula em questão. Após certo tempo, estipulado pelo professor, os alunos trocam de estação até que passem por todas as estações. As atividades de cada estação podem ser bem diversas como atividades escritas, leituras, jogos de tabuleiro, jogos on-line, resolução de problemas, confecção de produtos, acesso a sites, observação de figuras ou imagens, produção de folders ou cartaz, responder atividades de questionário impresso ou on-line (*Google forms*, por exemplo), ouvir

um *podcast* ou assistir a um vídeo curto, entre outros. Sendo ressaltado que, um dos grupos ficará envolvido com a proposta on-line que, de certa forma, independem do acompanhamento direto do professor. Ao planejar antecipadamente todas as etapas o professor será o mediador da metodologia para que os alunos de forma autônoma possam ser responsáveis pelo seu aprendizado (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2017).

Aprendizagem Baseada em Games (GBL) – Gamificação: se baseia na competição entre dois ou mais grupos em sala de aula, a partir de perguntas ou tarefas, ganhando pontos o grupo que for mais rápido na elaboração de respostas esse espírito competitivo promove o reforço de conteúdos já abordados ou aprendizado de novos conteúdos (CORTELAZZO *et al.*, 2018). Os jogos podem ser de tabuleiro, quiz de perguntas e repostas, RPG, gincana entre os alunos da sala ou entre mais de uma turma, um caça ao tesouro e os jogos online de fases, simuladores, de construção de ambientes entre outros. Os jogos podem ser inseridos de forma pronta pelo professor ou podem ser criados junto com os alunos, ou ainda o professor tem potencial de incentivar que os alunos criem seus próprios jogos de acordo com regras e conteúdos pré-estabelecidos.

***Just in time teaching* – Ensino sob medida:** esta metodologia o professor para otimizar o tempo de sala de aula, indica com algum tempo de antecedência, um material para ser estudado, propondo tarefas de preparo para as aulas, geralmente uma leitura, como um capítulo de um livro, um texto, um hipertexto ou algum material de elaboração do próprio professor, assim o aluno adquire o compromisso de se preparar para a aula. Em seguida os alunos respondem, de forma online através de e-mail ou postagens, algumas perguntas dos conceitos básicos para que os alunos reflitam sobre o assunto e produzam argumentos próprios. Com base nas repostas e dificuldades dos alunos o professor prepara sua aula e em sala o professor irá focar nos principais tópicos para serem discutidos e retomados, assim em sua explicação, usar diversos recursos como vídeos curtos, experimentos de demonstração, simulações entre outros. (ARAUJO, MAZUR, 2013).

Design Thinking: com princípios de empatia, colaboração, criatividade e otimismo é uma metodologia de desenvolvimento de produtos e serviços focados nas necessidades, desejos e limitações das pessoas. Sendo o ser humano o centro do processo como inovação. Inicialmente deve-se descobrir e ter empatia por algum

problema que quer solucionar através de investigação e coleta de dados, depois de forma colaborativa interpretar dados obtidos e definir o desafio a ser solucionado, a seguir vem a fase de idealizar, ou seja, de forma criativa refinar as ideias, depois é a fase de experimentação e gerar o protótipo sendo algo material, por fim deve ser testado e refletido o que foi criado para gerar solução (ROCHA, 2018). Em sala de aula esses passos podem ser seguidos aliando com outras MA como, por exemplo, Aprendizagem Baseada em Projetos.

Sala de aula sem paredes: várias são as definições para esta metodologia, desde uma aula ao ar livre ou também utilizar um ambiente virtual de aprendizagem e ainda de forma literal derrubando paredes da sala de aula e unidos turmas em grandes salões. Nesses salões de estudo, os professores desempenham a função de orientadores, sem mais aulas expositivas, de forma interdisciplinar de acordo com os interesses dos alunos, e quando estes têm alguma dúvida entram em contato com os colegas de grupo primeiro, muito importante desta metodologia que através de pares a aprendizagem também acontece (SENNÁ *et al.*, 2018).

Aprendizagem colaborativa: Na aprendizagem colaborativa os alunos fazem a interação para alcançar um mesmo objetivo e na aula o professor solicita que os alunos se organizem e definam entre eles o que cada um vai fazer (TORRES; IRALA, 2014).

Aprendizagem cooperativa: Na aprendizagem cooperativa professor organiza mais o que acontece, em sua aula o aluno se envolve em atividades estruturadas em grupos, os problemas são resolvidos de forma conjunta, pode acontecer de aluno ter um papel específico no grupo, durante as atividades em grupo o professor observa as interações dos grupos, ouve e dialoga fazendo intervenções quando é preciso (TORRES; IRALA, 2014).

2.5 TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O ENSINO

“Em um momento em que a tecnologia se desenvolve e é algo cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, há necessidade de buscarmos técnicas mais sofisticadas no que diz respeito ao ensino e aprendizagem” (SILVA; PORTO;

MEDEIROS, 2017, p. 85), desse modo, o que os autores do artigo chamam de “técnicas mais sofisticadas” nesta pesquisa consideraremos estratégias pedagógicas inovadoras como o uso das Metodologias Ativas aliadas às TDIC.

Nessa assertiva, entende-se que as MA podem ser utilizadas sem o acompanhamento de algum recurso tecnológico digital, pois cumprirão seu papel quando realizadas de forma adequada, ao buscar o protagonismo dos alunos e transformar o professor em mediador. Porém, haja vista a existência, a facilidade e a quantidade de novas tecnologias que estão ao toque das mãos (ou disponíveis), ignorar o seu uso rejeitaria as potencialidades oferecidas por elas para o aprendizado. É notório que no Ensino a utilização de tecnologias ainda não está sendo realizada de forma integral, na verdade muito é falado em se modernizar através da tecnologia, mas na prática pouco acontece.

Elementar, a inquietude dessa pesquisa nos leva refletir o que é tecnologia? E de acordo com Veraszto *et al.* (2008, p. 61) é importante saber que “as palavras técnica e tecnologia têm origem comum na palavra grega *techné* que consistia muito mais em se alterar o mundo de forma prática do que compreendê-lo”. Observando que a palavra técnica é entendida como algo a transformar, como modificar; já a palavra tecnologia procede da união dos termos tecno, do grego *techné*, que é saber fazer, e logia, do grego *logus*, razão (VERASZTO *et al.*, 2008).

Sendo importante ressaltar que “as tecnologias são tão antigas quanto à espécie humana” (KENSKI, 2012, p. 15) e que “durante toda a história, a humanidade produziu, por meio de diferentes tecnologias, condições necessárias a sua sobrevivência mostrando que ao utilizá-las transformava sua própria maneira de viver” (AUDINO, 2012, p. 42). Conforme o ser humano como ser histórico, ser que faz história, que produz, que foi evoluindo e com ele também a tecnologia e seu uso. Podemos considerar tecnologia como distintas formas de “equipamentos, instrumentos, recursos, produtos, processos e ferramentas, fruto da crescente criação da mente humana, transformando as relações de produção e de vida em sociedade ao longo da história” (FERRARINI; SAHEB; TORRES, 2019, p. 6).

No Ensino as tecnologias devem ser utilizadas com fins pedagógicos com a intenção de fazer o aluno aprender, ao apropriar-se do conhecimento, assim Audino (2012, p. 43-44) afirma que os recursos materiais só poderão ser considerados como tecnologias educacionais “quando a sua utilização de qualquer um deles resolver

algum tipo de problema ligado a ação educativa, já que os mesmos podem ser utilizados com inúmeros propósitos”.

No Ensino Tradicional as tecnologias educacionais mais utilizadas são giz, lousa e livro didático. Audino (2012, p. 44) ressalta que “no decorrer dos séculos, tecnologias foram elaboradas com a finalidade de substituir outras que já existiam, pois em cada momento histórico os indivíduos desenvolveram distintas tecnologias como soluções de problemas”. Portanto, a “tecnologia é um agente de mudança e as grandes inovações tecnológicas podem resultar em mudanças inteiras de paradigma” (WILEY, 2000, p. 2) assim devemos ir substituindo as tecnologias e aprender a usar as tecnologias mais atuais.

Entretanto, neste momento e em nossa cultura, é evidente que as tecnologias educacionais (giz, lousa, livro didático) não serão substituídas de imediato, mas espera-se que possam ser conciliadas com “Novas Tecnologias” ou “Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação” (TDIC) até que ocorra sua substituição pelas novas opções. Haja vista, o processo natural da evolução da sociedade, a troca de tecnologias, como aconteceu em outras áreas, na educação também precisa acontecer. O uso de novas tecnologias não é o único caminho para solucionar a problemática educacional no Brasil, no entanto, poderá colaborar ativamente no processo de desenvolvimento educacional dos estudantes.

Para Novas Tecnologias, consideramos o entendimento de Kenski como sendo principalmente, “processos e produtos relacionados aos conhecimentos advindos da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações. Essas tecnologias caracterizam-se por serem evolutivas, ou seja, estão em permanente transformação” (KENSKI, 2012, p. 25).

O termo Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) abrange tecnologias mais antigas “como a televisão, jornal e mimeógrafo e também aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos, incluindo computador, *internet*, *tablet* e *smartphone*” (COSTA, DUQUEVIZ E PEDROZA, 2015, p. 604) e é ressaltado por Kenski (2012, p.28) são “baseados no uso da linguagem oral, da escrita e da síntese entre som, imagem e movimento, o processo de produção e o uso desses meios compreendem tecnologias específicas de informação e comunicação, as TICs”

Compreendendo que, as TIC são designadas para referir-se às tecnologias mais antigas, sendo o uso do termo Tecnologias Digital de Informação e

Comunicação (TDIC) mais adequado para esta pesquisa. Destacando que, assim como no artigo de Costa, Duqueviz e Pedroza (2015) são utilizados os termos Novas Tecnologias, Tecnologias Digitais e TDIC ao se referir aos dispositivos como o computador, *tablet*, celular e *smartphone*, os quais possibilitem o acesso à *internet*.

Logo, como um computador e diversas outras tecnologias “podem ser utilizadas a nosso favor em sala de aula, além de fontes de informação e estímulo essas tecnologias fazem com que os alunos assimilem melhor o conteúdo, uma vez que se sentirão mais interessados nas aulas” de acordo Silva, Porto e Medeiros (2017, p. 93).

Almejando inovar dentro da prática pedagógica os professores precisam pensar nas tecnologias com foco no aprendizado, ou seja, só pode ser considerada como “tecnologia educacional” quando utilizada com fins apropriados, senão ela será apenas um recurso. Nesse encaminhamento, ao aliar MA e TDIC encontramos respaldo para utilizar as Novas Tecnologias com finalidade e propósito pedagógico. Compreende-se que no aspecto da Ciência e da Tecnologia atualmente sem demais explicações “justificar a necessidade de seu ensino, ainda que os conteúdos escolares não tratem do conhecimento atual como deveriam, com uso e fluência das TDIC como requisito não somente fundamental, mas imperativo” (ANGOTTI, 2015, p. 7).

Assim, retomando a combinação do uso das MA e das TDIC, uma das tecnologias digitais mais utilizadas são *smartphones*. Isto está de acordo com Moran (2018, p. 12) que aponta o fato de que “a combinação de MA com tecnologias digitais móveis é hoje estratégica para a inovação pedagógica”.

Observa-se que hoje, a realidade do digital, das Novas Tecnologias, professores e alunos têm vivências diariamente ao usar celular, computador, aplicativos e *internet* ao utilizar jogos, ouvindo músicas ou acessando a redes sociais. E como referenciado na BNCC (BRASIL, 2017) considera-se, como a cultura digital em que há o avanço e o crescimento das TIC e o progressivo acesso a elas pelo aumento da disponibilidade de computadores, telefones celulares, *tablets* e afins, assim os estudantes estão de modo dinâmico mergulhados nessa cultura.

O professor diante desta realidade necessita buscar atualização para transpor as barreiras do ensino tradicional e, renovar sua prática pedagógica. Dessa forma, “no espaço/tempo da cultura digital em que vivemos, torna-se essencial que

os professores também se apropriem das TDIC em experiências autênticas, tanto no próprio processo de aprendizagem quanto em sua prática pedagógica” (RODRIGUES, BIANCOCINI, VALENTE; p. 66).

Para que possamos ter um professor mediador, que use as MA aliadas as TDIC, é precípua focar na sua formação, destacando que, com a formação de professores não serão resolvidos todos os problemas relacionados ao ensino e à educação, mas que nesse contexto compreendemos a formação continuada é uma possibilidade para apresentar aos professores o emprego de novas metodologias e novas tecnologias.

Uma vez que, mencionado o professor como mediador relaciona-se com a Teoria Sociointeracionista e deste modo, com o processo de ensino e aprendizagem, e de acordo com Silva, Porto e Medeiros (2017, p. 85) podemos refletir “acerca do papel do professor como mediador em um momento cada vez mais moderno no qual as tecnologias funcionam como fator que impulsionam o desenvolvimento por parte dos alunos”.

Assim, na integração de novas metodologias e Novas Tecnologias ao Ensino de Ciências, podemos especificar os Objetos de Aprendizagem (OA) como importantes recursos para o uso em práticas pedagógicas.

2.5.1 Objetos de Aprendizagem

Referente às tecnologias educacionais mais utilizadas no ensino “se perguntarmos a um professor que materiais didáticos utiliza em suas aulas de Ciências, as respostas, em sua maioria, farão referência a poucos itens: livro didático, lousa, vídeos e alguns outros textos, bem como objetos de ensino” (BORGES, 2012b, p. 142). Deste modo, também são compreendidos como outros materiais didáticos: cartaz, maquete, jogos, simulações, vídeo-aulas e animações. E, atualmente, estes materiais didáticos também são chamados de Objetos de Aprendizagem (OA) sendo conceituado como “todo o objeto que é utilizado como meio de ensino/aprendizagem. Um cartaz, uma maquete, uma canção, um ato teatral, uma apostila, um filme, um livro, um jornal, uma página na web, podem ser objetos de aprendizagem” (GUTIERREZ, 2004, p. 6) e mais especificamente simulações, vídeo-aulas, animações, hipertextos, áudios, tutoriais, jogos on-line,

infográficos, páginas *Web*, entre outros, podem ser titulados igualmente como Objetos de Aprendizagem Digitais que estão de acordo com Sosteric e Hesemeier (2002, p. 2) que definem OA como “um arquivo digital usado em configurações educacionais para apoiar a instrução” fomentando o acesso e o uso das TDIC por professores e alunos proporcionando aprendizado dentro e fora de sala de aula. Desta forma, para esta pesquisa, quando for relacionado OA, estaremos fazendo referência aos materiais ou recursos didáticos que são vinculados ao digital e ao eletrônico.

Em virtude dessas explicações, encontrar uma definição para OA não é tarefa fácil, demonstrada por diversos autores, como Audino (2010, p. 3) ao afirmar que “inúmeras publicações e conceitos já podem ser evidenciadas. No entanto, eles ainda não apresentam um consenso universalmente aceito a respeito de suas definições”, e para Audino e Nascimento (2010, p. 141), “objetos de aprendizagem são recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis em diferentes ambientes de aprendizagem elaborados a partir de uma base tecnológica”.

Portanto, nesta pesquisa utilizamos a combinação de conceitos de OA descrito por Wiley (2000) ao ser definido como “qualquer material digital que possa ser reutilizado para dar suporte ao ensino” e como sendo “um recurso capaz de potencializar a reestruturação de práticas pedagógicas, criando novas maneiras de refletir sobre o uso da comunicação, da informação e da interação” (AUDINO, 2010, p. 3).

Audino e Nascimento (2010, p.141) ao concluírem que os OA “são recursos capazes de proporcionar, mediante a combinação de diferentes mídias digitais, situações da aprendizagem em que o educador assuma o caráter de mediador e o aluno o caráter de sujeito ativo dentro do processo de ensino e aprendizagem”. Permitem desta maneira, os OA, como recursos educacionais digitais no processo de ensino e aprendizagem, ao serem utilizados pelos professores e pelos alunos não mais como meros materiais didáticos, mas, potencializadores do aprendizado, mediando a apropriação do conhecimento.

Os OA são encontrados nos Repositórios Educacionais de Aberto (REA) ou Portais Educacionais, como exemplos, *PhET*, Escola Digital, Portal do Professor, o NOAS e muitos outros.

3 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Neste capítulo são apresentadas considerações sobre a Formação continuada de professores do Ensino de Ciências, bem como a relação da sua formação como uso de tecnologias em sala de aula.

3.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Muitas são as pesquisas realizadas com relação à formação de professores: Mizukami (1986), Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986), Pimenta (1999), Vygotsky (2003 e 2008), Krasilchik (2005), Saviani (2009), Carvalho e Gil-Perez (2011), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2017), dentre outros. A importância da formação de professores para o contexto da responsabilidade profissional “mais do que um lugar de aquisição de técnicas e de conhecimentos, a formação de professores é o momento-chave da socialização e da configuração profissional” (NÓVOA, 1992, p.4).

De acordo com Saviani (2009) existem dois modelos de formação inicial de professores, o primeiro chamado de modelo dos conteúdos culturais-cognitivos e o segundo é o pedagógico-didático.

Modelo dos conteúdos culturais-cognitivos: para este modelo, a formação do professor se esgota na cultura geral e no domínio específico dos conteúdos da área de conhecimento correspondente à disciplina que irá lecionar. Modelo pedagógico-didático: contrapondo-se ao anterior, este modelo considera que a formação do professor propriamente dita só se completa com o efetivo preparo pedagógico-didático (SAVIANI, 2009, p. 148-149).

Entende-se que a formação do professor no modelo pedagógico-didático necessita ser valorizada, estruturada e refletida para o melhor desenvolvimento não somente do profissional, mas também do pessoal como afirma Nóvoa (1992, p. 13) “estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vista à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional”.

A formação de um profissional da educação, sua identidade como professor, não ocorre somente no aspecto de sua formação inicial em uma área específica do

conhecimento ou participar, eventualmente, de cursos de formação continuada. Ela vai além, está na produção de seu plano de aula, desenvolvimento de suas práticas pedagógicas, nas estratégias usadas que fazem com que ele também aprenda. Acontece pelos valores que ele traz em si, como retratado nos trabalhos de Pimenta (1996) e Nóvoa (1992). O crescimento profissional ocorre também no processo de interação com professores de outras disciplinas e turmas, acontece em palestras e eventos que participa, e em projetos que ele desenvolve nas escolas que atua.

A contínua formação do professor é um fator que faz com que ele se atualize e busque novas estratégias e caminhos para realizar o processo de ensino e aprendizagem, com o foco no desenvolvimento e na aprendizagem do aluno.

Os PCN (BRASIL, 1997, p. 21) ressaltam “o desempenho dos alunos remete-nos diretamente à necessidade de se considerarem aspectos relativos à formação do professor”. E assim, fazer um ensino com foco na realidade do aluno, com maior qualidade de ensino e aprendizagem, em que o professor esteja inserido em um processo formativo durante todo seu tempo de atuação no ensino.

Assim, para o professor que já atua em sala de aula há algum tempo é fundamental o desenvolvimento de novas propostas de cursos que façam com que ele realmente sinta-se motivado a trabalhar uma proposta diferenciada.

Observando assim que, para a contextualização e a promoção dos conteúdos possam acontecer através de um processo ensino e aprendizagem com o uso de estratégias pedagógicas inovadoras deve-se buscar ultrapassar os desafios que a educação tem impregnada na rotina dos professores, e assim podemos encontrar perspectivas de melhoras na aplicação das Metodologias Ativas, como um caminho para o ensino, e as tecnologias digitais como aliadas no seu desenvolvimento, sendo que, se usada de forma correta se propõem como uma inovação, como afirmam Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 269) “em oposição às experiências pedagógicas ‘sólidas’ e ‘conteudistas’, as atuais demandas sociais exigem do docente uma nova postura e o estabelecimento de uma nova relação entre este e o conhecimento, uma vez que cabe a ele, primordialmente, a condução desse processo”.

Ao refletir em específico a formação dos professores de Ciências, concorda-se com os autores Carvalho e Gil-Perez (2011, p. 15) quando estes argumentam que “pode-se chegar assim a conclusão de que nós, professores de Ciências, não só

carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências”.

Ao propor um curso de formação continuada de professores do Ensino de Ciências, apoia-se que ele possa ter um maior embasamento teórico e prático, para igualmente melhorar suas práticas pedagógicas de modo que reflita sobre ser um mediador entre o seu aluno e o conhecimento.

Em geral é considerada que a formação acadêmica ou inicial de um professor de Ciências seja a aquisição dos conhecimentos científicos. Entretanto, os autores do livro “Formação de professores de Ciências: tendências e inovações” Ana Maria Pessoa de Carvalho e Daniel Gil-Perez (2011) afirmam que devemos romper com visões simplistas de como, por exemplo, apenas conhecer a matéria e os conceitos a serem ensinados sendo suficientes para formação dos professores de Ciências. Deste modo, para estes autores, devem-se levar em consideração os conhecimentos que nós como professores devemos adquirir com nossas experiências pessoais e profissionais.

Carvalho e Gil-Perez (2011, p. 18) consideram o que os professores de Ciências deverão **saber** e **saber fazer**, o que corresponde a: (1) Conhecer a matéria a ser ensinada; (2) Conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo; (3) Adquirir conhecimentos teóricos sobre aprendizagem e aprendizagem de Ciências; (4) Crítica fundamentada no ensino habitual; (5) Saber preparar atividades; (6) Saber dirigir a atividade dos alunos; (7) Saber avaliar e (8) Utilizar a pesquisa e a inovação.

Assim, os professores de Ciências necessitam de uma formação de amplo aspecto, e para Kenski (2013, p. 52) “o desafio maior é poder pensar na formação diferenciada para a ação nessa nova realidade, sobretudo os educadores, ou seja, os que têm, no exercício do ensino diferenciado e contínuo, a dinâmica que orienta novos aprendizados”.

3.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DE TECNOLOGIAS E METODOLOGIAS ATIVAS

Dentro do aspecto **saber e saber fazer** (8) Utilizar a pesquisa e a inovação. Compreende-se que o professor deve investir numa formação de práticas pedagógicas que envolvam pesquisa e inovação. Assim, para esta pesquisa buscou-se inovar ao utilizar Tecnologias Digitais no contexto das Metodologias Ativas que propõe o protagonismo do aluno e trabalho árduo por parte do professor.

Para isso, propõem-se ao professor que ele deva ser criativo, dedicado, disposto e aberto a inovar ao inserir ou aumentar o uso de tecnologias digitais em suas aulas, porém, o professor não deve somente utilizar as tecnologias, usar não é suficiente, mas, o professor precisa compreender que ao usar uma tecnologia digital também precisa adequar a uma metodologia que seja eficaz, como no caso das Metodologias Ativas.

O professor deve buscar se atualizar e buscar novidades como uso de aplicativos, sites e ainda outras mídias com foco no Ensino de Ciências.

Comentando a relação do uso das Tecnologias Digitais dentro da perspectiva de Vygotsky da interação que auxilia o professor a realizar a mediação do conteúdo de uma forma mais atrativa em que poderá transpor barreiras do Ensino Tradicional para o Ensino Inovador.

Para Silva, Porto e Medeiros (2017, p. 85) “devemos refletir o papel do professor como mediador em um momento cada vez mais moderno no qual as tecnologias funcionam como fator que impulsiona o desenvolvimento por parte do aluno no que tange o seu desenvolvimento profissional”.

4 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

O presente capítulo tem por objetivo apresentar o percurso metodológico que se constitui em: 1 – Caracterização da pesquisa; 2 – Desenvolvimento de uma proposta de curso de formação continuada, bem como, sua implementação para professores atuantes no Ensino Fundamental a partir do estudo dos temas de TDIC e Metodologias Ativas; 3 – Apresentação do produto educacional.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

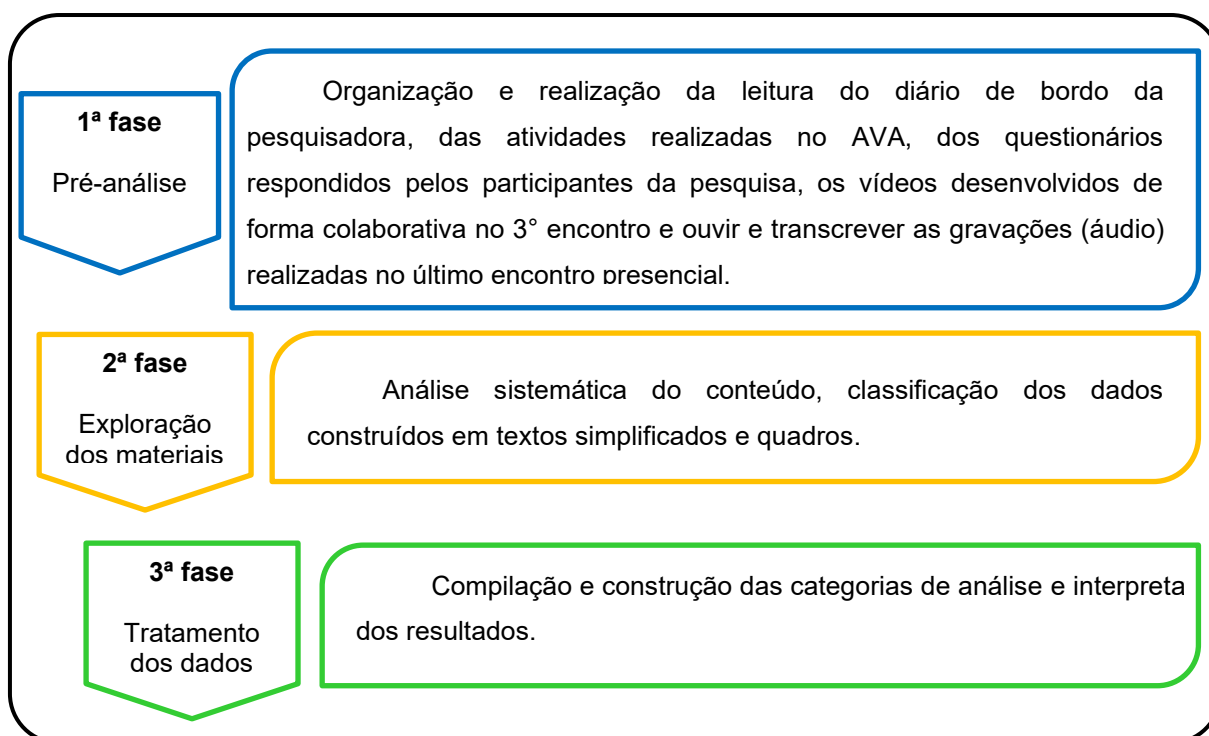
A pesquisa foi realizada com abordagem qualitativa tendo como principal elemento de análise um curso de extensão para professores de Ciências. A pesquisa qualitativa trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido como parte da realidade social, pois o “ser humano se distingue não só por agir, por pensar sobre o que fez e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes” (MINAYO, 2000, p. 21).

A pesquisa exploratória que propiciou a constituição do *corpus* de análise o qual é composto por questionários elaborados com questões abertas e fechadas, registros em diário de bordo da pesquisadora e gravações (áudio) realizadas no último encontro presencial. Além disso, também fizeram parte do *corpus* os dados relacionados com atividades à distância, postadas no *Moodle*.

Os dados construídos durante a pesquisa foram descritos e analisados de acordo com a metodologia de análise de conteúdo (BARDIN, 2011). A constituição desse corpus de pesquisa permitiu as análises e reflexões sobre as potencialidades de um curso de formação continuada para contribuir e incentivar os professores a desenvolverem novas práticas pedagógicas.

Na figura 2 estão apresentadas as fases utilizadas para tratamento de dados desta pesquisa. No quadro 3 são apresentadas as categorias e subcategorias da pesquisa.

Figura 2 - Fases propostas para tratamento de dados.



Fonte: A autora

Quadro 3 - Fases de tratamento de dados.

CATEGORIAS	SUB-CATEGORIAS	INSTRUMENTO
A – Conhecendo os professores e suas práticas pedagógicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterização dos professores participantes do curso. - Percepções dos professores quanto ao Ensino. 	<ul style="list-style-type: none"> - Questionário 1 (Q1 – APÊNDICE III). - Diário de bordo da pesquisadora.
B – Mediação do curso nos encontros presenciais e à distância, em relação aos ambientes utilizados.	<ul style="list-style-type: none"> - Sala de aula convencional. - Laboratório de informática. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diário de bordo da pesquisadora. - Questionários 2 (Q2 – APÊNDICE IV) e 3 (Q3 – APÊNDICE V). - Postagens no <i>Moodle</i>.
C – Propostas e desenvolvimento de aula inovadora.	<ul style="list-style-type: none"> - Proposta inicial. - Plano de aula. - Apresentação e discussão da aula realizada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diário de bordo pesquisadora. - Postagem no <i>Moodle</i>. - Gravações em áudio do 5º encontro.

Fonte: A autora, adaptado de Bardin (2011).

4.2 CONSTRUÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO CURSO

Inicialmente foi realizada uma busca por referencial teórico de Metodologias Ativas, TDIC e Objetos de Aprendizagem, Formação de Professores, Ensino e Aprendizado e Ensino de Ciências. Este referencial foi baseado em livros, periódicos científicos, repositórios institucionais e repositórios de objetos de aprendizagem. A partir do referencial estudado foi planejado o curso de extensão para professores que estivessem atuando com turmas do 6º ao 9º ano, do Ensino Fundamental. O foco do curso de formação continuada foi a proposição de estratégias pedagógicas inovadoras para o Ensino de Ciências de 6º a 9º ano.

Para viabilizar esta proposta de pesquisa foi preparado, avaliado e homologado o projeto de extensão: “CURSO DE EXTENSÃO PARA PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COM USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DE METODOLOGIAS ATIVAS”.

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da UTFPR sob o número CAAE: 01496818.7.0000.5547.

A carga horária do curso correspondeu a 50 horas, sendo 20 horas presenciais e 30 horas à distância utilizando como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) o Moodle 3.0 da UTFPR.

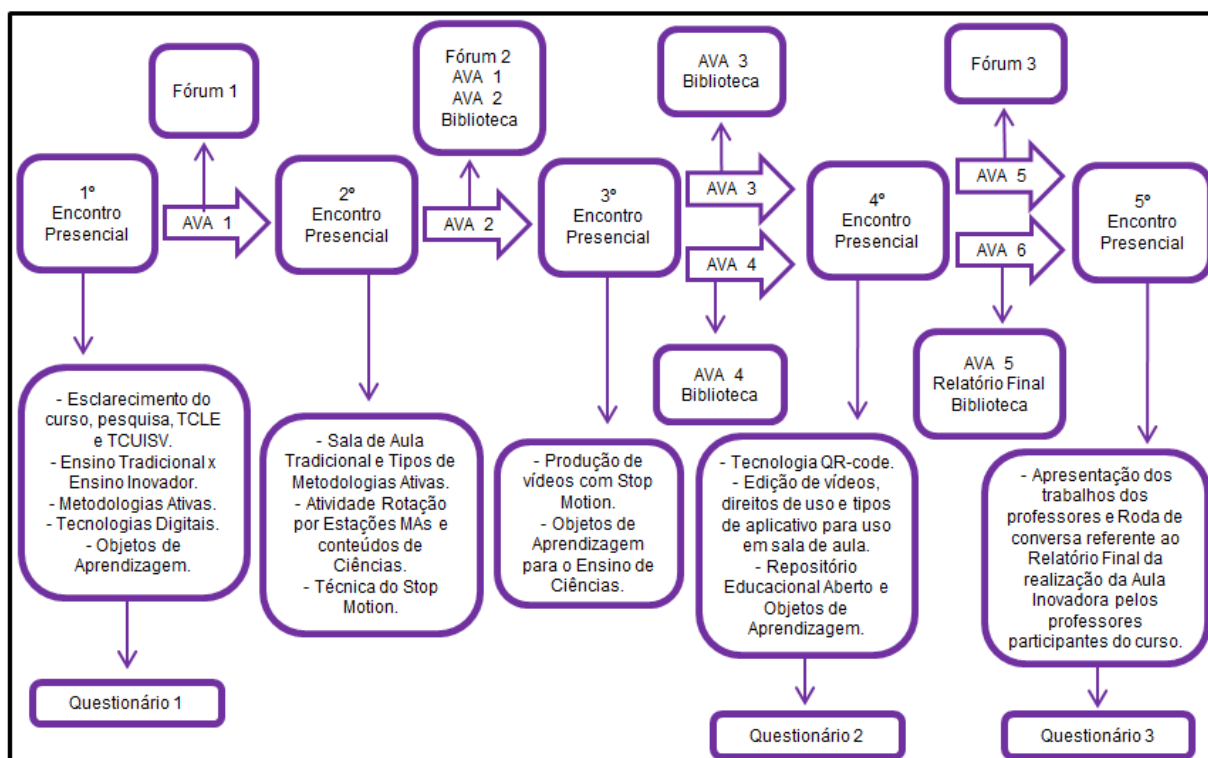
Foram planejados cinco encontros presenciais aos sábados das 8 horas às 12 horas a serem realizados nos meses de março a junho de 2019. Após cada encontro presencial foram encaminhadas atividades para serem desenvolvidas e postadas no AVA-Moodle 3.0 da UTFPR. Durante os encontros presenciais ou à distância, os participantes e os pesquisadores estiveram em situação de ensino e aprendizagem onde participaram de aulas expositivas dialogadas, trabalhos individuais ou em equipe.

Por tratar-se de um curso semipresencial, realizado num período em que os professores estavam em sala de aula, as atividades não presenciais foram encaminhadas com antecedência de, no mínimo, 8 dias, para não sobrecarregar os participantes da pesquisa. Para o acompanhamento do curso foram elaborados instrumentos: questionários (APÊNDICES III, IV e V) para serem respondidos nos encontros presenciais, fóruns de discussão e atividades à distância (APÊNDICE VI).

Após a divulgação do curso de extensão (APÊNDICE I), que foi realizada via *e-mail* para professores de Ciências do ensino público estadual, e levando panfletos em escolas centrais de Curitiba, foi realizada a pré-inscrição dos primeiros 40 professores que encaminharem *e-mail* em resposta a oferta do curso. Os professores foram informados sobre a homologação de sua inscrição e sobre a data e horário do primeiro encontro presencial. Os encontros presenciais foram realizados, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba Sede Centro, nas salas A-104, A-105, N-104 e no laboratório de informática N-105.

O fluxograma do curso está apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma do curso de extensão.



Fonte: A Autora.

No primeiro encontro presencial, foi explanado sobre a proposta do curso (ementa, carga horária, cronograma e atividades a serem realizadas) e informado que o curso estaria sendo acompanhado por uma pesquisa de Mestrado. Após estes e outros esclarecimentos solicitados pelos professores, estes foram convidados a participarem da pesquisa.

Para os professores que estavam de acordo, foi solicitado que lessem e assinassem os termos: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - APÊNDICE II) e o Termo de Consentimento para uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV - APÊNDICE II). Nos quadros 4 e 5 são apresentados detalhes sobre o curso planejado e o cronograma de desenvolvimento do curso.

Quadro 4 - Cronograma do curso de extensão.

Encontros e datas	Detalhamento do curso e estratégias de Ensino.
1º Encontro 16/03/19 (4h)	<ul style="list-style-type: none"> - Esclarecimentos: curso e a pesquisa. - TCLE, TCUISV e Questionário de Pesquisa 1. - Atividade participativa: Construção Nuvem de Palavras: “Como é a sua prática pedagógica?”. - Exposição e diálogo: Ensino Tradicional x Ensino Inovador. Introdução as Metodologias Ativas com explicação do conceito e exemplos com a atividade do <i>Peer Instruction</i>, com ênfase para os <i>Clickers</i>. - Apresentação da plataforma <i>PhET</i>, com Simuladores de Aprendizagem Gravidade e Órbitas, Meu Sistema Solar e Módulo de Pouso Lunar.
2º Encontro 30/03/19 (4h)	<ul style="list-style-type: none"> - Exposição e diálogo: Sala de Aula Tradicional e Tipos de Metodologias Ativas. - Atividade participativa: Rotação por Estações com os tipos de Metodologias Ativas e conteúdo de Ciências. - Apresentação da técnica de <i>Stop Motion</i> com uso do aplicativo Estúdio <i>Stop Motion</i>.
3º Encontro 13/04/19 (4h)	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade participativa: produção colaborativa de vídeos com a técnica <i>Stop Motion</i>. - Exposição e diálogo: interação e prática sobre TDIC no Ensino de Ciências com o Professor Mestre Ronnie, utilizando Simuladores de Aprendizagem <i>Tracker</i>, <i>Stellarium</i>, Escala do Universo e o vídeo Gravidade Visualizada.
4º Encontro 18/05/19 (4h)	<ul style="list-style-type: none"> - Exposição e diálogo: Tecnologia do QR-code. - Atividade participativa: Uso do aplicativo de leitor de QR-code com conteúdo de Ciências sobre doenças transmitidas através do solo. - Interação e diálogo com o Professor Mestre Gustavo: Edição de vídeos, direitos de uso e aplicativos Vídeo Show, PI@nteNet e Google Lens. - Exposição e diálogo: Repositório Educacional Aberto e Objetos de Aprendizagem Digitais. - Questionário de Pesquisa 2.
5º Encontro 08/06/19 (4h)	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos trabalhos dos professores e roda de conversa referente ao Relatório Final da realização da Aula Inovadora pelos professores participantes do curso. - Questionário de Pesquisa 3.

Fonte: A autora

Quadro 5 - Cronograma das atividades à distância do curso de extensão.

AVA	Atividades solicitadas para ser respondidas e postadas na sala de aula do Moodle.
AVA 1	Questionamento (Fórum 1): “Em sua opinião: Como é a presença da tecnologia no Ensino de Ciências atualmente?”
AVA 2	<p>Fórum 2: Rotação por Estações sobre a atividade realizada no 2º Encontro: Você já conhecia este tipo de metodologia? Já participou dessa metodologia em algum curso? Já aplicou em uma de suas turmas?</p> <p>Atividade 1: Responder as questões: 1 - Qual sua percepção ao participar desta metodologia? 2 - Quais foram os pontos positivos e os negativos? Qual das Estações mais lhe chamou a atenção? Escolha uma e comente a respeito: (Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Problemas, Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Cooperativa/Colaborativa, Gamificação e <i>Peer Instruction</i>). 3 - Qual conteúdo de Ciências ou de sua disciplina você poderia desenvolver com os alunos em equipe trabalhando com Rotação por Estações?</p> <p>Atividade 2: Assistir: Vídeo 1, disponível na Biblioteca do AVA, sobre Metodologias Ativas da Professora Dra. Lilian Bacich (disponível em : https://www.youtube.com/watch?v=fgghapii1kk) Fazer um planejamento de mudar o espaço de uma de suas turmas. Qual turma você poderia utilizar? Para qual assunto/tema/conteúdo?</p> <p>2 – Realizar a leitura do Texto 1 – Tipos de Aulas, disponível na Biblioteca do AVA.</p>
AVA 3	Atividade 3: Consultar materiais da Biblioteca do AVA e planejar uma aula que não seja tradicional e aplicar uma atividade diferenciada em uma de suas turmas. Descrever em forma de um texto ou um vídeo gravado.
AVA 4	Atividade 4: Leitura do texto: Sobre alguns tipos de Objetos de Aprendizagem disponível na Biblioteca do AVA e responder as questões: 1) Sobre o Simulador Comer e Exercitar-se responda: Quais são os outros conteúdos que podem ser trabalhados em suas aulas com este OA? 2) Sobre o Simulador Escala do Universo responda: Quais conteúdos poderiam ser desenvolvidos com este simulador? 3) Desde que iniciou o curso, você conseguiu trabalhar com algum simulador citado no texto? Conte-nos sua experiência, lembre-se de relacionar dificuldades e pontos positivos. 4) Questão optativa: você gostaria de compartilhar alguma informação sobre objetos de aprendizagem? Ou fazer alguma pergunta?
AVA 5	Fórum 3: Fórum Geral: Destaco que gostei muito de uma pequena conversa que tivemos no final do encontro sobre os desafios de trabalhar de forma diferente do convencional no dia a dia da sala de aula. Como saber se será uma boa experiência? Três pilares: Planejar, realizar e refletir. Para o processo de reflexão é muito importante relatar (contar nossa experiência). Ao realizarmos discussões e trabalhos colaborativos também aprendemos com os colegas. É com esse tipo de encaminhamento, que trabalharemos até o final do último encontro.
AVA 6	Atividade 5: Relatório Final: Planejar a partir da consulta dos materiais no AVA, realizar uma Aula Inovadora e relatar por escrito. Sugerimos que o participante do curso busque um ou mais colaboradores para poder desenvolver a sua proposta de aula inovadora.

Fonte: A autora - dados da pesquisa.

4.3 PRODUTO EDUCACIONAL

O curso foi implementado e após a sua análise e a dos resultados construídos, foi definido como produto educacional a revisão do curso, remodelagem e aperfeiçoamento do curso implementado.

O produto educacional desenvolvido está sendo apresentado na forma de um Caderno Eletrônico, intitulado **CURSO DE FORMAÇÃO PARA PROFESSORES DO ENSINO DE CIÊNCIAS: COMPARTILHANDO INOVAÇÕES COM TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC)**.

O Caderno Eletrônico é destinado aos formadores de professores que podem utilizá-lo tanto para a graduação como para a formação continuada de professores. Consiste no planejamento de um curso de formação continuada, contendo caminhos e referenciais teóricos para trabalhar a formação docente por meio de estratégias pedagógicas inovadoras, com o foco nas Metodologias Ativas que pode ser potencializada pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências.

O produto educacional permite a sua aplicação tal como apresentado e também poderá servir como uma base que possa ser ampliado. Será disponibilizado no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados e as discussões que foram organizados em três categorias: Categoria A – Conhecendo nossos professores e sua prática pedagógica, Categoria B – Mediação do Curso, Categoria C – Proposta e desenvolvimento de uma Aula Inovadora. Na sequência são realizadas reflexões quanto à pesquisa.

5.1 CONHECENDO NOSSOS PROFESSORES E SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Para a construção da Categoria A – conhecendo nossos professores e sua prática pedagógica, foram utilizados os instrumentos: questionário 1 (Q1) e diário de bordo da pesquisadora.

No início do curso obtivemos a inscrição de 40 professores e compareceram no primeiro encontro 24 professores, sendo que destes 67% (16) realizaram todas as etapas do curso. A desistência de participantes em cursos de extensão realizado fora do horário de trabalho dos professores foi também observada nos trabalhos de Canedo (2014, p. 89) e de Cardoso (2015, p. 75) sendo que 60% e 58,5% respectivamente.

O Q1 semiestruturado foi respondido por 24 professores, destes 20 participantes são do sexo feminino e 4 do sexo masculino. A maioria dos participantes, 54%, pertencia a faixa etária de 30 - 39 anos, 33% de 40 - 49 anos e apenas 12% acima de 50.

Para o curso foram convidados professores que estivessem atuando com a disciplina de Ciências do 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental. No entanto, inscreveram-se e compareceram no 1º Encontro dois professores que não estavam somente atuando com a disciplina de Ciências e 4 que atuavam com o 5º ano, exposto no quadro 6.

Todos os professores participantes do curso declaram que possuíam no mínimo uma pós-graduação, sendo que destes 3 também eram mestres e 1 um doutorando. O tempo de atuação no ensino teve variação entre 1 a 5 anos (5 professores), 6 a 10 anos (5 professores), 11 a 15 anos (5 professores), 16 a 20 anos (3 professores), 21 a 25 anos (4 professores) e mais de 25 anos (2

professores). Isso demonstra a proposta de formação continuada interessou a professores tanto com maior ou menor experiência de sala de aula.

Quadro 6 - Graduação e disciplina de atuação dos professores.

Graduação	Professores	Disciplina que atua
Ciências Biológicas	16	Ciências e Biologia
Física	2	Física e Ciências
Química	1	Química e Ciências
Pedagogia	4	Ensino de Ciências 5º Ano
Matemática	1	Matemática
Educação Física	1	Sala de Recursos Multimídia

Fonte: autora (Dados da pesquisa).

No quadro 7 são apresentadas as respostas dos professores para a questão: “Quanto a sua prática pedagógica, quais ambientes da escola, você utiliza para realizar suas aulas?” Para essa questão foram adicionadas as opções e cabia aos professores avaliarem a frequência de utilização de cada ambiente físico, ressaltando que nem todos os professores marcaram todas as frequências ou ambientes utilizados.

Quadro 7 - Frequências e tempo de uso dos ambientes para as aulas.

Espaço físico	Frequências relacionadas ao tempo de uso dos ambientes para as aulas					Total de respostas
	Muito frequente	Frequente	Eventual	Raro	Quase nunca	
Sala de aula convencional	10	8	3	0	2	23
Laboratório de ciências	1	3	3	5	7	19
Sala com computadores	1	0	3	9	9	22
Pátio da escola	0	1	1	7	10	19
Bosque/área verde escola	1	1	0	5	12	18
Auditório	0	0	1	4	13	18
Biblioteca	1	1	2	2	12	18
Salão de eventos	0	0	0	1	14	15
Sala multimídia	0	0	0	1	1	2
Em torno da escola	0	0	1	0	4	5

Fonte: autora (dados da pesquisa).

Com estas frequências apontadas pelos professores quanto à utilização dos ambientes da escola e/ ou de seu entorno em sua prática pedagógica, podemos considerar a sala de aula convencional o local mais utilizado por estes professores, o que nos leva a compreender como inclinação ou um indício ao Ensino Tradicional. Haja vista que, uma prática pedagógica estabelecida quase que exclusivamente no ambiente de sala de aula, pode ser compreendida, via de regra, característica do Ensino Tradicional com pressupostos de aula expositiva, em que o professor é centro do ensino, e que neste tipo de ensino o aluno ouve na maior parte do tempo as explicações do professor, realiza anotações, faz leituras do livro, executa exercícios que ajudam na memorização, sendo que nesse padrão de aprendizagem, atividades com maior envolvimento por parte do aluno são praticamente nulos (BORGES, 2012a).

Quando questionados sobre como são as condições dos ambientes na escola para realizar atividades pedagógicas diferenciadas e se havia algo que deveria ser melhorado, 19 professores afirmaram que, nas escolas públicas, os ambientes precisam ser melhorados tanto o espaço físico quanto disponibilização de material, 2 destes professores apresentaram um comparativo entre escola privada e pública mencionando as dificuldades de trabalhar com a escola pública, como por exemplo, quando possui laboratório e espaços diferenciados nem sempre estes estão disponíveis para o uso em aulas. Dentre as situações citadas estão:

“Em uma das minhas escolas tem, mas no momento, não dá para ser utilizada. O ambiente interno virou depósito, ambiente externo possui restos de construção”. (Professor 5).

“O Laboratório de Ciências é muito utilizado como depósito de livros, depois de distribuídos e usado com aulas de reforço, estágio. Tornando bem restrito o uso para práticas. O mesmo acontece com laboratórios de informática”. (Professor 14).

“Condição regular a ruim. Na maioria não há laboratório de Ciências ou de Informática e quando há esses locais não apresentam condições adequadas. Faltam opções de materiais, impressões, acesso a internet é ruim”. (Professor 16).

“Não possui laboratório, a biblioteca é pequena e o pátio/quadra precisa ser dividido com outras atividades”. (Professor 21).

Estas situações inadequadas de condições dos laboratórios e de outros ambientes físicos da realidade escolar certamente dificultam o trabalho e podem desmotivar o professor para o desenvolvimento de atividades ou práticas pedagógicas inovadoras. Assim, problemas com o espaço físico escolar limitam o trabalho do professor. A prática pedagógica é definida pela arrumação dos móveis e equipamentos nos ambientes da escola como nas salas e nos laboratórios (KENSKI, 2003). A autora *op. cit.* considera que os diversos ambientes escolares transmitem, de modo visual, a cultura do trabalho da escola, ou seja, que o ambiente físico traduz com clareza o que a escola faz.

Desta forma, se as condições da escola são ruins e os ambientes físicos estão sendo utilizados como depósito e com amontoados de materiais, e ainda se falta material e quando possui o acesso é limitado, assim contribuirá para a desmotivação de realizar uma prática pedagógica diferenciada. Sendo que os professores também precisam entender que eles são protagonistas na escola onde atuam. Deveriam pedir para desocupar o laboratório e realizar as suas aulas, haja vista que, os laboratórios são para destinados ao ensino.

Quando perguntado: “quais os recursos/materiais que você utiliza com maior frequência em seu dia a dia, em sala de aula?” Os recursos/materiais educacionais mais citados foram o livro didático, lousa e giz por 15 professores (P1, P2, P4, P5, P6, P7, P8, P10, P12, P14, P16, P17, P18, P20 e P24). Os slides em data show foram citados por 8 professores (P1, P2, P3, P4, P6, P7 e P21) e vídeos por 7 professores (P2, P6, P7, P8, P20, P21 e P23). Assim, a soma dos fatores de maior frequência para sala de aula convencional, as dificuldades de acesso e de utilização dos ambientes físicos da escola e ainda o uso demasiado destes recursos/materiais pode ser compreendido como ações que reforçam um Ensino Tradicional, através da transmissão de conhecimentos.

Entretanto, ao se referir ao frequente uso do livro didático, não podemos apenas condenar o seu uso ou da lousa e giz num país de dimensões continentais como o Brasil, em que existe sim muita diversidade cultural, dificuldade de acesso ao ensino e tantos problemas na educação. Desta forma, a autora *op. cit.* considera que a utilização em massa do livro didático, por exemplo, tem muitas explicações e atende a muitos interesses e ainda que, muitas vezes o uso demasiado ou único é “justificado” como a busca da padronização do ensino, ou seja, se um professor tem

mais de 10 turmas poderá e precisará padronizar suas aulas para dar conta, assim, ao passar os mesmos textos e mesmas atividades nas respectivas turmas, de modo a “dar conta” da carga que possui.

De acordo com Borges (2012b, p. 141) “mesmo quando pensamos em meios mais tradicionais para o ensino, como é o caso do livro didático, os números são expressivos: o PNLD adquiriu, para distribuição aos alunos da rede pública, cerca de 162 milhões de livros didáticos em 2012”. E ainda, além da questão dos recursos educacionais é necessário ser pensado na situação do processo de ensino e aprendizagem, é a mediação do professor que faz toda diferença, como ressalta o mesmo autor “o papel que o material didático tem no processo ensino aprendizagem do conhecimento científico, torna extremamente relevante a função mediadora do professor” (BORGES, 2012b, p. 144).

O uso do livro didático para o Ensino de Ciências é uma questão que teve forte influência para o atual Ensino de Ciências. Seu uso foi promovido desde a década de 1940 influenciando tanto os conteúdos e metodologias utilizadas pelos professores (BARRA; LORENZ, 1986), assim para aquele momento era a tecnologia mais adequada. Atualmente, segundo Moran (2007, p. 61) “Na sociedade da informação, todos estamos reaprendendo a conhecer, a comunicar-nos, a ensinar; reaprendendo a integrar o humano e o tecnológico; a integrar o individual, o grupal e o social”. Desta forma, perceber que precisamos também aprender mais para ensinar melhor nos abrirá portas para um ensino de melhor qualidade, para realização de aulas mais atrativas e prazerosas tanto para os alunos quanto para os professores.

Ao serem questionados: “considerando sua prática pedagógica e suas condições de trabalho, quais são os desafios para a utilização de tecnologias no Ensino de Ciências?” Os professores apresentaram os seguintes desafios: dificuldades com laboratórios informática e *internet* (P1, P4, P6, P7, P10, P12, P15, P16, P17, P18, P19, P22 e P24), necessidade de mais formação dos professores (P11, P14, P16, P20, P21, P22 e P23), quantidade de alunos por sala (P3, P7, P9 e P24), excesso de conteúdo para carga horária da disciplina (P8, P9 e P17), falta de compreensão e colaboração por parte da gestão escolar (P7 e P16) e ainda falta de recursos financeiros (P2 e P13).

Quanto a dificuldades com laboratórios informática e *internet* Kenski (2003, p. 70) argumenta que no momento tecnológico atual “não basta às escolas a posse de computadores e *softwares* para o uso em atividades de ensino. É preciso também que esses computadores estejam interligados e em condições de acessar a *internet* e de todos os demais serviços disponíveis nas redes”.

Em relação à necessidade de mais formação de professores para que a inovação possa acontecer em sala de aula, temos que entender que apenas ter os recursos disponíveis na escola não resolve o problema, o professor tem que estar preparado para utilizar de forma efetiva e não somente como um recurso. Além do mais, as condições de trabalho para que o professor possa sair do ensino tradicional devem o impulsionar a desenvolver uma inovadora e não empurrar cada vez mais o professor para o ensino tradicional. Alonso *et al.* (2014) ressalta que o professor que quer ensinar usando as tecnologias, primeiro deve entender que “é preciso aprender com tecnologias, para ser um “aprendiz continuado”, será preciso participar de redes de discussão que busquem coletivamente estratégias de reconstrução da ação docente que deverá estar em movimento permanente”.

Para Kenski (2012, p. 45) “a organização do espaço, do tempo, o número de alunos que compõe cada turma e os objetivos do ensino podem trazer mudanças significativas para as maneiras como professores e alunos irão utilizar as tecnologias em suas aulas”, desta forma, compreendemos que não depende apenas do professor para que as aulas possam ter qualidade, mas de todo um sistema em que o ensino está inserido. Uma estrutura adequada com recursos educacionais em quantidade suficientes para alunos e professores desenvolverem uma aula com qualidade e ter um aprendizado efetivo. Quanto à carga horária Kenski (2013, p. 57) ressalta que “todos os professores sabem que suas obrigações docentes se estendem a tempos que vão muito além do exercício em aula e suas obrigações de presença nas escolas”, a falta de reconhecimento da quantidade de trabalho que o professor faz é conhecida por todos, porém, não é valorizada. É bem claro que, cada vez mais o professor leva mais trabalho para casa, a exigência de excelência em qualidade de “produção” em sala aumenta e a demanda burocrática de preenchimento de documentos que respaldem o seu trabalho é exigido e crescente.

Portanto para ultrapassar os desafios da realidade escolar no Ensino de Ciências mudanças devem acontecer. E assim, para Moran (2018, p. 4) “para que

tudo isso aconteça, todo ambiente escolar – gestão, docência, espaços físicos e digitais – precisa ser acolhedor, aberto, criativo e empreendedor”.

Percebeu-se que os professores sentem a necessidade de novas aprendizagens o que demonstra uma disposição destes para a realização do curso. Suas expectativas quanto ao curso foram ampliar conhecimento, trocar experiências e melhorar sua prática pedagógica.

Sendo a formação de professores um desafio, o preparo dos professores, muitas vezes acontece baseado em modelos de treinamento tradicionais, no uso de competência/habilidades técnicas. E isso não pode ser o proposto para o contexto atual, de um mundo globalizado. O professor precisa adequar sua função e uma das formas de fazer isso é estar ligado a novas formas de aprender e compreender as TDIC e suas potencialidades inspirar-se nas novas possibilidades e novas de atuação em sua prática pedagógica.

Para poder sair do ensino tradicional e transitar por novas metodologias a formação inicial e continuada de professores deve ir além de um simples treinamento com uso de técnicas, deve fazer o professor experienciar e levar ele a refletir sobre essas experiências e como ele pode utilizá-las em sala de aula. E ainda que, no ensino baseado em tecnologias “é preciso aprender com tecnologias, para ser um “aprendiz continuado”, será preciso participar de redes de discussão que busquem coletivamente estratégias de reconstrução da ação docente que deverá estar em movimento permanente” (ALONSO *et al.*, 2014, p. 161).

5.2 MEDIAÇÃO DO CURSO

O professor ao utilizar recursos educacionais e uma metodologia adequada, deixando de ser o centro das atenções, não mais apenas transmitindo conhecimentos, mas impulsionando os seus alunos para que busquem seu aprendizado e se tornem protagonistas, faz com que a mediação aconteça e faz também com que a autonomia do aluno seja instigada. Neste processo de buscar uma mediação em todas as etapas do curso a pesquisadora reconhece-se como mediadora e os professores participantes do curso assumem o papel que na literatura está descrito para alunos. Para demonstrar como o processo foi conduzido,

nesta categoria, são relatados os encontros presenciais de 1 a 4 e as atividades e postagens no *Moodle*, realizadas pelos professores participantes, referentes às atividades denominadas AVA 1, 2, 3 e 4, e ainda algumas questões analisadas a partir dos questionários Q2 e Q3.

O curso de extensão foi conduzido com o propósito de ser, na maior parte do tempo possível, uma experiência de utilização de estratégias pedagógicas inovadoras, principalmente na forma com que o curso foi construído e implementado. Com base nos estudos realizados para a preparação do curso, foram selecionados conteúdos de aprendizagem, metodologias de ensino, estratégias e recursos. Para o desenvolvimento do curso também foram definidos os ambientes para os encontros presenciais como a Sala de Aula convencional com participantes do curso sentados formando um círculo e o Laboratório de Informática.

Ressaltando que as estratégias e os recursos foram utilizados denominadas como inovadoras na forma e no como foram realizadas junto aos professores, em que estes foram os protagonistas.

Para os encontros virtuais foi definido a utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem - *Moodle*¹. Para o curso foi utilizado o *Moodle* 3.0 disponibilizado pela UTFPR e neste ambiente, vários recursos ficaram disponíveis para os participantes do curso: biblioteca de textos, fóruns de discussão, encaminhamento e retorno de atividades individuais.

Os itens organização das aulas (ambiente, estratégia, recursos e o encaminhamento para desenvolver a estratégia do curso) estão apresentados nos quadros 8 e 9.

¹ O ambiente virtual de aprendizagem (AVA) dentro da plataforma *Moodle* é local que surge com a vinda da tecnologia digital que são "ambientes virtuais, uma outra realidade, que pode existir paralelamente aos ambientes vivenciais concretos (aqueles os quais estamos fisicamente presentes) e se abre para a criação de espaços educacionais radicalmente diferentes"(KENSKI, 2012, p. 94).

Quadro 8 - Mediação do Curso no ambiente de sala de aula.

Mediação do Curso - Aula Inovadora			
Ambiente	Estratégia Inovadora	Recurso Educacional	Desenvolvimento da Estratégia
Sala de Aula	- Mural de Palavras.	- Papéis coloridos e canetinhas.	- Interação e conversa entre os professores para compartilhar suas práticas pedagógicas. Produção de cartazes para visualização das palavras relacionadas com suas práticas dos professores. - Atividade inicial para facilitar o diálogo dos participantes do curso.
	- <i>Peer Instruction</i>	- <i>Smartphone</i> , e-mails dos professores, datashow, notebook e <i>internet</i> .	- A <i>Peer Instruction</i> foi apresentada aos professores já na forma com que é utilizada, estes puderam aprender os conceitos sobre a atividade na prática.
	- Simuladores de Aprendizagem apresentação	- Datashow, <i>internet</i> e simuladores do site <i>PhET</i> .	- Foram apresentados 3 simuladores de aprendizagem do site <i>PhET</i> para despertar nos professores o interesse por este tipo de OA e para eles pesquisassem mais formas de uso.
	- Rotação por Estações.	- 1ª, 2ª e 4ª estação: textos com tipos de MA e leituras recomendadas. - 3ª estação: jogo de tabuleiro. - 5ª estação: folhas sulfite A3, produção de cartaz de MA. - 6ª estação: notebook e <i>internet</i> para produção de um <i>Google</i> formulário. - Para cada equipe: uma pasta com folhas para anotações.	- Professores organizados em grupos de 3 ou 4 pessoas e a sala com 6 estações. Cada estação com um tipo de MA relacionado com conteúdo de Ciências. - Os participantes realizaram as leituras das explicações e desenvolveram as atividades propostas. No tempo combinado ocorria a mudança para a próxima estação.
	- Produção de Vídeos (Stop Motion)	- Cola, tesoura, fita crepe e adesiva, tecido de TNT, tinta guache e pincéis, canetas hidro color, barbante colorido, palitos de madeira, massinha de modelar, papel color set e bolas de isopor reutilizadas. - <i>Smartphone</i> . Aplicativo Estúdio <i>Stop Motion</i> . - Datashow e notebook.	- Professores organizados em grupos de 3 ou 4 pessoas. - Para a produção dos vídeos os professores precisaram planejar decidir o conteúdo de Ciências, os materiais necessários, sequências de quadros (fotos/imagens) e música. - Produção dos vídeos de modo colaborativo (intercambio de conhecimentos entre si e entre os grupos).
	- Dinâmica com QR code.	- Diversos <i>QR-codes</i> impressos contendo diferentes tipos de informações conteúdos de Ciências.	- Professores baixaram o app leitor de <i>QR code</i> , em <i>smartphones</i> , realizaram a leitura dos <i>QR code</i> que continham <i>sites</i> de conteúdos de Ciências de doenças relacionadas a animais terrestres.

Fonte: autora (Dados da pesquisa).

Quadro 9 - Mediação do Curso no ambiente da sala de informática.

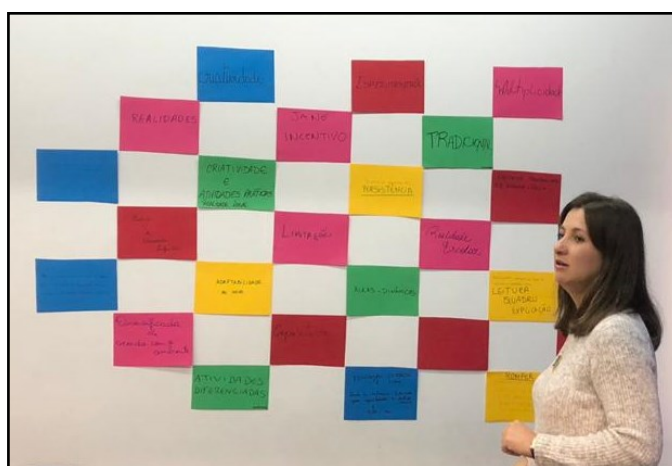
Mediação do Curso - Aula Inovadora			
Ambiente	Estratégia Inovadora	Recurso Educacional	Desenvolvimento da Estratégia
Laboratório de Informática	- Teoria e prática com simuladores (<i>PhET</i>)	- Um computador desktop por participante. - Notebook, datashow e <i>internet</i> .	- Professores utilizaram computadores e foram direcionados a conhecer Simuladores de Aprendizagem (<i>Comer e Exercitar-se</i>) do site <i>PhET</i> , <i>Stellarium</i> , <i>Escala do Universo</i> e o vídeo <i>Gravidade Visualizada</i> para o Ensino de Ciências. - Houve a interação e diálogo com os participantes, que ao utilizar os computadores do Laboratório de Informática puderam experienciar o que estavam aprendendo nos Simuladores de Aprendizagem.
	- Demonstração do uso e prática do <i>software Tracker</i> .	- Notebook, datashow e <i>internet</i> . - <i>Smartphone</i> e bolinha. - Um computador desktop por participante.	- Demonstração do OA <i>Tracker</i> para o Ensino de Ciências. - Ao lançar uma bolinha de certa altura, utilizando um <i>smartphone</i> para gravar o movimento realizado, em seguida o vídeo foi colocado no <i>software Tracker</i> e marcando os pontos de descolamento. - Houve a interação e diálogo com os participantes, que puderam utilizar os seus <i>smartphones</i> e os computadores do Laboratório de Informática para experienciar o que estavam aprendendo.
	- Discussão sobre Licença <i>Creative Commons</i> . - Uso de aplicativos para o Ensino de Ciências.	- Um computador desktop por participante. - Notebook, datashow e <i>internet</i> . - Participantes com <i>Smartphone</i> .	- Explicação sobre Licença <i>Creative Commons</i> para produção de vídeo com suas especificidades e uso de aplicativos para o Ensino de Ciências pelo Professor mestrando Gustavo. - Houve a interação e diálogo com os participantes, que puderam utilizar os seus <i>smartphones</i> e os computadores do Laboratório de Informática para experienciar o que estavam aprendendo.
	- Repositórios Educacionais Abertos – REA.	- Um computador desktop por participante. - Notebook, datashow e <i>internet</i> .	- Interação e diálogo sobre Repositórios Educacionais Abertos – REA, em que foram apresentadas diversas possibilidades para pesquisa para o preparo de aulas. - Os professores puderam acessar os repositórios utilizando os computadores do Laboratório de Informática para experienciar o que estavam aprendendo.

Fonte: autora (Dados da pesquisa).

5.2.1 Mural de Palavras

Durante a dinâmica **“Mural de Palavras”** os professores, em duplas, interagiram para conhecer a prática pedagógica do colega e depois cada um escreveu em uma frase ou palavra o que o outro professor relatou sobre sua prática pedagógica. As folhas de papéis foram colocadas, pelos professores, em um mural fazendo uma **“Nuvem de Palavras”**.

Figura 4 - Mural da Dinâmica Nuvem de Palavras.



Fonte: A Autora.

Nesta atividade, a mediação aconteceu desde o momento em foi escolhida a dinâmica para iniciar o curso, a seleção de materiais, a organização com que os professores precisariam fazer a dinâmica e direcionar a sua interação, bem como a finalização. Quando os professores tiveram a oportunidade de interpretar o que estava sendo pedido, de interagir com o colega, prepararem suas frases estavam vivenciando um momento colaborativo e de autonomia em relação a quem mediava o processo. No entanto, essa autonomia tinha intencionalidades definidas pela pesquisadora, que neste momento era a mediadora do processo.

Do ponto de vista de continuidade do curso, a exposição das palavras e frases dos participantes do curso facilitou a discussão sobre as práticas pedagógicas do dia a dia dos professores, ou seja, o curso foi iniciado a partir da realidade percebida e trazida pelos participantes do curso. Para Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 269) um dos caminhos viáveis para intervir na realidade da sala de aula

“reside em oportunizar aos professores e professoras refletirem na e sobre sua prática pedagógica, a fim de que possam construir um diálogo entre suas ações e palavras”. Ao realizarmos uma atividade que dê protagonismo aos participantes, estamos inserindo uma MA, de modo que, a interação e o aprendizado do indivíduo têm ênfase na relevância de um assunto para aquele grupo. Além disso, partindo da realidade do professor participante, na troca de experiência com o outro há aprendizado e há também reflexão tal qual descreve Moran (2018) “que de qualquer forma se aprende sobre o que se interessa, o que tem uma ressonância íntima, que possibilita avançar a partir do que se sabe até atingir estágios de desenvolvimentos superiores, ou mais complexos, diante do que se encontra”.

Em seguida, foi dialogado a respeito do Ensino Tradicional em relação ao Ensino Inovador, questões do dia a dia de uma sala de aula, tipos de aulas, “dicas” para realizar uma aula inovadora, focando em conhecimentos necessários para o professor que pretende rever seu tipo de aula, trabalhar com aulas inovadoras. O fundamento teórico destacado foi Metodologias Ativas são “diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem, que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas” (MORAN, 2018, p. 4),

Durante a realização e ao final da atividade “Mural de Palavras” os professores realizaram comentários a respeito do que presenciaram, referindo-se que, por ser uma dinâmica simples e que poderia envolver todos os alunos de uma turma, poderia ser utilizada para diversos assuntos de Ensino de Ciências.

Na continuidade do encontro, para interagir com os professores, foram projetadas imagens como fotos, charges e comentários relacionadas ao ensino em slides em power point. Mais uma vez, a aula foi conduzida buscando a participação dos professores a partir de provocações relacionadas com as imagens projetadas. Ao responder, comentar ou até argumentar sobre situações da realidade escolar os professores passaram do papel passivo para o papel ativo. Mesmo os professores que não expressaram opinião para o grande grupo, que participaram ou não de breves conversas paralelas, podem ter sido mobilizados a pensar sobre o assunto.

Moran (2018) considera que a aprendizagem mais intencional ocorre através de 3 movimentos ativos, sendo: (a) na construção individual, (b) na construção grupal ou, ainda, (c) por tutorial. Assim, segundo o autor *op. cit.* em todos os níveis há, ou pode acontecer orientação ou supervisão, sendo que na aprendizagem grupal

depende muito, mesmo que haja supervisão, da qualidade, riqueza e iniciativas concretas dos grupos, do poder da reflexão e da sistematização realizada a partir das atividades desenvolvidas.

Assim, ao mostrar as imagens foi possibilitado que os participantes observassem representações da cultura que os cinge, ainda ao fazerem discussões com seus colegas pode ter influenciado diretamente na sua ZDP (VYGOTSKY, 2003) em que salientado por Silva, Porto e Medeiros (2017, p. 92) “demonstra que o indivíduo se desenvolve por meio da interação com o meio e com outros indivíduos sofrendo interferência do meio em que vive”.

5.2.2 Peer Instruction

A metodologia ativa *Peer Instruction*, foi empregada com o intuito de verificar a aprendizagem ocorrida até aquele momento do encontro. As perguntas foram relacionadas ao entendimento do grupo sobre as Metodologias Ativas. Esta atividade foi enviada pelo e-mail do curso, para os professores participantes, para que pudessem responder imediatamente utilizando seus smartphones como *Clickers*. Nem todos os professores conseguiram responder de imediato, principalmente devido a uma interrupção da *internet* aberta da UTFPR e não terem disponibilidade, naquele momento, de pacote de dados 3G/4G. Mesmo com um número reduzido de respondentes foi possível mostrar a ferramenta do *Google Forms*² e trabalhar com a metodologia.

Usar esta metodologia durante um curso de formação com ênfase a aulas inovadoras possibilitou para os professores mais uma alternativa para suas aulas, assim ressaltado por Araujo e Mazur (2013, p. 373) ao afirmarem sobre o grande potencial da *Peer Instruction* em que “sob uma óptica vygotskyana, estaria na promoção de interações sociais qualificadas entre quem compartilha os significados socialmente aceitos pela comunidade científica, o professor, e os alunos, e deles entre si”.

² É um aplicativo da Google que gerencia dados por meio da coleta e organização de informações (GOOGLE, 2020). Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>

5.2.3 Simuladores de Aprendizagem – demonstração 1

Nos últimos 30 minutos do primeiro encontro, foi apresentado um exemplo de simuladores. Não houve um conteúdo teórico foi uma demonstração de como iniciar, realizar o cadastro e acessar um recurso do *Phet*. No caso foi trabalhado com simulador que pudesse dar ênfase aos conteúdos relacionados à Astronomia.

Essa demonstração realizada junto com um diálogo teve como objetivo proporcionar aos professores o acesso a uma “novidade” para que pudessem até o próximo encontro pesquisar diferentes tipos de simuladores. Com base na realidade vivida pelo aluno precisamos desenvolver conhecimentos que “têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor” (BERBEL, 2011, p. 28).

Dessa forma, foi invertido o processo, ao invés de ser uma aula expositiva e explicar com detalhes o *site* do *PhET*, a pesquisadora mediou algumas informações para que eles pudessem ter a curiosidade e se aprofundar. Assim o intuito dessa iniciativa foi proporcionar uma pequena amostra que viria pela frente para motivar os professores e, especialmente, incentivá-los a buscar mais informações sobre este *site* e os simuladores de aprendizagem.

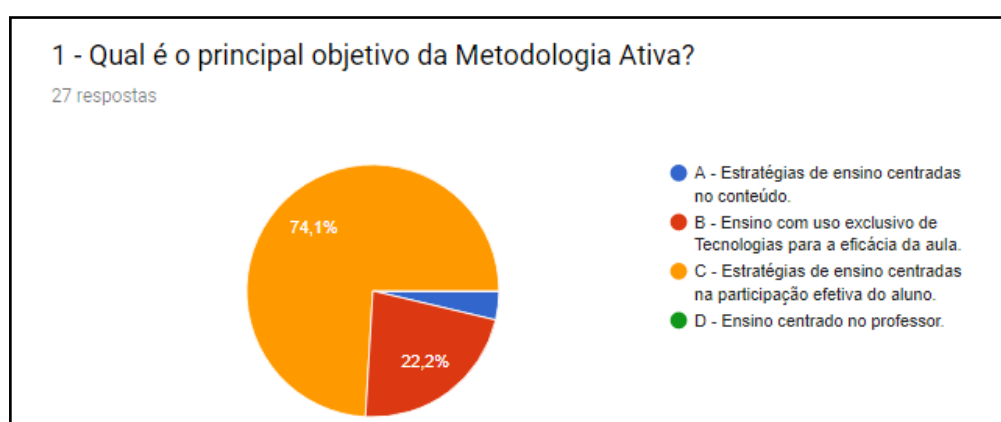
Após o encontro presencial, com base no planejamento do conteúdo desenvolvido no 1º encontro do curso foi elaborado e disponibilizado *no Moodle* um texto sobre como usar o *Google Forms*. Também foi disponibilizado textos sobre os assuntos abordados no encontro presencial. O espaço no ambiente *Moodle* onde os materiais dos diversos encontros foram disponibilizados, recebeu a denominação de Biblioteca do AVA.

5.2.4 Retomando o Peer Instruction

No segundo encontro presencial, a atividade da *Peer Instruction* referente aos conteúdos abordados no 1º Encontro foi retomada. Assim foram realizadas 3 perguntas, denominado de Teste Conceitual (MAZUR, 2015, p. 10) que são “pequenas questões conceituais abrangendo o assunto que está sendo discutido”.

As questões, de múltipla escolha, versavam sobre conceito de MA e sobre Aula Tradicional. A maioria dos professores estava com *smartphone* e respondeu as questões. Como resultado tivemos 27 respostas dadas, observando que alguns participantes responderam 2 vezes. O recurso dispõe da produção de gráfico para as respostas, como exemplo, a pergunta 1 (Figura 5) na qual pode ser observada o número de respostas e a prevalência dessas respostas. Os resultados foram visualizados em uma projeção (uso de *notebook* e *datashow*).

Figura 5 - Exemplo de pergunta usada na MA da *Peer Instruction*.



Fonte: A autora - dados da pesquisa.

Para a pergunta 1 - o conceito de MA quase atingiu 74,1% de aprendizado, conforme descrito na metodologia *Peer Instruction*, para valores inferiores a 75% é necessário retomar o assunto. O conceito de MA foi retomado. Foi esclarecido aos participantes, que de acordo com a metodologia, além do conceito ser retomado uma nova rodada de avaliação era o apregoado pela metodologia.

Ao trabalhar com a MA *Peer Instruction* o foco foi na aprendizagem de conceitos básicos e na interação entre os professores, assim eles aprendem entre seus pares. Mazur (2015) vantagens na utilização dessa MA, como discussões entre colegas ao sair da monotonia do Ensino Tradicional expositivo, melhora na compreensão conceitual, *feedback* imediato através dos testes conceituais, maior participação nas respostas, dispositivos portáteis podem ser utilizados como *Clickers* ou com a participação utilizando cartões confeccionados pelo professor ou simplesmente usando as próprias mãos indicar a resposta para as perguntas, ou seja, a tecnologia não deve limitar a aprendizagem.

A mediação, ao selecionar e escolher a MA *Peer Instruction* para usar durante o curso, foi pensada para a interação e a autonomia nos participantes, bem como, a aprendizagem por estes, o que é também ressaltado no trabalho de Ferrarini, Saheb e Torres (2019, p. 18) em que “ao adotar-se o conceito de que as MA, aposta-se no compromisso e na responsabilidade do aluno pela sua aprendizagem e pelo compartilhamento entre colegas para todos aprenderem mais e melhor, o que parece acontecer na *Peer Instruction*”.

Na continuidade do segundo encontro, foi trazido pelos professores uma discussão sobre o conceito de tecnologia e, em seguida o assunto já era sobre inovar. A tecnologia garante a inovação? O que se entende por inovar? A mediadora foi ouvindo, dando atenção aos professores, buscando um caminho para organizar as discussões. Foi então que perguntou, de forma mais direta, qual era o entendimento que eles tinham sobre o que é inovar em sala de aula. Como comentários surgiram: inovar não é somente usar tecnologia, inovar também é mudar a postura como de detentor exclusivo do conhecimento para um professor mediador, mudar a disposição das carteiras em sala de aula, circular mais entre os alunos tirando dúvidas, trabalhar as atividades em sala de forma individual ou em grupo, usar tecnologia digitais pode sim ser uma forma de inovar, mas não pode ser considerada a única.

Na continuidade, foi ressaltado pela pesquisadora, algumas necessidades para o uso e novas metodologias para que o ensino inovador possa ocorrer em sala. Foi trazido brevemente o contexto histórico da MA. Lembrando que as MA devem proporcionar que o aluno seja o protagonista na produção do seu conhecimento, que as TDIC podem facilitar e aumentar as possibilidades das MA, no entanto, não são condição obrigatória para o ensino inovador. Que são diversas MA e diversos caminhos, que essa liberdade de caminho permite adequar conteúdos e metodologias, trazendo um novo formato para o ensino e, agregar um conhecimento que também é proporcionado por uma nova postura do professor. Audino e Nascimento (2010, p.141) afirmam que é mediante a combinação de diferentes mídias digitais, situações da aprendizagem em que o educador assuma o caráter de mediador e o aluno o caráter de sujeito ativo dentro do processo de ensino e aprendizagem.

5.2.5 Rotação por Estações

O diálogo sobre MA com a presença ou sem a presença de TDIC foi encaminhado para uma preparação da sala e desenvolvimento da estratégia da MA **Rotação por Estações**. De acordo com o número de participantes, foi proposto a formação de 5 grupos (3 ou 4 pessoas) e os professores definiram seus grupos e escolheram uma estação para iniciar (Figura 6). No planejamento desta atividade a mediadora havia preparado materiais para 6 estações, mas para evitar grupos muito reduzidos, uma das estações foi desativada.

Figura 6 - Participação dos professores na MA Rotações por Estações.



Fonte: A Autora.

Inicialmente foi distribuída para cada equipe uma pasta com folhas para anotações para que em cada estação que passassem pudessem responder o que se pedia como atividade.

Na Estação 1 foi disponibilizado um texto impresso de um problema relacionado a cidade em que moram, foi utilizado a MA Aprendizagem Baseado em Problemas (PBL), os professores estudaram o conteúdo e metodologia realizando a leitura do texto.

Na Estação 2 a MA utilizada foi a Aprendizagem Baseado Projetos, o intuito de diferenciar da PBL, também foi disponibilizado um texto impresso com o mesmo problema da cidade e a metodologia, assim diferenciando da outra metodologia os professores tinham que sugerir um produto.

Na Estação 3 a MA utilizada foi a Gamificação (GBL), através de um jogo de tabuleiro (APÊNDICE VII) desenvolvido pela pesquisadora, a partir de um jogo pré-existente, a metodologia GBL trazia o conteúdo de jogos e conteúdo de Ciências era sobre os seres vivos. O jogo continha 4 peões, 2 dados e as regras escritas.

Na Estação 4 a MA a ser estudada foi Sala de Aula Invertida, foi disponibilizado um hipertexto enviado no e-mail dos professores.

Na Estação 5 continha folhas sulfite A3, para produção de cartaz que tivessem características das MA Cooperativa e Colaborativa.

Na Estação 6 a MA foi a *Peer Instruction*, utilizando *notebook* e *internet* foi requisitado a produção de um *Google* formulário, que deveria ser enviado para o e-mail do curso.

O intuito desta estratégia era que os professores pudessem experienciar a MA e a variedades de recursos e atividades que podem ser desenvolvidas bem como, em um tempo de 20 min para cada grupo, em cada estação. Para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2017, p. 47) “o planejamento desse tipo de atividade não é sequencial, e as tarefas realizadas nos grupos são, de certa forma, independentes, mas funcionam de forma integrada para que, ao final da aula todos tenham tido a oportunidade de ter acesso aos mesmos conteúdos”.

Na metodologia Rotação por Estação fica perceptível a figura de mediação da pesquisadora. Desde a preparação, a formação das equipes e, percorrer o ambiente observando e, se necessário auxiliando a equipe, por exemplo, com o uso de um aplicativo. O protagonismo dos participantes estará no trabalho a ser desenvolvido dentro de cada estação e, como comunicar ao final ao grande grupo. Maior ou menor grau de participação vai depender do tipo de trabalho de cada estação e das questões que possam ser interessantes para os participantes da dinâmica.

Como já ressaltado anteriormente, para que esta estratégia aconteça o professor deve planejar todas as etapas, selecionar conteúdos e recursos para serem disponibilizados durante as atividades propostas, organização do tempo e preparar os alunos para que colaborem nas atividades. Também é importante estar preparado para imprevistos, nas primeiras vezes os alunos podem se sentir deslocados, assim a insistência e organização prévia com o tempo farão a metodologia transcorrer de forma mais tranquila.

Importante na utilização da metodologia de Rotação por Estação em que se pode envolver com diversos conteúdos de Ciências, no curso foi utilizada com os tipos de MA, e pode ser utilizada como muitas as possibilidades para o Ensino de Ciências. As estações podem ser construídas com recursos e conteúdos diferenciados, com abordagens mais amplas ou reduzidas de cada questão. Por exemplo: criar uma Estação com um *Podcast* que contará um problema ou desafio relacionado à, por exemplo, a uma Doença endêmica de sua região. Esse problema por se trabalhado com a metodologia Aprendizado Baseado em Problemas ou com a metodologia Aprendizado Baseado em Projetos. Nos dois casos deve ser criado ou recriada a problematização e realizado algum encaminhamento para a investigação da questão. A atividade seria estendida, aprofundada ou não dependendo do público envolvido, tempo disponível, de condições de pesquisa, da relevância do assunto para o grupo entre outras.

Em outra estação podemos iniciar pensando no conteúdo de Ecossistema e a MA poderia ser Gamificação, em que os alunos vão aprender os conteúdos usando um jogo de tabuleiro ou um jogo digital. O jogo denominado Minecraft tem sido utilizado, com vários interesses didáticos, por escolas. No entanto, para preparar uma alternativa de estação a ser trabalhada pelo jogo é necessário ter uma orientação bem definida e, para fazê-la o mediador necessita ter conhecimento sobre o jogo.

A estação também poderia ser definida considerando a necessidade de para estudar um conteúdo: o Ar e o meio industrial. Poderia ser realizado pesquisa em *sites* indicados e, como alternativa de retorno, poderia ser solicitado a realização de infográficos que contivessem, por exemplos, dados sobre a composição do ar em diversos tipos de ambientes. Ou a forma de concluir a atividade poderia ser responder questões (*Google Forms*), preparar relatos (inclusive gravados em vídeos ou áudio).

Vídeos em estações pode ser o elemento disparador para uma atividade planejada, utilizado para diversos assuntos, Seres Vivos, para Astronomia, por exemplo.

Produção de mapa conceitual a partir de várias estratégias a atividade final sedo a construção de mapas que tragam o entendimento da articulação para o ensino.

Os que não pode faltar nas Rotações por Estações é o movimento, o elemento colaborativo e alguns desafios. Não seria inovador preparar um ambiente de Rotação por Estações para simplesmente responder questões sobre um assunto disponível, por exemplo, em um livro.

5.2.6 Stop Motion

Outra estratégia utilizada foi a produção de vídeos usando a técnica de *Stop Motion*, em que além do planejamento, demandou a preparação e disponibilização de diversos materiais, para realização da atividade de um conteúdo de Ciências. Assim, os participantes foram organizados em 5 grupos, de 3 ou 4 pessoas. Após a escolha de materiais e planejamento os professores iniciaram a produção dos vídeos com a técnica de *Stop Motion* (Figura 7).

Figura 7 - Professores produzindo vídeos com a técnica de *Stop Motion*.



Fonte: A Autora.

Durante a produção dos vídeos os professores precisaram usar seus próprios *smartphones*, planejar e decidir o conteúdo de Ciências a ser trabalhado, materiais necessários para produção do vídeo, as sequências de quadros (fotos/imagens), se haveria música de fundo, entre outros detalhes. Houve muita cooperação e empenho entre os professores, também entre os grupos, por exemplo,

a maioria deles não sabia como inserir música no vídeo, quando uma equipe descobriu, compartilhou a informação com a outra e ao final todos sabiam como colocar música no vídeo de diferentes formas. O quadro 10 apresenta detalhes e informações sobre os vídeos produzidos em sala com a técnica de *Stop Motion*:

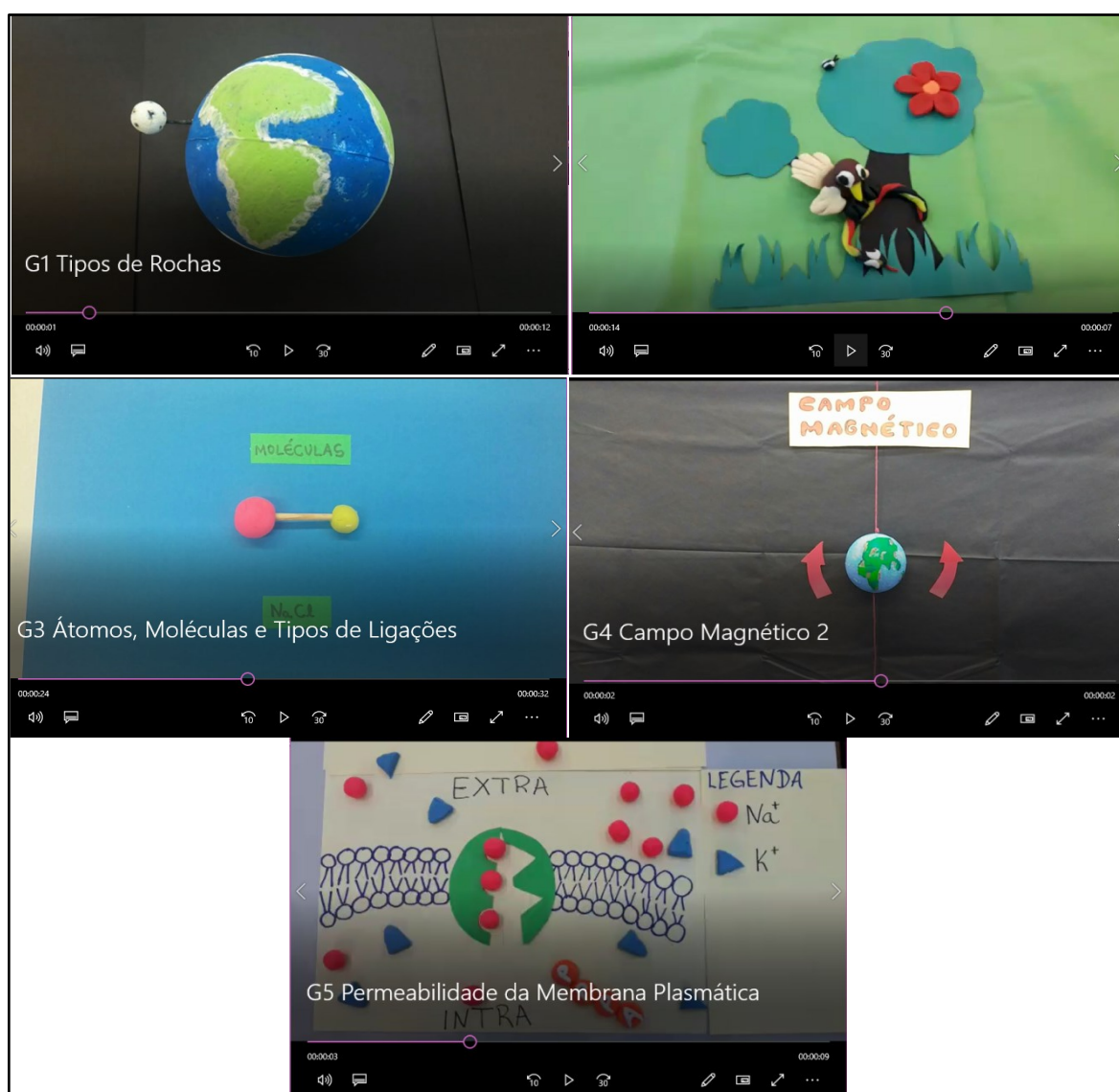
Quadro 10 - Detalhamento dos vídeos produzidos com *Stop Motion*.

Grupo	Título do Vídeo	Conteúdo	Materiais e Recursos utilizados	Ações
Grupo 1	Tipos de Rochas.	Mostra os diferentes tipos de rochas que formam o planeta Terra.	Tesoura, canetinhas hidro color, bolas de isopor, tinta guache, tecido TNT, papel color set, massinha de modelar e <i>smartphone</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento do vídeo. - Organização do material a ser utilizado. - Produção do cenário e objetos. <ul style="list-style-type: none"> - Tirar fotos. - Editar vídeo selecionando fotos.
Grupo 2	Cadeia Alimentar	Mostra exemplos de seres vivos que participam uma Cadeia Alimentar.	Tesoura, canetinhas hidro color, tecido TNT, papel color set, massinha de modelar e <i>smartphone</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento do vídeo. - Organização do material a ser utilizado. - Produção do cenário e objetos. <ul style="list-style-type: none"> - Tirar fotos. - Editar vídeo: seleção das fotos, música no vídeo.
Grupo 3	Átomos, Moléculas e Tipos de Ligações.	O vídeo mostra as regiões e elementos dos átomos, uma molécula de NaCl e tipos de Ligações.	Papel color set, palitos de madeira, massinha de modelar e <i>smartphone</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento do vídeo. - Organização do material a ser utilizado. - Produção do cenário e objetos. <ul style="list-style-type: none"> - Tirar fotos. - Editar vídeo: seleção das fotos, música no vídeo.
Grupo 4	Campo Magnético da Terra	Mostra forças do campo magnético da Terra.	Tesoura, cola, canetinhas hidro color, bolas de isopor, tinta guache, tecido TNT, papel color set, barbante e <i>smartphone</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento do vídeo. - Organização do material a ser utilizado. - Produção do cenário e objetos. <ul style="list-style-type: none"> - Tirar fotos. - Editar vídeo: seleção das fotos, música no vídeo.
Grupo 5	Permeabilidade da Membrana Plasmática	Mostra como ocorre a passagem de íons de Na e K pela membrana plasmática.	Tesoura, canetinhas hidro color, papel color set, massinha de modelar e <i>smartphone</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento do vídeo. - Organização do material a ser utilizado. - Produção do cenário e objetos. <ul style="list-style-type: none"> - Tirar fotos. - Editar vídeo: seleção das fotos.

Fonte: A autora - dados da pesquisa.

Após a finalização da produção dos 5 vídeos, todos com até 2 minutos, os professores enviaram seus vídeos para o e-mail do curso, no terceiro encontro os vídeos recebidos pela mediadora foram apresentados para que todos pudessem assistir no datashow da sala de aula (Figura 8).

Figura 8 - Print dos vídeos produzidos com a técnica Stop Motion.



Fonte: A Autora.

Observou-se que, ao propiciar aos professores a experiência em que eles mesmos produzissem os vídeos abriu uma variedade de oportunidades que pode os incentivar a trabalhar também com as MA. Um vídeo produzido pode ser utilizado

como finalidade (após um processo de pesquisa e estudo) ou como início, quando o vídeo que provoca ou motiva o desenvolvimento de outras ações, pesquisas, estudos.

Muito comum é a utilização de vídeos no Ensino de Ciências, há uma grande quantidade e diversidade de vídeos disponíveis na *internet* sobre todos os conteúdos e assuntos de Ciências. Os filmes são um recurso valioso e insubstituível para determinadas situações de aprendizagem, no entanto, o potencial deste recurso só será alcançado plenamente se houver interação do professor com os alunos durante a visualização dialogando sobre possíveis dúvidas, conceitos apresentados e o que está sendo visto (KRASILCHIK, 2005). Um problema apontado pela autora *op. cit.* é a saturação de informações em que os alunos não conseguem assimilar, reforçando assim o exposto anteriormente de que “a prática tem demonstrado que, quando a apresentação é intercalada de discussões a aprendizagem é melhor” (KRASILCHIK, 2005, p. 64).

Assim, podemos compreender que os vídeos são ótimos recursos educacionais no processo de ensino e aprendizagem do Ensino de Ciências, eles podem ser longos contando toda uma história que pode ser de ficção como os relacionados à inteligência artificial ou sobre a possibilidade de viajar pelo espaço para habitar outro planeta, como pode ser baseado na vida real, como em muitos filmes que contam histórias de doenças e o sucesso no desenvolvimento de remédios ou vacinas para o seu tratamento ou a cura, mas, também podem ser vídeos curtos com qualquer tipo de assunto para Ciências.

Ressaltando o uso da técnica do *Stop Motion* pelos professores que participaram do curso este recurso educacional traz a possibilidade tanto do professor quanto do aluno criar seus próprios vídeos, suscitando assim uma ligação íntima com o conteúdo, levando-o a pesquisar o assunto, planejar a estratégia a ser utilizada e ainda aliar o uso de uma tecnologia digital que para ele já é tão habitual, como o uso do *smartphone* ou de aplicativos, e ainda levando também a autonomia do aluno ao criar ou produzir, a partir do está aprendendo e colocando no vídeo de forma prática.

Assim, o *Stop Motion* é uma ótima alternativa para se trabalhar conteúdos de Ciências que podem ser desde a simples germinação de uma semente no solo ou como explicar a difícil tarefa de como ovário da flor se torna um fruto. Para Silva,

Porto e Medeiros (2017, p. 92) “o uso de celulares em sala de aula, então, é um importante instrumento para que haja uma aprendizagem eficaz por parte do aluno que terá maior disposição em assistir as aulas de forma interessada”.

Na produção dos vídeos, será necessária a utilização de *smartphone*, podemos, assim, associar a sua utilização e todo o processo com a teoria de Vygotsky, onde o aluno ao usar o *smartphone* irá interagir com o outro para criar os vídeos, irá buscar informações onde surgem signos e símbolos que fará com que o aluno se desenvolva.

5.2.7 QR Code

Para a atividade com *QR code*, os professores primeiro baixaram o app de leitor de *QR code*, depois utilizando seus *smartphones*, realizaram a leitura dos *QR code*, que foram colados em algumas carteiras e paredes ou locais escondidos na sala, eles continham *sites* com informações de conteúdos de Ciências, como doenças relacionadas a animais terrestres. Sendo que, o objetivo foi demonstrar as potencialidades do uso do *QR code* em sala de aula. Os professores sugeriram que, esse tipo de código de barras, poderia ser usado com temas específicos de Ciências, como na forma de caça tesouro, indicações de sites, tarefas de casa, parte de jogo, leitura de textos, atividades de quebra gelo, introdução de conteúdos entre outros. Na sequência, foram explicados a origem e o conceito sobre o *QR code* e demonstrado *sites* para produzi-los.

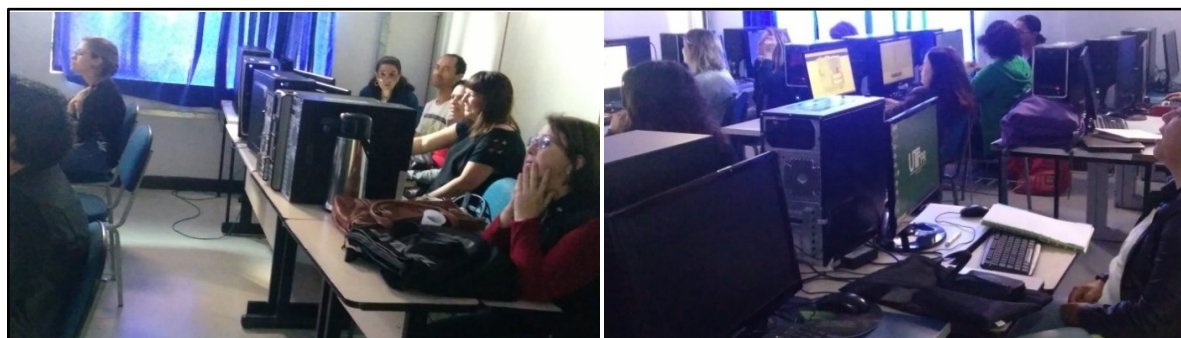
A autora *op. cit.* considera que a utilização do *QR code* em sala de aula vem de encontro à proposta de o como utilizar, o que irá fazer toda diferença na forma de mediar o conhecimento, através do uso de uma tecnologia digital e da imensa diversidade de formas com este recurso pode ser utilizado. Conforme Ribas *et al.* (2017) afirma em sua pesquisa considera que “utilizar a tecnologia como recurso pedagógico está se tornando uma prática cada vez mais comum por parte dos educadores”. Porém, o mesmo autor ressalta que existe certa dificuldade para colocar na prática o uso do aplicativo *QR Code* que se preocupam com o alcance de resultados significativos na educação, sendo de grande importância que os professores também aprendam como utilizar este recurso. Assim, o curso ofertado corrobora com e a formação dos professores e promove práticas pedagógicas

inovadoras para atingir cada aluno em suas especificidades, assim como é ressaltada a importância na pesquisa de Ribas *et al.* (2017).

5.2.8 Simuladores de Aprendizagem experiência prática

No terceiro encontro, no Laboratório de Informática foram utilizados os Simuladores de Aprendizagem com a participação do Professor Mestre Ronnie, foi realizada a explicação destes OA para o Ensino de Ciências. Na interação com os participantes estes puderam utilizar os computadores para experienciar o que aprenderam (Figura 9).

Figura 9 - Professores na sala de informática.



Fonte: A Autora.

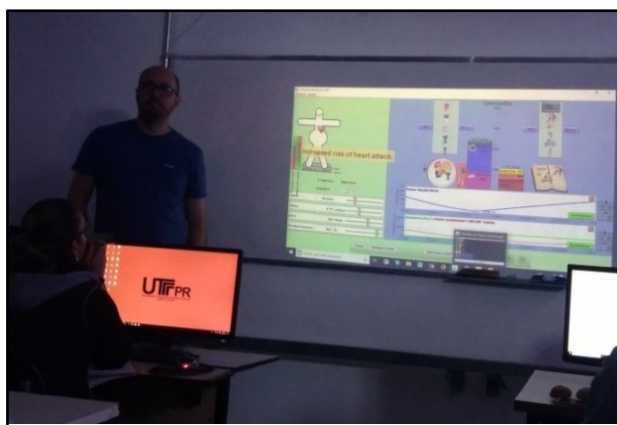
Na era da informação e em tempos de comunicação digital, o ato de aprender adquire novas concepções e linguagens (BARBOSA, 2012, p. 86) assim a utilização de Simuladores de Aprendizagem como estratégia diferenciada em uma Aula Inovadora pode levar o professor a ensinar de uma forma bem diferente do que a tradicional, para isso a mediação do professor deve ser muito bem planejada, como por exemplo, qual o objetivo da aula ou de determinado simulador, quantos alunos por computador, quanto tempo irão ficar no computador, qual relação com o conteúdo entre tantos outros aspectos.

Os OA selecionados e abordados durante a interação e o diálogo foram os Simuladores de Aprendizagem do *site PhET* com ênfase para Comer e Exercitar-se (Figura 10), *Stellarium Astronomy*, a Escala do Universo e vídeo Gravidade Visualizada.

De acordo com Arantes, Miranda e Stuart (2010, p.48) as simulações interativas “já constituem um mecanismo eficiente para apresentar conceitos científicos e contribuir para tornar os professores facilitadores e os alunos autônomos no processo de ensino e aprendizagem”.

Com relação a construção do processo de autonomia, um dos pilares das metodologias ativas, Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2017, p. 48) consideram que a autonomia é construída gradativamente e nesse processo de construção “as tecnologias digitais que estão ao nosso redor atualmente possibilitam uma mudança de mentalidade”.

Figura 10 - Simulador de Aprendizagem *PhET* apresentação aos professores.



Fonte: Autora.

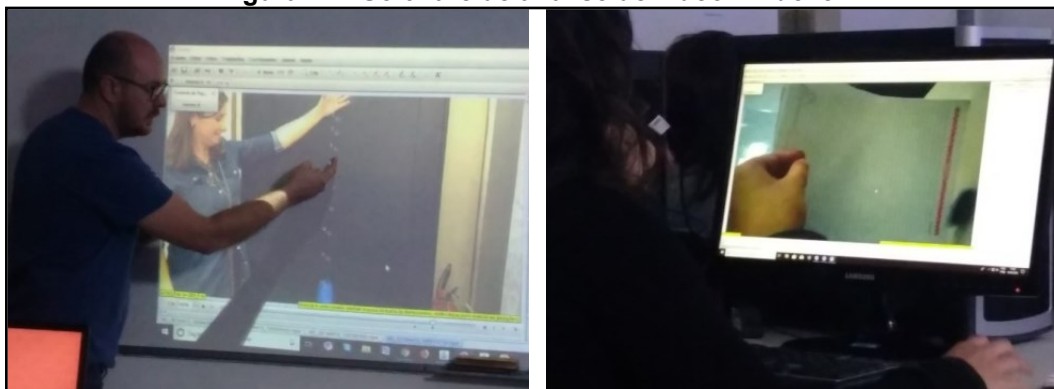
Existem diversos tipos de simulações, para Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986, p. 51) as “simulações são aquelas que permitem aos alunos a vivência de um comportamento de um sistema (físico, biológico, social etc.), usando materiais e procedimentos que procuram representar, de modo simplificado, o próprio sistema” aqui o autor comenta sobre simulações como, por exemplo, a erosão, ao fazer água escorrer sobre um caixote com terra. Com o avanço da tecnologia digital as simulações ocorrem na tela do computador ou do celular, onde tanto o professor quanto aluno podem simular diversas situações, um exemplo de *site* com diversos simuladores é o *PhET*, sigla em inglês para Tecnologia Educacional em Física, entretanto o *site* apresenta materiais que podem ser utilizados para outras disciplinas: Matemática, Ciências da Terra, Química e Biologia.

5.2.9 Software de análise de vídeo *Tracker*

Também ocorreu a explicação e uma demonstração de como utilizar o software de análise de vídeo *Tracker* no computador (Figura 11), tirando as dúvidas e trocando experiências com o professor Ronnie. Um destes professores utilizado seu *smartphone* e provocar a queda livre de uma caneta na frente de uma folha de papel, e assim no computador do laboratório pode testar o software *Tracker* para fazer a vídeo análise. Isso foi realizado como um processo demonstrativo para um software que apresenta um grande rol de possibilidades.

Mais uma vez usando a combinação de celular, produção de vídeos e uso do computador o Ensino de Ciências ganha possibilidades de ensino. O curso foi planejado para contribuir no descortinar horizontes, trazer possibilidades, embora seja reconhecido que, para trabalhar com tecnologias de ensino é preciso ir além de assistir uma demonstração de uso de uma ferramenta. O que corrobora com o que dizem Alonso et al., (2014, p. 161) “é necessário participar de redes de discussão que busquem coletivamente estratégias de reconstrução da ação docente que deverá estar em movimento permanente” (ALONSO et al., 2014, p. 161).

Figura 11 - Software de análise de vídeo - *Tracker*.



Fonte: A Autora.

5.2.10 Licença *Creative Commons* e uso de Aplicativos para o Ensino de Ciências.

No quarto encontro no Laboratório de Informática, considerando a importância da produção de vídeos o professor e mestrando Gustavo contribuiu com um diálogo esclarecendo aos participantes do curso sobre a produção de vídeos, edição de vídeos, direitos autorais e licenças. Discutiu também com os participantes

o uso de aplicativos para *smartphones*, especialmente sobre as possibilidades para o Ensino de Ciências. Os slides preparados pelo prof. Gustavo, estão disponíveis no *site* Prezi.com em <https://prezi.com/view/aG5yJ9UoJmgclisyURs9/>. Muito importante este momento com os professores para esclarecer dúvidas e compartilhar aprendizados, principalmente em relação a produção de materiais para o Ensino de Ciências, ao utilizar imagens e ou sons da *internet*, haja vista citar fontes adequadas e evitar plágio nos materiais desenvolvidos, fatos estes também ressaltados por Cortelazzo *et al.*, (2018),.

5.2.11 Repositórios Educacionais Abertos

Em seguida do quarto encontro, os Repositórios Educacionais Abertos – REA – foram apresentados para busca por OA nestes repositórios, sendo apresentados também jogos e animações, como possibilidade de pesquisa direcionada para o preparo de aulas de Ensino de Ciências pelos professores (Figura 12).

Figura 12 - Exemplos de Repositórios Educacionais Abertos – REA.



Fonte: Educopédia - www.educopedia.com.br, Escola Digital - <https://rede.escoladigital.org.br/>, Portal do Professor - <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=39734>, Dia a dia Educação - <http://www.diaadia.pr.gov.br> e CNEC NOAS - <http://www.noas.com.br/ensino-fundamental-2/ciencias/>

Com a *internet*, a interatividade entre computadores, acesso irrestrito a bancos de dados localizados em qualquer lugar do mundo e a possibilidade de comunicação entre os usuários transformaram, ainda que de forma sutil, a maneira como professores e todo pessoal das escolas passaram a perceber os usos dessas máquinas e a integrá-los nos processos de ensino (KENSKI, 2012, p. 91).

Os repositórios organizam e disponibilizam os OA na rede *web*, assim para Arantes, Miranda e Studart (2010, p. 28) os “repositórios facilitam a busca, pois, além de reunirem muitos OA num mesmo endereço eletrônico, eles os catalogam a fim de aperfeiçoar o processo de busca”. Os REA são sites que armazenam diversos tipos de OA para o ensino, para todas as disciplinas, sendo que alguns apresentam também planos de aula, cursos on-line, materiais de estudo, fóruns de discussão entre tantos outros recursos para o professor acessar. Foram recomendados para os professores do curso, por exemplo, o Portal do Professor, Educopédia, Escola Digital, CNEC NOAS e site do Dia a Dia Educação, e ainda podemos ressaltar a grande variedade existente de REA na *internet*.

Neste curso, para alguns professores foi o primeiro contato com Objeto de Aprendizagem como recurso pedagógico. No curso, foi possível apresentar alguns objetos de aprendizagem, mostrar caminhos para localizá-los e incentivar os professores a buscar objetos úteis ou necessários às suas atividades pedagógicas e a experimentar sua utilização. Desta forma, espera-se “que os objetos de aprendizagem estimulem o desenvolvimento das capacidades pessoais, como, por exemplo, a imaginação e a criatividade” (ARANTES; MIRANDA; STUDART, 2010, p. 28).

5.2.12 O Ambiente Virtual de Aprendizagem (*Moodle*) do curso

Durante o curso foi desenvolvido e disponibilizado aos professores participantes um ambiente que pudessem manter o diálogo e ainda ter acesso a uma biblioteca na plataforma *Moodle*, no AVA com material relacionado aos conteúdos trabalhados como textos, vídeos, jogo de tabuleiro, indicações de *sites* para pesquisa (APÊNDICE VI) e sugestão de plano de aula (APÊNDICE VII). Também através do AVA foram elencadas atividades, fóruns e questionamentos (Quadro 5).

Os materiais disponibilizados na biblioteca do AVA foram utilizados como apoio pelos professores nos encontros presenciais para o desenvolvimento das atividades postadas no *Moodle*. Sendo ponto positivo da carga horária à distância, a possibilidade além daqueles utilizados nos encontros presenciais, bem como, as outras indicações de sites, leituras e vídeos.

A maioria dos professores afirmou que os materiais da biblioteca contribuíram muito na aprendizagem e no decorrer do curso, salientamos alguns desses comentários, que foram realizados no Q2 e Q3:

“Os materiais foram bastante úteis, através dos textos pude retornar as coisas que vimos em sala”. (Professor 1).

“Sim, muito. Todos os materiais eu salvei em uma pasta particular, para estar usando Um dos textos, Tipos de Aulas e a Relação das Abordagens de Ensino, conversei com a Karyne se poderia passar esses textos para a pedagoga da escola, ela autorizou e a pedagoga trabalhou com os professores”. (Professor 5).

“Sim, contribuíram e muito”. (Professor 6).

“Sim através desses materiais eu consegui desenvolver as minhas atividades”. (Professor 7).

“Sim. Durante a aplicação de algumas atividades surgiram algumas dúvidas e eu fui buscar nesses conteúdos respostas para meus questionamentos”. (Professor 8).

“Sim, contribuíram muito. Aprendi que posso mudar e evoluir minhas aulas. Colocar atividades variadas nas aulas”. (Professor 14).

Voltando a refletir sobre a mediação, o professor não precisa e não deve ser o centro das atenções ao desenvolver uma estratégia de ensino. Entende-se inclusive, que embora o curso tenha tido a intencionalidade de ser mediado, em algumas situações o interesse em trazer novidades para os professores, trouxe a mediadora a postura de Ensino Tradicional, haja vista, que estamos em um processo de transição entre o Tradicional e o Inovador. Para simuladores, por exemplo, haveria necessidade de uma carga horária muito maior para que os participantes do curso pudessem experienciar os simuladores por mais tempo o que refletiria melhor um processo mediado.

5.3 PROPOSTA E DESENVOLVIMENTO DE UMA AULA INOVADORA

Na Categoria C está descrito a Proposta e Desenvolvimento de uma Aula Inovadora, em que foram utilizados os instrumentos: diário de bordo da pesquisadora, gravações do 5º encontro e postagens no *Moodle*.

Na medida em que os encontros foram acontecendo, os materiais ficaram disponibilizados na biblioteca do *Moodle* para consulta dos professores.

A proposta de uma Aula Inovadora consistiu em planejar e desenvolver um Plano de Aula e se, possível, realizar uma Aula Inovadora com uma ou mais turmas que o professor estivesse atuando no Ensino de Ciências, por fim, todo o processo foi relatado no AVA 5 e 6. Assim, no último encontro, os professores apresentaram o desenvolvimento da sua Aula Inovadora e também foram discutidas as atividades e outras relacionadas com o uso de tecnologias para o Ensino de Ciências.

A apresentação aconteceu no 5º Encontro, utilizando-se uma roda de conversa, gravada em áudio, com a participação de 14 professores (Figura 13). Quatro professores (P11, P12, P13 e P14) participaram das discussões realizadas no encontro embora não tenham realizado a atividade da Aula Inovadora que foi colocada como desafio de final de curso. Dois professores justificaram a ausência devido a atividades nas escolas em que trabalham, como reposição de sábado letivo.

Figura 13 - Fotos dos professores participando do 5º Encontro.



Fonte: A Autora.

Os quadros 11 e 12 apresentam, de forma resumida, relatos de dez professores que realizaram a Aula Inovadora com uma ou mais turmas de sua escola e trouxeram sua experiência para apresentar e discutir com o grupo no último encontro do curso.

Quadro 11 - Síntese da atividade pedagógica de Aula Inovadora.

Prof.	Ano/Série	Nº Alunos/Turmas	Conteúdo(s)	Relato da Aula Inovadora desenvolvida com os alunos
P1	1ºs Médio	3 turmas com 97 alunos	Célula	<ul style="list-style-type: none"> - Usou Escala do Universo para demonstrar e comparar diferentes tamanhos de objetos. - <i>QR code</i> e aplicativo no celular para sortear temas dos trabalhos. - <i>Minecraft</i>: produção de células usando o jogo (em computador ou vídeo game – realizados pelos alunos fora da escola e apresentados em sala de aula).
P2	7º Anos	3 turmas com 105 alunos	Microrganismos	<ul style="list-style-type: none"> - Dividiu cada turma em 2 equipes para a realização do jogo: Jogo Batalha contra os microrganismos: Vírus, Bactérias e Protozoários. Utilizou data show, slides com <i>hiperlink</i>.
P3	9º Anos	6 turmas com 200 alunos	Funções Químicas e Reações Químicas	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizou computadores, <i>tablets</i>, celulares, projetor, PowerPoint, Sway, vídeos da <i>internet</i> e simulações para trabalhar conteúdo teórico. - <i>Peer Instruction</i> foi usado com cards (cartões coloridos) para verificar aprendizado sobre Reações Químicas após diversos experimentos realizadas no laboratório de Ciências.
P4	8º Ano	1 turma com 24 alunos	Célula	<ul style="list-style-type: none"> - Rotação por Estação: 1ª Estação: modelo didático do corpo humano, um <i>QR code</i> e <i>smartphone</i>, 2ª Estação: um <i>QR code</i> para acessar Quiz do <i>site</i> RachaCuca, 3ª Estação: discussão dos temas abordados e 4ª Estação: vídeo nos <i>smartphones</i>, sobre células e tecidos.
P5	6º Anos	3 turmas com 62 alunos	Cadeia Alimentar	<ul style="list-style-type: none"> - Alunos produziram de vídeos de <i>Stop Motion</i> com massinha de modelar, com uso de celular e aplicativo pelos alunos para tirar fotos. - Professora finalizou a produção dos vídeos.
	8º Ano	1 turma com 30 alunos	Tecidos do Corpo Humano.	<ul style="list-style-type: none"> - Rotação por Estação: 6 estações alunos em grupos de 5, sendo um aluno responsável em cada estação, foram utilizados consulta a livros, vídeo em <i>notebook</i>, textos, jogo, paródia, ilustração, <i>tablet</i> com questões.
P6	7º Ano	1 turma com 14 alunos	Animais Invertebrados Marinhos	<ul style="list-style-type: none"> - Aula prática no Laboratório de Ciências com Animais Invertebrados.
P7	6º Anos	2 turmas com 61 alunos	Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> - Caça tesouro (usando <i>smartphone</i>) com uso de <i>QR code</i> aplicativo no celular.

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 12 - Síntese da atividade pedagógica de Aula Inovadora (continuação)

Prof.	Ano/Série	Nº Alunos/Turmas	Conteúdo(s)	Relato da Aula Inovadora desenvolvida com os alunos
P8	1 ^{os} , 2 ^{os} e 3 ^o Médio	5 turmas com 150 alunos	Célula Genética	- Produção de vídeos usando o app <i>Estúdio Stop Motion</i> e <i>VídeoShow</i> de produção e edição de vídeos no celular.
P9	6 ^o Ano	1 turma com 33 alunos	Solos	- Assistiram vídeos sobre os solos. - Produção de vídeos usando o app <i>Estúdio Stop Motion</i> no celular. - Professora trabalhou com a metade da turma.
P10	2 ^o Ano	2 turmas com 44 alunos	Força Resultante (Mecânica)	- Preparou roteiro para os alunos. - Usou o Simulador <i>Phet</i> "Forças e Movimento". - Ambiente: laboratório de informática e quando o tempo de uso da <i>internet</i> "acabou" alguns alunos usaram o próprio celular.
	3 ^o Médio	2 turmas com 44 alunos	Refração (Óptica)	- Preparou roteiro para os alunos. - Usou Simulador do <i>Phet</i> "Desvio da Luz". - Ambiente: laboratório de informática e quando o tempo de uso da <i>internet</i> "acabou" alguns alunos usaram o próprio celular.

Os conteúdos trabalhados pelos 10 professores foram: Célula (P1, P4 e P8) sendo que um deles também aprofundou com o conteúdo de Genética (P8); Microrganismos (P2); Funções Químicas e Reações Químicas (P3), Cadeia Alimentar e Tecidos do Corpo Humano (P5), Atmosfera (P7); Solos (P9), Força Resultante (Mecânica) e Refração (Óptica) (P10).

Das tecnologias digitais utilizadas, destes 10 professores, 8 (P1, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10) utilizaram o *smartphone* em algum momento de sua atividade. A importância da utilização do celular como uma tecnologia é comentada por Silva, Porto e Medeiros (2017, p. 95) sendo "um importante instrumento para obtenção de conhecimento, a cada dia o uso de aplicativos educacionais como complementação das aulas cresce [...]". Além disso, os mesmos autores comentam que o uso de dispositivo móvel em sala de aula "aumenta a motivação por parte do aluno e oferece a ele oportunidades para cultivar habilidades complexas exigidas e trabalhar ideias de forma produtiva com terceiros" (SILVA; PORTO; MEDEIROS, 2017, p. 95).

Também pode ser observado que apenas um professor (P10) utilizou a sala de informática enquanto o wifi estava disponível. A maioria dos professores realizou a atividades, em sala, e utilizando os seus próprios *smartphones* ou *notebooks*.

Mesmo em escolas que possuíam laboratório de informática este nem sempre está disponível, um dos motivos foi relatado pelo professor P3:

“A escola possui apenas um laboratório de informática, compartilhado por todos os professores do turno” (Professor 3).

Dos OA apresentados no curso o *QR code* foi utilizado pelos professores P1, P4 e P7, o *Stop Motion* pelos professores P5, P8 e P9. Os simuladores de aprendizagem pelos professores P3 e P10. Durante as discussões o *QR code* foi bastante elogiado como altamente motivador para os alunos e com a possibilidade de ser utilizado, especialmente em grupos de alunos, solucionando a questão de que na escola apenas alguns alunos teriam acesso a smartphones e com tempo de uso de wifi reduzido.

Sobre o *QR code* no curso os professores tiveram a oportunidade de experienciar o uso do *QR code*, percebendo-o como possibilidade para sala de aula. Sendo o *QR code* é um código livre para qualquer usuário, de resposta rápida, que permite o armazenamento de diversos tipos de dados, como caracteres alfabéticos, numéricos, imagens, símbolos disponibilizados pela empresa *Denso Wave Incorporate* (RIBAS et al., 2017) em sala de aula o seu uso possibilita um acesso fácil a bibliotecas (imagens, textos) além de permitir que os professores possam desenvolver sua criatividade preparando antecipadamente *QR code* para atividades ou práticas pedagógicas inovadoras, assim mais uma vez o como usar uma tecnologia digital fará diferença na forma de mediar o conhecimento.

Dois professores, P1 e P2, foram além das atividades apresentadas no curso, ao trabalharem com jogos. O primeiro fez a proposta para que os alunos utilizassem o jogo *Minecraft* com o objetivo de montar uma célula no ambiente virtual do jogo. O segundo criou o jogo “Batalha dos Microrganismos” usando *power point* com *hiperlink*, sendo que este despertou muita curiosidade e admiração por parte dos outros professores. O uso de jogos e aulas gameficadas sempre esteve no contexto escolar, sendo que há uma grande diversidade de jogos como os de mesa, os de caneta e papel, de cartas, de dados, de tabuleiro, envolvendo músicas, RPG entre outros que podem ser utilizados nas aulas, agora também temos os jogos *on* ou *off lines*, assim o professor pode escolher um ou vários para incluir em suas práticas pedagógicas para fazer uma aula diferenciada. Haja vista a importância dos

jogos nas aulas Moran (2017, p. 41) ressalta que “os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos estão cada vez mais presentes no cotidiano escolar. Para gerações acostumadas a jogar, as atividades com desafios, recompensas, de competição e cooperação são atraentes e fáceis de perceber”.

O professor P6 relatou a realização de uma aula experimental de Ciências (Animais Invertebrados), porém sem a utilização de tecnologias digitais ou metodologias apresentadas no curso. Quando perguntado o que o professor mudaria na condução de sua aula, ele respondeu:

“Pensei em atrelar a metodologia da aula prática com a metodologia da rotação por estações. Já que foram trabalhados diversos conteúdos, eu poderia ter disposto cada grupo de animal por estações e ter solicitado a rotação das duplas, para atender cada objetivo proposto”. (Professor 6).

No relato apresentado no AVA 6, esse professor informou que utilizou na parte teórica da aula, metodologias de aulas expositivas/dialogadas e recursos como datashow e computador, para mostrar slides, conteúdos e imagens. Compreendemos que o professor usou tecnologias como datashow e computador, mas ainda de uma maneira mais tradicional com aula expositiva. Em relação à utilização das TDIC no processo de ensino e aprendizagem na prática pedagógica dos professores para Bacich (2018, p. 130) “não é uma ação que ocorre de um dia para o outro. Estudos demonstram que se trata de um movimento gradativo que ocorre em etapas até que seja possível alcançar uma ação crítica e criativa por parte do professor”.

Em relação às metodologias apresentadas no curso, Gamificação foi utilizada por três professores (P1, P2 e P7), Rotação por Estações foi utilizada por dois professores (P4 e P5), *Peer Instruction* por um professor (P3) e Sala de Aula Invertida por um professor na parte teórica (P8).

Os professores P9 e P10, utilizaram simulador *Phet* e Estúdio *Stop Motion*, ao focarem na aplicação dos recursos tecnológicos, contribuíram para a realização de uma aula inovadora. Para Audino e Nascimento (2010, p. 128) ao referir-se a inclusão de Novas Tecnologias no ensino, que já estão atualmente quase em todos os lugares, argumentam que “a crescente e constante necessidade de aprimoramento profissional e atualização de metodologias, nos coloca diante de um

momento em que a informática e, sobretudo, a *Internet*, constitui-se numa realidade sem volta, reconfigurando nosso cotidiano”.

Quando os professores, em suas práticas pedagógicas saem do ensino tradicional e passam dar os primeiros passos para desenvolver aulas inovadoras estão dando ênfase ao desempenho do “papel de protagonismo do aluno, ao seu desenvolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo” (MORAN, 2018, p. 4). O desenvolvimento cognitivo ocorre como processo interno aos movimentos exteriores dos alunos, mas também por parte dos professores, dentro das necessidades que surgem quando necessitam selecionar informações, interpretar, comparar, analisar, discutir, refletir e tantos processos que são dependentes tanto de como o aluno em sala age quanto do grupo como um todo (FERRARINI; SAHEB; TORRES, 2019).

Com base no desenvolvimento das atividades e aulas inovadoras foram observadas e elencadas as potencialidades consideradas pelos professores como positivas:

a) Participação e envolvimento dos Alunos: Em relação aos alunos que participaram efetivamente das aulas, foi percebido que durante as atividades que os alunos melhoraram nas questões de participação e busca pelo seu próprio aprendizado, tendo mais curiosidade e iniciativa como comentado pelo professor P7:

“Alunos estavam todos correndo pela escola, atrás dos QR code de perguntas, enigmas e respostas, [...] e outros professores da escola acharam muito interessante a correria dos alunos que estão empenhados na atividade e mesmo os alunos com indisciplina”. (Professor 7).

“Os alunos demonstraram muito interesse em fazer o trabalho, tiveram que pesquisar como é cada organela para poder fazer, da mesma maneira que os outros, mas a execução será de uma forma diferente”. (Professor 1).

Ficando evidente que o professor ao propor uma aula usando celulares e games, usando o virtual os alunos foram despertados e o interesse e a autonomia dos alunos apareceu quando realizaram uma atividade de uma mais próxima com a realidade do mundo atual e, portanto, realidade onde estão inseridos. Desta maneira, percebe-se que a mediação realizada tanto pelo professor quanto pelas TDIC no contexto das MA ocorreu na percepção da melhora da participação e busca

do seu próprio aprendizado por parte dos alunos, haja vista, que a mediação “pode ocorrer por meio de um instrumento – ferramenta material, um signo – ferramenta psicológica, ou seres humanos” (COSTA; DUQUEVIZ; PEDROZA, 2015, p. 604).

Além disso, dois professores comentaram que os alunos de outras turmas, que apenas observaram aula inovadora, estão pedindo esse tipo de aulas. O professor 5 relatou:

“E que os alunos de outras turmas, que não são minhas, do 7º ano já estão pedindo este tipo de atividade”. (Professor 5).

Referente à utilização de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, particularmente como “quadro interativo, ambientes virtuais e pessoais de aprendizagem, dispositivos móveis, tecnologias sem fio, entre muitos outros, estão mudando radicalmente as experiências e as expectativas dos estudantes” (CORTELAZZO *et al.*, 2018, p. 58), assim o realizar uma atividade diferenciada no meio escolar faz despertar em mais alunos curiosidade e vontade de participar.

Dialogando entre esses dois aspectos, que envolvem o aluno, é importante ressaltar que esses tipos de aulas apontam para mudanças que precisam acontecer na educação, uma delas refere-se ao aluno como comentado por Moran (2007, p. 17) “as mudanças na educação também dependem dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador”.

b) Colaboração na escola: Em relação aos colegas professores da escola ao terem a iniciativa de convidar colegas da mesma escola para planejar e fazer uso de estratégias pedagógicas inovadoras, como o P8, ao utilizar com os alunos o simulador de aprendizagem comer e exercita-se do *PhEt* convidou o professor de Educação Física para trabalhar com cálculo dos pesos e medidas e o de Matemática para fazer gráficos dos alunos. Assim os dados coletados em uma experiência com o simulador puderam ser colocados na linguagem da matemática e levaram a um trabalho sobre qualidade de vida com o professor de Educação Física. Segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2017, p. 34) “as instituições mais inovadoras propõem modelos educacionais mais integrados, sem disciplinas”.

c) Percepção dos professores participantes com a realização da Aula Inovadora: A sensação ao realizar aulas inovadoras é de satisfação, de ser um profissional competente e de aprendizado, relatada pelos professores participantes do curso, como observado nos comentários dos professores:

“O efeito visual que os simuladores dão deixam os alunos bastante empolgados e o professor feliz da vida com os resultados” (Professor 10).

“A turma mais difícil é a que rendeu mais” (Professor 8).

E um dos comentários mais expressivos:

“Mas olhinhos deles estavam maravilhados, meu Deus, foi gratificante, foi muito bom, que eles nunca tiveram uma aula tão diferente, foram no laboratório de Ciências, ou seja, saíram da sala, por mais que eles tiveram muito empecilhos, os alunos me disseram: Professora nós vamos lembrar para o resto das nossas vidas” (Professor 5).

Tanto professor quanto aluno aprendem conteúdos e valores ao perpassar por estes tipos de aulas e segundo Moran (2007, p. 23):

“Aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática [...] aprendemos quando interagimos com os outros e o mundo e depois, quando interiorizamos, quando nos voltamos para dentro, fazendo nossa própria síntese, nosso reencontro do mundo exterior com nossa reelaboração pessoal”.

Também no desenvolvimento das atividades e aulas inovadoras foram observados desafios relatados pelos professores:

a) Estrutura da escola – ambientes e equipamentos: Todos os professores que participaram do curso trabalham em colégios da rede pública de ensino e afirmaram falta de recursos tecnológicos educacionais e de ambientes. Por exemplo, mesmo quando existem laboratórios de informática ou de Ciências eles podem não estar disponíveis para os professores desenvolverem suas práticas pedagógicas. Laboratórios de informática, quando existem e estão disponíveis, contam com pequeno número de computadores completos e/ou funcionando ou servem a várias

turmas ao mesmo tempo de forma que o agendamento nem sempre é fácil. Os comentários dos professores P3 e P10 foram relacionados ao uso de laboratórios de informática:

“No PhET: impossibilidade de mexer simultaneamente com os estudantes nos computadores, pois o colégio possui apenas um laboratório de informática, compartilhado por todos os professores do turno”. (Professor 3).

“O problema é que a sala de informática é utilizada por outros cursos e professores e nem sempre está à disposição assim não foi possível retornar com eles em outro momento” (Professor 10).

Mesmo o professor P9 que relatou que há no seu colégio de uma sala para a utilização de tecnologia esclareceu que:

“É bem organizado o espaço, mas que ainda necessitam modernizar computadores e outros acessórios tecnológicos”. (Professor 9).

Moran (2007, p. 50) afirma que é “imprescindível que haja salas de aula conectadas, salas adequadas para pesquisa, laboratórios bem equipados [...] pode parecer utopia falar isso no Brasil atualmente, mas hoje o ensino de qualidade passa necessariamente pelo acesso rápido, contínuo e abrangente a todas as tecnologias”.

b) Uso da *internet*: Quanto ao uso de *internet* na escola: A maioria dos professores (P1, P2, P5, P6, P7, P8, P9 e P10) comentaram sobre a ausência, a restrição ou limitação para acesso *internet* em seus colégios.

Os problemas relacionados à *internet* estão relacionados com: (1) utilização da internet com tempo limitado; (2) não possuir *wifi* nas salas de aula e a *internet* só pode ser utilizada na sala de informática; (3) em que o colégio está localizado na área rural e não dispões de acesso a *internet*; (4) relato de professore de uma escola que teve todo seus computadores e aparatos eletrônicos roubados recentemente; (5) difícil a chegada de recursos financeiros para manutenção e atualização de redes e recursos eletrônicos, dentre outras considerações.

Diante dessas dificuldades, relatadas pela maioria dos professores, está a justificativa do grande uso de filmes, vídeos em aula. Uma professora trouxe a alternativa, que utilizou, produção e aplicação de um jogo utilizando power point e *hiperlinks*;

c) Tempo de aula: comentado pelos professores P2, P3, P5, P9 e P10: Em que o tempo das aulas de 50 minutos para desenvolvimento e aplicação das aulas/atividades inovadoras é fator limitante, levando em consideração que os alunos não têm familiaridade com uso de TDIC ou MA, habituados ao ensino Tradicional, demoram muito para entender e desenvolver as atividades propostas. Observado no comentário do professor P10 no desenvolvimento da atividade com simuladores de aprendizagem em que:

“O tempo em que foi planejado que eles realizariam a atividade em uma aula de 50 minutos, mas foi necessário ‘acelerar’ os alunos e isso prejudicou um pouco as suas observações” (Professor 10).

d) Preparação das aulas: uma dificuldade trazida pelos professores P2, P3, P4 e P6 foi que para a realização de atividades diferentes ou inovadoras um dos grandes desafios é que exige muito tempo no planejamento, elaboração ou produção de estratégias e materiais neste tipo de aula inovadora. Professor P3 faz um comentário com profunda reflexão:

“Planejar exige horas, dias, anos, uma vida de experiências, compactando o conteúdo nas caixinhas do possível!” (Professor 3).

Compreendemos com esse comentário que com a experiência do professor não só de um trimestre, mas, às vezes até anos, literalmente, para que atividades se tornem efetivamente bem desenvolvidas e aplicadas aos alunos.

Quando refletimos Carvalho e Gil-Perez (2011) comentam que a atividade de sala de aula de um professor vai muito além sim, do ato de ministrar aulas, ao elaborar a programação das atividades que os alunos precisarão concretizar, constituindo um trabalho coletivo de inovação e pesquisa, sem comparação com o que é entendido, muitas vezes, sobre preparar uma aula. Kenski (2013, p. 57) discorre sobre as obrigações do professor das horas dedicadas em estudo e pesquisa bem como “planejamento pedagógico, ao preparo das aulas, à produção de materiais didáticos e às correções das atividades dos alunos – normalmente realizadas fora do ambiente escolar – não são, em geral, computadas na jornada semanal de dedicação do docente”. Essas múltiplas tarefas dos professores dentro e fora de sala de aula dificultam a saída de práticas tradicionais e as mudanças

necessárias à realização de estratégias pedagógicas inovadoras ou aulas inovadoras.

Em vista disso, uma opção para diminuir alguns entraves que os professores na preparação das aulas pode ser dialogar com colegas de diferentes disciplinas e realizar trabalhos colaborativos. As articulações e a construção de pontes entre suas atividades e práticas pedagógicas poderão contribuir para alternativas ao Ensino Tradicional, que é entendido como aquele que “não dá conta, de proporcionar um bom processo de ensino e aprendizagem”.

Este desafio também insere uma ligação para a utilização das MA aliadas as TDIC no preparo de materiais e aulas, pois ao incorporar, por exemplo, uma atividade que antes era escrita e hoje pode ser feita *online* onde professor terá os resultados prontos imediatamente após a aplicação, como no caso da utilização dos *Clickers* ou Formulário *Google*. Nas primeiras vezes será mais difícil, porém, com frequência do uso se tornará habitual e facilitará o trabalho desenvolvido e aplicado (CORTELAZZO *et al.*, 2018) elucida que “ferramentas computacionais que automatizam o processo de avaliação de aprendizagem se aplicam e potencializam a ação docente”.

e) Quantidade de alunos por sala: em relação à quantidade de alunos por sala, os professores foram unânimes em afirmar que é um desafio, um dos maiores. Relataram que há um excesso de tempo gasto para organizá-los na sala, sobre a indisciplina relacionada, a falta de equipamentos que não são suficientes para realizar uma atividade trabalhar com uma grande quantidade de alunos por sala. Em contrapartida, pensando em facilitar a estratégia da Aula Inovadora os professores P4, P5 e P6 escolheram para realizar o trabalho com suas turmas com menor número de alunos, 24, entre 20 e 22, e 14 alunos respectivamente. Um exemplo foi a atitude tomada pelo P9 que pediu ajuda para outro professor para que ficasse com a metade da sua turma, o que facilitou um pouco a aula com o desenvolvimento do *Stop Motion* tanto o trabalho do professor quanto dos alunos. Assim, podemos observar que é possível realizar as atividades, mas que por outro lado, é preciso sim ter melhores condições em sala de aula.

f) Desafios com comunidade escolar: direção ou equipe pedagógica, colegas professores, alunos de outras turmas, ou ainda dos pais. Os professores consideraram como pouca a cooperação em relação de todos os envolvidos na

formação dos alunos. Foi enfatizado pelos professores P5, a reduzida participação e interesse dos pais dos alunos, P7, falta de comunicação da equipe pedagógica com o professor e P8 não teve apoio ao solicitar a direção do colégio para a utilização da *internet* para fazer o trabalho de produção de vídeos curtos.

Retomando que, a comunidade escolar toda é responsável pela formação integral do aluno e não apenas o professor da sala de aula. Pode ser definida Comunidade Escolar como “professores e especialistas (de apoio, coordenadores e orientadores pedagógicos), alunos, pais, funcionários e todo o *staff* administrativo da gestão interna (diretores, supervisores etc.)” (GOHN MARCONDES, 2004), todos estes fazem parte do contexto escolar.

Observando que o professor necessita sim de apoio pedagógico, haja vista, que o suporte de toda a comunidade escolar é fator fundamental para suas aulas, e mais ainda para a realização de atividades diferenciadas, especialmente se essas aulas envolverem o uso de TDIC e de MA. Diante do exposto, é necessário e urgente que sejam realizadas mudanças na educação e que essas mudanças não dependem apenas dos professores. As mudanças nas práticas da escola “dependem também de termos administradores, diretores e coordenadores mais abertos, que entendam todas as dimensões que estão envolvidas no processo pedagógico [...] que apoiem os professores inovadores” (MORAN, 2007, p. 17).

5.4 REFLEXÕES SOBRE O CURSO E A PESQUISA

Para compreender o processo de implementação do curso, bem como os seus resultados e as discussões a pesquisa foi dividida em três categorias apresentadas em 4.1, 4.2 e 4.3.

Na Categoria A, denominada de “Conhecendo nossos professores e sua prática pedagógica”, foram apresentados os resultados relativos aos participantes do curso e nesta categoria os instrumentos utilizados foram o Q1 e diário de bordo da pesquisadora.

A maioria dos participantes do curso foi de professores que lecionavam com a disciplina de Ensino de Ciências, mas professores que também atuavam com outras disciplinas como Física, Química, Pedagogia, Matemática e Educação Física.

Estes professores demonstraram grande interesse em participar nos encontros e atividades propostas durante o curso. Através da análise do Q1 foram observadas algumas características das práticas pedagógicas dos professores, como o fato da maioria deles utilizar com frequência a sala de aula convencional, e ao afirmar que os ambientes de suas escolas não oferecem boas condições para a realização de práticas pedagógicas.

Entre os desafios apresentados pelos professores para a utilização de tecnologias no Ensino de Ciências estão as dificuldades com uso dos laboratórios de informática e *internet*, necessidade de mais formação dos professores, quantidade de alunos por sala, excesso de conteúdo para carga horária da disciplina, falta de compreensão e colaboração por parte da gestão escolar e ainda falta de recursos financeiros.

A Categoria B, denominada de “Mediação do Curso” apresenta como o curso de extensão foi mediado pela pesquisadora. Para compreender como ocorreu a mediação do curso foram considerados os 4 primeiros encontros presenciais. Esse processo de mediação foi possível especialmente, no desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras de ensino relacionadas às MA e às TDIC, dentro da própria intencionalidade do curso.

Para disponibilização de materiais relacionados aos assuntos do curso os professores consultavam a Biblioteca no *Moodle*, na qual constavam textos, vídeos, espaços para desenvolvimento de tarefas e discussões, os quais os professores afirmaram que contribuíram muito para sua aprendizagem durante o curso.

A tutoria e a interação realizadas no AVA serviram como iniciação da pesquisadora neste tipo de atividade com os professores. Entretanto, ao final do curso foi observado que outros recursos do AVA poderiam ter sido mobilizados para o curso.

As atividades presenciais desenvolvidas pelos professores e a participação deles demonstraram ser realizadas com real interesse em aprender, o esforço e a dedicação foram perceptíveis, especialmente nos encontros presenciais. Todos os professores que fizeram o curso completo atenderam a maioria das questões solicitadas para serem postadas semanalmente no AVA.

No entanto, era comum ser percebido respostas aligeiradas e atividades realizadas com dedicação parcial. Uma dificuldade encontrada foi quanto aos

prazos para a realização das atividades, que por vezes precisou ser ampliado para que os professores pudessem postar suas repostas e atividades. Kenski (2003) apresenta um relato como professora de cursos à distância, expondo suas percepções sobre ambientes virtuais e na sala de aula fisicamente demarcada:

Tenho a compreensão de que não somos profissionalmente diferentes apenas porque estamos em um novo ambiente, seja ele presencial ou não. Em princípio, somos sempre os mesmos profissionais, professores. Mas o paradoxo básico é de que 'o novo professor', que os autores listam com uma multiplicidade de papéis, precisa agir e ser diferente no ambiente virtual. Essa necessidade se dá pela própria especificidade de ciberespaço, que possibilita novas formas, novos espaços e novos tempos para o ensino, a interação e a comunicação entre todos (KENSKI, 2003, p. 143).

A autora *op. cit.* faz uma reflexão que nos leva a pensar na complexidade de estabelecer um processo de mediação para as atividades solicitadas e postados no *Moodle*. Entendemos que a utilização de outros dispositivos para comunicação (chat, maior número de fóruns, blogs, vídeo blogs, entre outros) poderia ter trazido uma maior participação dos professores fazendo com que os encontros não presenciais trouxessem um maior incentivo para continuidade do curso.

Na Categoria C denominada "Proposta e desenvolvimento de uma Aula Inovadora" teve intuito dos professores participantes do curso planejassem, desenvolvessem e realizassem com os alunos de uma de suas turmas uma Aula Inovadora. No início do curso os participantes já foram informados que como atividade de finalização do curso seria solicitado a realização de uma experiência pedagógica com alguma metodologia desenvolvida no curso. No terceiro encontro foi discutido sobre o planejamento e desenvolvimento de aula inovadora na realidade escolar. A devolutiva da atividade foi postada como um relatório no *Moodle* e foi apresentado e discutido no 5º encontro presencial. Tanto as apresentações quanto as discussões decorrentes foram gravadas em áudio para compor o *corpus* de pesquisa.

O desafio de experienciar com seus alunos uma aula inovadora foi aceito pelos professores e desenvolvido pela maioria deles. Dez professores trouxeram para o 5º encontro sua experiência. Foi possível perceber muito esforço e dedicação destes professores que romperam barreiras, foram criativos e realizaram uma ou mais atividades ou práticas pedagógicas inovadoras. As metodologias propostas e

discutidas foram adaptadas à realidade da escola para serem desenvolvidas. As metodologias foram trabalhadas com vários assuntos do Ensino de Ciências fazendo uso de propostas de metodologias e novas tecnologias aprendidas no curso.

Salientando que, as palavras adaptação e empenho dos professores são fatores reais, tanto na participação durante os encontros presenciais, quanto na realização das estratégias em suas escolas cada um na sua realidade, sendo necessário muitas vezes adaptar o uso da tecnologia e metodologia aos escassos recursos disponíveis de sua escola, como por exemplo, professores que tiveram que usar celular, *notebook* e *internet* próprios para a efetivação das atividades.

A Aula Inovadora foi apresentada por cada um dos professores em um momento chamado de “Roda de Conversa”, neste momento eles explicaram como organizaram a aula, qual metodologia ou recursos educacionais foram utilizados, contaram os desafios enfrentados e as satisfações sentidas. Os relatos desses professores evidenciavam que é possível sim fazer uma Aula Inovadora adaptando a realidade da sala de aula e do aluno, que muitas vezes é mais fácil ficar preso ao Ensino Tradicional. Esta atividade traz a possibilidade de o professor utilizar novas estratégias pedagógicas inovadoras para a suas aulas proporcionem um melhor processo de ensino e aprendizagem, ao professor e ao aluno.

Como reflexão foi importante perceber nuances de uso de MA e TDCI nas aulas realizadas pelos professores, e também perceber que, no acompanhamento do curso e análise dos dados permitiu entender que, o curso desenvolvido, contribuiu para incentivar os professores a dar os primeiros passos no sentido de desenvolver aulas e práticas pedagógicas inovadoras. No entanto, conforme o discutido desde o primeiro encontro sobre os desafios poucos professores conseguiram trazer TDIC para trabalhar com seus alunos.

Ao término deste processo de reflexão foi possível entender que o curso cumpriu suas finalidades, proporcionando uma troca muito importante de conhecimentos entre pesquisadoras e professores participantes do curso.

O curso foi avaliado pelos professores participantes de forma bastante positiva, em que todos que o finalizaram afirmaram que os conteúdos sobre Metodologias Ativas, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, Objetos de Aprendizagem e Ensino de Ciências foram úteis para sua prática pedagógica. E com

relação aos conteúdos trabalhados no curso, citados na questão anterior, suas expectativas foram superadas.

E um fato mencionado diversas vezes pelos professores participantes do curso, que sentiram parte do processo tendo a oportunidade de usar sua criatividade, usar o espaço para debater e dialogar sobre suas práticas pedagógicas, bem como sobre as dificuldades enfrentadas no ambiente escolar. E do ponto de vista das pesquisadoras, motivação e afetividade foram tratamentos diferenciados, realizados por parte das pesquisadoras, para o envolvimento dos professores participantes do curso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi realizada durante o desenvolvimento de um curso de formação continuada para professores do Ensino de Ciências, relacionado ao uso de MA e TDIC que visava proporcionar aos professores novos conhecimentos e novas possibilidades de práticas pedagógicas. Assim, o acompanhamento do curso e análise dos dados permitiu entender que, o curso desenvolvido, contribuiu para incentivar os professores a dar os primeiros passos no sentido de desenvolver aulas ou práticas pedagógicas inovadoras, e que o sentido inovador está muito mais relacionado ao como o professor faz a mediação do conhecimento para com o aluno e não somente relacionado aos recursos ou tecnologias ele utiliza, mas como o professor utiliza-os.

Em relação ao uso das Metodologias Ativas, contrapondo o Ensino Tradicional, afirma-se ser um caminho sem volta para um Ensino Inovador, mas que precisa ser estudado cada vez mais e colocado em prática. A formação continuada é uma dessas possibilidades que não irá resolver todos os problemas na educação, mas faz parte do caminho para a melhoria do ensino. Neste curso foram apresentadas novas alternativas para práticas pedagógicas, utilizando MA e TDIC e incentivado sua incorporação para o Ensino de Ciências. Trabalhar com o professor que atua em sala trouxe o sentimento de satisfação, de estar contribuindo para que ele repense e inove em seu trabalho.

As tecnologias digitais estão em todas as áreas de nossa vida, porém, no ensino ainda necessitam ser utilizadas com mais ênfase para proporcionar um avanço nas práticas pedagógicas, de modo que, leve o aluno a apropriar-se do conhecimento deixando de ser meramente um usuário da tecnologia e passando a influenciar, inclusive, o seu desenvolvimento. Em meio a tantas inovações, as MA, com ou sem a utilização de TDIC, são uma proposta mais condizente com o momento atual da sociedade, no qual o ensino necessita ser equiparado às novas demandas, especialmente com relação a contribuir para formar um ser humano mais autônomo e mais cidadão.

Para o Ensino de Ciências existe uma grande diversidade de recursos educacionais disponíveis na *internet*, em Repositórios Educacionais Abertos e sites de qualidade. Entretanto, só a utilização dos recursos não irá garantir a qualidade de

ensino que poderá ser mais completa quando o professor aliar esses recursos a uma metodologia adequada. E para isto, o papel do professor precisa ser revisto, para que ele se torne um mediador do conhecimento. Sendo que, nesta pesquisa foi possível reconhecer que o professor como mediador, segundo a teoria Sociointeracionista de Vygotsky, é aquele que poderá realizar mudanças rumo ao Ensino Inovador.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. de. Tecnologias na educação, formação de educadores e recursividade entre teoria e prática: trajetória do programa de pós-graduação em educação e currículo. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v.1, n.1, dez. - jul. 2005-2006. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/File/3165/2095>>. Acesso em: 26 jul. 2020.
- ALONSO, K. M. ARAGÓN, R. SILVA, D. G. da. CHARCZUK, S. B. Aprender e ensinar em tempos de Cultura Digital. **Em Rede - Revista de Educação a Distância**. 2014 Disponível em: <<file:///D:/Downloads/16-Texto%20do%20artigo-84-2-10-20141027.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2020.
- ANGOTTI, J. A. P. **Ensino de Física com TDIC**. - 1ª. Edição. REVISTA FLORIANÓPOLIS: UFSC - EAD - CED - CFM, 2015. Disponível em: <<https://ced.ufsc.br/files/2016/01/Livro-Angotti.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2020.
- ARANTES, A. R. MIRANDA, M. S. STUDART, N. Objetos de Aprendizagem no ensino de Física: usando simulações do *Phet*. **Física na Escola**, v. 11, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol11-Num1/a081.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2020.
- ARAUJO. I. S., MAZUR. E. Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida: Uma proposta para engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 362-284, 2013. Disponível em: <<file:///D:/Downloads/26150-98673-2-PB.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2020.
- AUDINO, D. F. NASCIMENTO, R. da S. Objetos de Aprendizagem – diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação**, volume 5, número 10, jul/dez 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1620>>. Acesso em: 03 mai. 2018.
- AUDINO, D. F. **Objetos de Aprendizagem hipermídia aplicada à cartografia escolar no sexto ano do Ensino Fundamental em Geografia**. 153f. Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC. 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/99501>>. Acesso em: 02 mar. 2020.
- BARRA, V. M. LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Revista Ciência e Cultura**. Campinas, v.38, n.12, p. 1970 - 1983, dezembro, 1986. Disponível em: <https://digitalcommons.sacredheart.edu/ced_fac/46/>. Acesso em: 02 mar. 2020.
- BACICH, L. Formação continuada de professores para o uso de metodologias ativas. IN BACICH, L. MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre. 1ª ed. Penso, 2018. 129-152.

BACICH, L. TANZI NETO, A. TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre. Penso. 2ª Reimpressão. 2017.

BARBOSA, C. M. A. M. Aprendizagem mediada por TIC: interação e cognição em perspectiva. **Revista RBAAD**. v. 11. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.17143/rbaad.v11i0.242>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

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

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v.32, n.1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/20164>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

BERGMANN, J. SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 12ª ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

BORGES, G. L. de A. **Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula**. Unesp/UNIVESP. p. 19 - 41. 2012a. Disponível em: <<http://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/47357>>. Acesso em: 04 fev. 2020.

BORGES, G. L. de A. **Material didático no Ensino de Ciências**. UNESP/UNIVESP. p. 141 - 161. 2012b. Disponível em: <<http://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/47362>>. Acesso em: 24 out. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF. 126p. 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 138 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>> Acesso em: 24 out. 2019.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 4.024/61, 20 de dezembro de 1961, Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4024.htm>. Acesso em: 17 nov. 2019.

BRASIL. **Lei nº5692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. MEC. Ensino de 1º e 2º grau. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5692.htm>. Acesso em: 17 nov. 2019.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996, Brasília. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 04 Fev. 2020.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 11.274, 06 de fevereiro de 2006, Brasília. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11274.htm>. Acesso em: 11 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2020.

CANEDO, P. L. R. **Resíduos sólidos urbanos como tema ambiental: reflexões a partir de um curso de educação ambiental semipresencial para professores do ensino básico**. 2014. 124f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1426>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

CARDOSO, F. A. **Educação Ambiental utilizando a temática Recursos Hídricos para sensibilizar professores do Ensino Básico**. 106f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1427>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

CARVALHO, A. M. P. GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CERNY, R. Z. ESPÍNDOLA, M. B. de. STEIN, G. G. ROCHA, J. M. G. da. As Contribuições da Docência em Cursos Lato Sensu Para a Integração das Tdic ao Currículo na Formação Inicial. **Rev. Inter. Educ. Sup. Campinas**, SP v.51-21. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8652949/19052>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

CORTELAZZO, A. L. FIALA, D. A. de S. JUNIOR, D. P. PANISSON, L. RODRIGUES, M. R. J. B. R. **Metodologias Ativas e Personalizadas de Aprendizagem: para refinar seu cardápio metodológico**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

COSTA, S. R. S. DUQUEVIZ, B. C. PEDROZA, R. L. S. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, SP. Volume 19, Número 3, Setembro/Dezembro de 2015: 603-610. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/pee/v19n3/2175-3539-pee-19-03-00603.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

D'ÁVILA, C. Por uma didática colaborativa no contexto das comunidades virtuais de aprendizagem. In: SANTOS, E. ALVES, L. (Orgs.). **Práticas Pedagógicas e Tecnologias Digitais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2006. p. 91-98-100.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DIESEL, A. BALDEZ, A. L. S. MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. REVISTA THEMA. Volume 14, n1, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

FERRARINI, R. SAHEB, D. TORRES, P. L. (2019). Metodologias Ativas e Tecnologias digitais: aproximações e distinções. **Revista Educação em Questão**. Natal, v. 57, n. 52, p. 1-30. Abr/Junh. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/15762>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

FRACALANZA, H. A. AMARAL, I. A. do. GOUVEIA, M. S. F. **O Ensino de Ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FRACALANZA, H. (Org.) MEGID NETO. J. (Org.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. 1ª.ed. Campinas: Komedi, 2006.

FERNANDES, J. A. B. Ensino de Ciências: a biologia na disciplina de Ciências. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia**, São Paulo, v.1, n.0, ago. 2005. Disponível em: <https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista_sbenbio_n0.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2020.

GOHN-MARCONDES, M. G., A educação não-formal e a relação escola-comunidade. **Eccos Revista Científica**, v. 6, n. 2, pp. 39-65, dezembro 2004. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/715/71560203.pdf>>. Acesso em 13 de Julho de 2019.

GUTIERREZ, S. de S. Distribuição de conteúdos e aprendizagem *online*. **RENOTE**. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 2, p. 1-14, 2004. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13685>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas. Papirus. 2012. 141.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas. Papirus. 2013.

KENSKI, V. M. **Tecnologias o ensino presencial e a distância**. Campinas. Papirus. 2003.

KRASILCHIK, M. Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil. In: **Em Aberto**, Brasília, ano 11, nº 55, jul/set. 1992. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/485895/Tend%C3%A2ncias+na+educa%C3%A7%C3%A3o+em+Ci%C3%A2ncias/80668073-8b5d-448d-a395-db3577fec4_ee?version=1.4>. Acesso em: 20 set. 2020.

KRASILCHIK, M. **Reformas e Realidade**: o caso do Ensino de Ciências. São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. São Paulo. Edusp - Editora da Universidade de São Paulo. 2005.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública**, São Paulo, Edições. Loyola, 1985.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M. MASETTO, M. T. BEHRENS, M. A. (Org.) **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 13ª. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2007. p. 133 – 173.

MAZUR, E. **Peer Instruction - A Revolução da Aprendizagem Ativa**. Penso. 2015.

MELLO, S. A. Algumas contribuições da escola de Vygotsky para a compreensão dos problemas de indisciplina na escola. In: GARCIA, W. G. GUEDES, A. M. (Org.). **Núcleos de ensino**. São Paulo: UNESP, 2003. Disponível em: <[file:///D:/Downloads/algumas contribuicoes%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/algumas%20contribuicoes%20(1).pdf)>. Acesso em: 20 set. 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (2000). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 7.ed. São Paulo: Hucitec.

MITRE, S. M. SIQUEIRA-BATISTA, R. GIRANDI-DE-MENDONÇA, J. M. MORAIS-PINTO, N. M. de. MEIRELLES, C. de A. B. PINTO-PORTO, C. MOREIRA, T. HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência e Saúde Coletiva**. v.13. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/csc/v13s2/v13s2a18.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2020.

MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EDU, 1986.

MORAN, J. M. A contribuição das tecnologias para uma educação inovadora. 2004. **Revista Contrapontos** - volume 4 - n. 2 - p. 347-356 - Itajaí, maio/ago. 2004. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/785>>. Acesso em: 20 set. 2020.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M. MASETTO, M. T. BEHRENS, M. A. (Org.) **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 13ª. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2007. p. 11 – 66.

MORAN, J. M. Educação híbrida: um conceito-chave para educação, hoje. In: BACICH, L. TANZI NETO, A. TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Penso. Porto Alegre. 2ª Reimpressão. 2017. p. 27 – 46.

MORAN, J. M. Metodologias Ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L. MORAN, J. M. **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre. Penso, 2018. p. 1 – 25.

NASCIMENTO, F. do. FERNANDES, H. L. MENDONÇA, V. M. de. O Ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista Histedbr On-Line**, Campinas, n.39, p. 225-249, set. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

NÓVOA, António. **Formação de professores e profissão docente**. Texto publicado em NÓVOA, António, coord. - "Os professores e a sua formação". Lisboa: Dom Quixote, 1992. ISBN 972-20-1008-5. p. 13-33. Disponível em: <<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4758>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

OLIVEIRA, M. K. Vigotski e o processo de formação de conceitos. In: TAILLE, Y. L. OLIVEIRA, M. K. DANTAS, H. **Piaget, Vigotski, Wallon: Teorias psicogenéticas em discussão**. - São Paulo: Summus, 2019.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Ciências**. SEED. 2008. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf>. Acesso em 10 jun. 2018.

PEDRUZZI, A. das N. SCHMIDT, E. B. GALIAZZI, M. do C. PODEWILS, T. L. Análise Textual Discursiva: os movimentos da metodologia de pesquisa. **Revista Atos de Pesquisa em Educação**. v. 10, n. 2, p. 584-604, mai./ago2015. Disponível em: <<https://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/4312>>. Acesso: 09 fev. 2020.

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

RIBAS, A. C. OLIVEIRA, B. S. GUBAUA, C. A. REIS, G. da R. CONTRERAS, H. S. H. O uso do aplicativo *QR Code* como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Ensaios Pedagógicos**. v.7. nº 2. jul./dez. 2017. Disponível em: <<http://www.opet.com.br/faculdade/revista-pedagogia/pdf/n14/n14-artigo-2-O-USO-DO-APLICATIVO-QR-CODE.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

RIBEIRO, M. C. **A mediação docente como meio para interação social Vygotskyana no ensino de química a partir da relação com objetos educacionais digitais**. 2019. 122f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4570>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

ROCHA, J. *Desing thinking* na formação de professores: novos olhares para os desafios da educação. In: BACICH, L, MORAN, J. M. **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre. Penso, 2018.

RODRIGUES, A. BIANCOCINI, M. E. B. de. VALENTE, J. A. Currículo, narrativas digitais e formação de professores: Experiências da pós-graduação à escola. **Revista Portuguesa De Educação**, 2017, 30(1), pp. 61-83. CIEd - Universidade do Minho. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v30n1/v30n1a04.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

SANTOS, J. N. dos. **O ensino-aprendizagem de ciências naturais na educação básica: o filme como recurso didático nas aulas de ecologia**. 2013. 272f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/729>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

SAVIANI, D. **Formação de professores no Brasil: dilemas e perspectivas**. Poésis Pedagógica – V.9, N.1 jan/jun. 2009; pp.07-19. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/index.php/poesis/article/view/15667>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

SENNÁ, C. M. P. C. MORAIS, S. P. ROSA, D. Z. FERNANDEZ, A. A. Metodologias Ativas de Aprendizagem: elaboração de roteiros de estudos em “sala de aula sem paredes”. In: BACICH, L. MORAN, J. M. **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre. Penso, 2018. p. 220 – 238.

SILVA, D. G. da. ALONSO, K. M. Mediação, interação e letramentos digitais: a formação on-line em tempos de cultura digital. **REVISTA REVELLI**. v.10 n.3. Setembro/2018. p. 235 - 258.. Disponível em: <<https://www.revista.ueg.br/index.php/revelli/article/view/7928>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

SILVA, C. C. R. da. PORTO, M. D. MEDEIROS, W. de A. A Teoria Vygotskyana e a utilização das novas tecnologias no ensino aprendizagem: uma reflexão sobre o uso do celular. **Revista Online de Magistro de Filosofia**, Ano X, nº 21, 1º Semestre. 2017. Disponível em: <http://catolicadeanapolis.edu.br/revistamaqistro/?page_id=738>. Acesso em: 11 de jan. 2020.

SOSTERIC, M. HESEMEIER, S. When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects. **International Review Of Research in Open and Distance Learning**. Volume 3, Number 2. ISSN: 1492-3831 October – 2002. Athabasca University, Canada – Canada's Open University. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/106/557>>. Acesso em 27 jun. 2018.

TORRES, P. L. IRALA, E. A. F. Aprendizagem Colaborativa: Teoria e Prática. In: TORRES, P. L. (Org.). **Complexidade: Redes e Conexões na Produção do Conhecimento**. 1ªed.Curitiba: SENARPR, 2014, v. 1, p. 61-93.

VALENGA, F. RAIMONDI, A. COLOMBO, K. BORDIN, K. Uso de aprendizagem baseada em projetos com apoio de outras metodologias ativas para promover aprendizagem ativa no ensino de biotecnologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 148-163, mai./ago. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8096/pdf>>. Acesso em 23 jun. 2020.

VALENTE, J. A. A sala de invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência em midialogia. In: BACICH, L, MORAN, J. M. (Orgs.). **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre. Penso, 2018. p. 26 – 44.

VERASZTO, E. V. SILVA, D. MIRANDA, N. A. de. SIMON, F. O. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. **Revista Prisma.com**. Nº 7. 2008. Disponível em: <<file:///D:/Downloads/2065-4533-1-PB.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2020.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: o Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. (Orgs.). Michael Cole *et al.* Tradução: José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 6ª. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 2008.

WILEY, David A. Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy. In: WILEY, D. A. (Ed.). **The instructional use of learning objects: Online Version**. 2000. Disponível em: <<http://penta3.ufrgs.br/objetosaprendizagem/>>. Acesso em: 09 fev. 2020.

APÊNDICE I – DIVULGAÇÃO CURSO DE EXTENSÃO PARA PROFESSORES



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ
CAMPUS CURITIBA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO
CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA



CURSO DE EXTENSÃO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COM USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DE METODOLOGIAS ATIVAS.

Promovido pelo Programa de Pós Graduação de Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Curitiba.

Coordenação do Curso: PROFESSORA DRA. JOSMARIA LOPES DE MORAIS

E-mail: cursoputfpr@gmail.com

PÚBLICO ALVO: Professores de Ciências que estejam atuando com alunos do 6º a 9º ano.

VAGAS: 20. **CARGA HORÁRIA TOTAL:** 50 h (20 h presenciais aos sábados e 30 h à distância).

LOCAL: UTFPR- CURITIBA- SEDE CENTRO. Av. Sete de Setembro 3165. Bloco A. Sala: A104.

DATAS DOS ENCONTROS PRESENCIAIS:

23/03/2019 - 1º Encontro Presencial - (9h00min às 11h).

30/03/2019 - 2º Encontro Presencial - (8h00min às 12h).

13/04/2019 - 3º Encontro Presencial - (8h00min às 12h).

18/05/2019 - 4º Encontro Presencial - (8h00min às 12h).

08/06/2019 - 5º Encontro Presencial - (8h00min às 12h).

* Atividades no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) entre o 1º e o último encontro.

CUSTOS: GRATUITO por fazer parte do projeto de mestrado da Professora **KARYNE B. S. CRUZ**.

CERTIFICAÇÃO: CERTIFICADO (CURSO DE EXTENSÃO – CH = 50 h) – UTFPR.

OBJETIVOS DO CURSO:

- ✓ Contribuir para a formação continuada dos professores de Ciências.
- ✓ Apresentar para os participantes conceitos relacionados com Objeto de Aprendizagem, suas potencialidades e exemplos de sua aplicação.
- ✓ Apresentar propostas de metodologias de ensino, como o emprego de tecnologias atuais, que possam ser aplicadas em sala de aula.

INSCRIÇÃO:

- ✓ PRÉ-INSCRIÇÃO PODERÁ SER REALIZADA através dos *links*: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeUfkGC962ZODSr8kNxDtcl_NAxpI8wH2XPhBgThFUFin11hg/viewform

Ou encurtador.com.br/fiJ12 ou pelo *QR Code*

- ✓ **OS PRIMEIROS 20 PROFESSORES** QUE REALIZAREM A PRÉ-INSCRIÇÃO TERÃO PRIORIDADE DE VAGAS.
- ✓ A EQUIPE DO CURSO ENCAMINHARÁ E-MAIL DE CONFIRMAÇÃO DE VAGA ATÉ **21 DE MARÇO** DE 2019. NESSA DATA SERÁ INFORMADO O ENSALAMENTO.
- ✓ DÚVIDAS ENTRAR EM CONTATO: cursoputfpr@gmail.com



INSCREVA-SE!!!



APÊNDICE II – TCLE E TCUIV

TCLE E TCUIV: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) E TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ (TCUIV)

Caro professor (a): Você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada:

FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DO ENSINO DE CIÊNCIAS: METODOLOGIAS ATIVAS MEDIADAS POR TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Pesquisador(es/ou) ou outro (a) profissional responsável pela pesquisa:

Mestranda: Karyne Baptista de Souza Cruz. Orientadora: Professora Dra. Josmaria Lopes Morais.

Local de realização da pesquisa:

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba. Av. Sete de Setembro, 3165 – Bairro Rebouças - CEP 80230-901- Curitiba/PR. Telefone: (41) 3310-4662.

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1 Apresentação da pesquisa: Esta pesquisa refere-se à elaboração, aplicação e avaliação de um curso de formação continuada para professores de Ciências visando contribuir com a atualização dos professores em relação ao uso de tecnologias em suas práticas pedagógicas.

2 Objetivos da pesquisa: Desenvolver um curso de extensão na modalidade semipresencial para professores do ensino básico de escolas públicas do Paraná, que estejam atuando com a disciplina de Ciências do 6º ao 9º ano.

3 Participação na pesquisa: Os professores participarão de encontros presenciais que serão realizados na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba Sede Centro em salas a serem definidas. O primeiro encontro presencial está previsto para 16 de março de 2019. No 1º encontro, inicialmente será esclarecido sobre a proposta do curso (ementa, carga horária, cronograma e atividades a serem realizadas) e a pesquisa de Mestrado, que ocorrerá no decorrer do curso. Após todas as informações sobre o curso, a pesquisa e outros esclarecimentos que os professores solicitarem, estes serão convidados a participar do curso/pesquisa. Para os professores que estiverem de acordo será solicitado que leiam e assinem os termos: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Consentimento para uso de Imagem e Som de Voz (TCUIV). Os professores participantes da pesquisa terão o compromisso de frequentar os encontros presenciais e realizar as atividades propostas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Os encontros presenciais serão realizados em sábados das 8 horas às 12 horas, nas seguintes datas: 16/03, 30/03, 13/04 e 18/05 e 08/06/2019. Após cada encontro presencial serão encaminhadas atividades para serem realizadas no AVA. A carga total do curso é de 50 horas, sendo 20 horas presenciais e 30 horas à distância. Esclarecemos que durante os encontros presenciais ou à distância, os participantes quanto os pesquisadores estarão em situação de ensino e aprendizagem onde participarão de aulas expositivas dialogadas, trabalhos individuais ou em equipe. Para o acompanhamento do curso, serão utilizados questionários, postagens realizadas em fóruns de discussão, atividades (presenciais e à distância).

4 Confidencialidade: As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados dos questionários, fóruns de discussão, atividades presenciais, como plano de aula, ou à distância não serão identificados pelo nome, mas por um código. Os pesquisadores manterão um registro de inclusão dos participantes de maneira sigilosa, contendo códigos, nomes e endereços para uso próprio. Os formulários de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Consentimento para Uso de Imagem e Som de voz assinados pelos participantes serão mantidos pelo pesquisador em confidência estrita, juntos em um único arquivo.

5 Riscos e Benefícios. 5a) Riscos: Por se tratar da participação de um curso de extensão onde ocorrerá a coleta de dados referente à prática docente e seu aprendizado durante o curso, existe o risco de desconforto e de constrangimento. Buscando reduzir a probabilidade de danos de ordem física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual das/dos participantes da pesquisa será informado (a) sobre o conteúdo da pesquisa no momento do recrutamento, caso alguma questão que cause constrangimento o participante poderá se recusar em responder qualquer pergunta ou encerrar a sua participação a qualquer momento. Por tratar-se de um curso semipresencial, realizado num período em que os professores estão em sala de aula, as atividades não presenciais serão encaminhadas com antecedência de no mínimo 8 dias, da data de postagem no AVA, para não sobrecarregar os participantes da pesquisa.

5b) Benefícios: Os benefícios diretos serão contribuir para aprendizagem do uso das Metodologias Ativas, Novas Tecnologias e o Objeto de Aprendizagem dentro do Ensino de Ciências pelos professores que faz parte da formação continuada do docente. Os benefícios da pesquisa serão, para a área de ensino, o desenvolvimento e a validação de metodologias adequadas que visam aprendizagem mais significativa, de forma contextualizada ao proporcionar um estudo que valoriza o uso de tecnologias de informação e comunicação além de uma maior participação dos estudantes.

6 Critérios de inclusão: Professores do ensino público que estejam atuando em sala de aula com a disciplina de Ciências do 6º a 9º anos que estejam participando do “Curso de Extensão para professores do ensino básico: práticas pedagógicas com o uso de objetos de aprendizagem no contexto de metodologias ativas”.

7 Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo: Caro participante, ressaltamos que a qualquer momento você pode desistir e retirar seu consentimento para a pesquisa. Sua recusa não trará nenhum prejuízo na relação com o pesquisador ou com a instituição. Você poderá solicitar esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa. Caso deseje receber o resultado desta pesquisa, informe um e-mail: (e-mail para envio: _____).

8 Ressarcimento e indenização: Para esta pesquisa não haverá custo para os participantes, não está previsto o ressarcimento de despesas de transporte. Será providenciado um lanche para o intervalo. No entanto, o direito a indenização é obrigatório e haverá indenização sempre que a pesquisa ocasionar algum tipo de dano ao participante, conforme a Resolução CNS nº466, de 12 de dezembro de 2012.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

B) CONSENTIMENTO:

Eu, _____ declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham **fotografia, filmagem ou gravação de voz** de minha pessoa para fins de pesquisa científica/ educacional. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda. Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas a minha pessoa possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome Completo: _____ RG: _____ Data de Nasc.: ____/____/____

Telefone: _____ Endereço: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____ Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Karyne Baptista de Souza Cruz (pesquisadora) _____

Josmaria Lopes de Moraes (orientadora) _____. Curitiba: 16/03/2019.

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Karyne, via e-mail: kabsouza@yahoo.com.br. **Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:** Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** 3310-4494, **E-mail:** coep@utfpr.edu.br

APÊNDICE III – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA 1**CURSO DE EXTENSÃO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COM USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DE METODOLOGIAS ATIVAS.**

As respostas abaixo nos oferecerão oportunidades de melhoria no decorrer do curso e para cursos futuros. Sua opinião é extremamente importante.

A – CARACTERIZAÇÃO DO PARTICIPANTE:

1 – Faixa Etária:

- () 18 a 29 anos
() 30 a 39 anos
() Entre 40 e 49 anos
() Entre 50 e 60 anos
() Acima de 60 anos.

2 – Sexo: () Feminino. () Masculino.

Formação

1) Graduação: _____ Ano de conclusão: _____

2) Pós/Especialização: _____ Ano de conclusão: _____

Outros: _____

3) Há quanto tempo leciona Ciências? _____ anos.

4) Quais turmas você está lecionando esse ano?

Ensino Fundamental:

- () 6° ano
() 7° ano
() 8° ano
() 9° ano

Ensino Médio:

- () 1ª série
() 2ª série
() 3ª série

Outros: _____

B – QUANTO A SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA:

1) Quais ambientes da escola você utiliza para realizar suas aulas?

Espaço físico	Frequências relacionadas ao tempo de uso dos ambientes para as aulas					Total de respostas
	Muito frequente	Frequente	Eventual	Raro	Quase nunca	
Sala de aula convencional						
Laboratório de ciências						
Sala com computadores						
Pátio da escola						
Bosque/área verde escola						
Auditório						
Biblioteca						
Salão de eventos						
Sala Multimídia						
Em torno da escola						

2) Como são as condições dos ambientes de sua escola para realizar atividades pedagógicas diferenciadas? Há algo que deveria ser melhorado?

3) Quais são os recursos/materiais utilizados em seu dia a dia, em sala de aula?

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Quadro e giz | <input type="checkbox"/> Data show | <input type="checkbox"/> Jogo tabuleiro |
| <input type="checkbox"/> Celular | <input type="checkbox"/> Aplicativos | <input type="checkbox"/> TV |
| <input type="checkbox"/> Computador | <input type="checkbox"/> <i>Tablete</i> | <input type="checkbox"/> Jogos didáticos |
| <input type="checkbox"/> <i>Vodcast</i> | <input type="checkbox"/> <i>Podcast</i> | <input type="checkbox"/> Cartaz |
| <input type="checkbox"/> Revistas/Jornais/Artigos | <input type="checkbox"/> Retroprojeter | <input type="checkbox"/> Música |
| <input type="checkbox"/> Simulador de Aprendizagem | <input type="checkbox"/> Objeto de Aprendizagem | <input type="checkbox"/> Livro didático |
| <input type="checkbox"/> Texto no lousa | <input type="checkbox"/> Filmes | |
| <input type="checkbox"/> Simulador de Aprendizagem | <input type="checkbox"/> Slides em datashow | |
| <input type="checkbox"/> Modelos didáticos, como por exemplo: globo terrestre. | | |
| <input type="checkbox"/> Outros, quais? _____ | | |

4) Quais você utiliza com maior frequência?

5) Considerando sua prática pedagógica e suas condições de trabalho. Quais são os desafios para a utilização de tecnologias no Ensino de Ciências?

Bem Vindo ao Curso!
Agradecemos imensamente sua colaboração.

APÊNDICE IV – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA 2

CURSO DE EXTENSÃO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COM USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DE METODOLOGIAS ATIVAS.

As respostas abaixo nos oferecerão oportunidades de melhoria no decorrer do curso e para cursos futuros. Sua opinião é extremamente importante.

A – Caracterização do Participante:

1 – Faixa Etária:

- () 18 a 29 anos
 () 30 a 39 anos
 () Entre 40 e 49 anos
 () Entre 50 e 60 anos
 () Acima de 60 anos.

2 – Sexo: () Feminino. () Masculino.

3 – Formação:

Graduação: _____ Ano de conclusão: _____

Graduação: _____ Ano de conclusão: _____

Pós/Especialização: _____ Ano de conclusão: _____

Pós/Especialização: _____ Ano de conclusão: _____

Outros: _____

B - Quanto ao curso de extensão:

1 – Qual o **meio** você acessado a plataforma *Moodle* para este curso?

- () Computador (com *desktop*).
 () *Notebook* ou *Netbook* ou *Ultrabook*.
 () *Tablet*.
 () Celular.

2 – Os materiais disponibilizados no AVA (vídeos, textos e os fóruns) estão contribuindo para a realização das atividades propostas pelo curso? Cite exemplos:

Obrigada por sua colaboração!

APÊNDICE V – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA 3

CURSO DE EXTENSÃO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COM USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DE METODOLOGIAS ATIVAS.

1 – Após realizar a leitura das frases afirmativas marque um X.

Os conteúdos sobre:	concordo	concordo parcialmente	discordo	discordo totalmente
Metodologias ativas foram úteis para sua prática pedagógica.				
Tecnologias , eles foram úteis a sua prática pedagógica.				
Objetos de aprendizagem , eles foram úteis a sua prática pedagógica				
Ensino de Ciências , eles foram úteis a sua prática pedagógica.				

2 – Os materiais disponibilizados no AVA (vídeos, textos e os fóruns) contribuíram para a realização de suas atividades? Gostaria de destacar alguma sugestão?

3 – As discussões em nos Encontros Presenciais contribuíram para enriquecer sua prática pedagógica? De que forma?

4 – Com relação aos conteúdos trabalhados no curso, citados na questão anterior, suas perspectivas foram?

- () Superadas.
 () Atingidas.
 () Foi atingida parcialmente.
 () Não foi atingida.

Obrigada por sua colaboração!

APÊNDICE VI – RESUMO DOS MATERIAIS DA BIBLIOTECA DO AVA

Texto 1A: SALA DE AULA INVERTIDA 1

Autor: REVISTA EI - ENSINO INOVATIVO - FGV/EAESP e FGV/Direito SP

Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/ei/article/view/57632/56174>

Resumo: O texto explica sobre o que é a Sala de Aula Invertida, como adotar a estratégia, benefícios, desafios, compara o método tradicional de uma aula e a Sala de Aula Invertida, bem como o texto apresenta dicas e sugestões de artigos para leitura complementar sobre o tema.

Texto 1B: SALA DE AULA INVERTIDA 2

AUTOR: MARCELA LORENZONI – REVISTA AREDE EDUCA

Disponível em: <http://www.aredede.inf.br/o-que-e-sala-de-aula-invertida/>

Resumo: O texto explica sobre o que é a Sala de Aula Invertida, salienta que a sala de aula invertida coloca o foco no estudante, não no professor. E que para o professor, que ele deixa de ser um transmissor de conhecimento, que seu trabalho em sala de aula pode ser organizado de diversas maneiras, sugerindo outros exemplos de MA como o ensino baseado em projetos, a rotação por estações de aprendizagem ou a gamificação. Por fim, o texto apresenta um Infográfico Estático que explica em 3 passos como realizar a Sala de Aula Invertida, bem como os seus benefícios.

Texto 2: Tipos de Aula

Autor: KARYNE BAPTISTA DE SOUZA CRUZ

Resumo: Para o planejamento de uma boa aula alguns elementos devem ficar bem claros para que o professor possa organizar-se e fazer com que o aluno seja beneficiado. Assim, deve-se ter foco com qual TIPO DE AULA o professor vai programar a aplicação do conteúdo, também quais estratégias serão usadas para atingir seus objetivos e fazer com que o aluno aprenda. Assim o texto traz a explicação dos tipos de aulas em: Expositiva, Seminário, Expositiva Dialogada, Demonstrativa, Prática, de Visitação, de Campo.

Texto 3: *Stop Motion* para aulas de Ciências

Autor: Oficinas de Animação - E.M. Cardeal Leme disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=huGpVnIW3q8>

Almanaque carangueijo <https://www.youtube.com/watch?v=A-GTTcheWwA>

Resumo: O texto explica como é feita a técnica de produção de vídeos de animação com *Stop Motion*. Apresentando uma proposta de roteiro para a confecção de trabalhos com vídeos como uma alternativa didática, materiais necessários para produção de vídeos de animação, os possíveis encaminhamentos para a realização da atividade, bem como no processo da avaliação do que foi realizado é importante lembrar que os alunos são os autores de suas produções e é importante que seus trabalhos sejam valorizados – mais que o resultado – deve ser valorizado o percurso da realização da atividade, as atitudes, a criatividade e o protagonismo do aluno.

Texto 4: Você conhece o PHET**Autor: KARYNE BAPTISTA DE SOUZA CRUZ**

Resumo: O texto comenta sobre os simuladores de aprendizagem como sendo uma possibilidade de tornar a aula inovadora, ao utilizar os simuladores de aprendizagens, que são OA, do site Phet, com dicas dos específicos simuladores e para o Ensino de Ciências.

Texto 5: Objeto de Aprendizagem**Autor: KARYNE BAPTISTA DE SOUZA CRUZ**

Resumo: O texto é um resumo dos OA utilizados pelo doutorando Ronnie Petter Pereira Zanatta, em sua interação e diálogo durante o curso. Os OA utilizados por ele foram: Simuladores de Aprendizagem do Phet, Escala do Universo “*The Scale of the Universe*”, *Software Tracker*, VÍDEO – Gravidade Visualizada e *Software Stellarium Astronomy*.

Texto 6: Simulador de Aprendizagem Comer e Exercitar-se

Disponível em: <http://www.conteudoseducar.com.br/conteudos/arquivos/2550.pdf>

Resumo: O texto traz Sugestões de como usar o simulador de aprendizagem Comer e exercitar-se, do site Phet, explicando os detalhes que são encontrados durante a utilização do simulador.

Texto 7: Resumo e Links usados no Encontro 4**Autor: KARYNE BAPTISTA DE SOUZA CRUZ**

Resumo: O texto é um resumo do 4º Encontro do Curso, em que o *QR code* é apresentado como OA para utilização nas aulas de Ciências, retoma o conceito de Objeto de Aprendizagem, exemplos de OA e de Repositórios Educacionais Abertos (REAs), importante nesse texto os links mencionados para que o professor pudesse acessar posteriormente ao encontro. Também é mencionado na interação e diálogo do professor e mestrando Gustavo que abordou assuntos para melhoria e evolução na produção de vídeos em sala de aula para o Ensino de Ciências.

Texto 8: Resumo da interação e diálogo do Mestrando Gustavo Mayer Pinto**Autor: KARYNE BAPTISTA DE SOUZA CRUZ**

Resumo: O texto é o resumo da interação e diálogo realizados pelo professor e mestrando Gustavo Mayer Pinto, que abordou assuntos para melhoria e evolução na produção de vídeos, relacionando direitos autorais, edição de vídeos e aplicativos, bem como argumentando sobre as possibilidades para o Ensino de Ciências. Sendo que os *slides* estão disponíveis no *site* Prezi.com em <https://prezi.com/view/aG5yJ9UoJmgclisyURs9/>.

Texto 9: Utilizando o Tracker**Autor: GIULIO DOMENICO BORDIN E KARYNE BAPTISTA DE SOUZA CRUZ**

Resumo: O texto é um passo a passo de como usar o software *Tracker*.

Texto 10: Peer Instruction**Autor:** KARYNE BAPTISTA DE SOUZA CRUZ**Resumo:** O texto é um resumo sobre a Metodologia Ativa *Peer Instruction*, também relacionando o uso de Clickers e a criação passo a passo para produção de um *Google Forms*.**Vídeo 1: Metodologias Ativas com Lilian Bacich****Resumo:** Doutora em psicologia educacional, Lilian Bacich fala sobre como apenas a utilização da tecnologia não é suficiente para transformar a educação. Sendo necessária uma mudança de metodologia, que possibilite de fato que o aluno seja o centro do processo de ensino e aprendizagem. O momento foi realizada no evento Evolução UNOi, em Foz do Iguaçu, Paraná, em maio de 2018.**Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=fqghapii1kk>**Tempo:** 18 min 43 s**Vídeo 2: Entrevista com José Moran – Metodologias Ativas****Resumo:** Vídeo que apresenta o professor José Moran que é uma referência em estudos sobre Metodologias Ativas, que defende que a aula deve ser um espaço vivo, de trocas, de busca por melhores resultados, bem como a participação efetiva dos professores no desenvolvimento de aulas com o protagonismo do aluno.**Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=O4icT4Z8m6Q>**Tempo:** 12 min 36 s**Plano de Aula:** Exemplo de PLANO DE AULA (APÊNDICE VII).**Resumo:** Plano de Aula realizado para 6º Ano do Ensino Fundamental Anos Finais, como o tema de Produção de vídeo de Animação sobre o Sistema Nervoso com a técnica *Stop Motion*, dispositivo de celular e o aplicativo Estúdio *Stop Motion*.**Exemplos de Artigos como sugestões opcionais de leitura:****Artigo 1:** O uso de simuladores via *smartphone* no Ensino de Ciências como ferramenta pedagógica na abordagem de conteúdos contextualizados de Física.**Autores:** Cairo Dias Barbosa, Narciso das Neves Soares, Maria Liduina das Chagas e Fernanda Carla Lima Ferreira.**Disponível em:** <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/3360>.**Artigo 2:** O uso do *Stop Motion* como prática pedagógica no Ensino de Geografia no contexto do EMI.**Autores:** Joaracy Lima de Paula, Joseara Lima de Paula e Ana Lúcia Sarmiento Henrique.**Disponível em:** <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/5774>

Artigo 3: Objetos de Aprendizagem como ferramenta instrucional para professores de Química no Ensino Médio.

Autores: Marcelo Maia Cirino e Aginaldo Robinson de Souza.

Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/600.pdf>

Artigo 4: Objetos de Aprendizagem no Ensino de Física: usando simulações do PhET.

Autores: Alessandra Riposati Arantes, Márcio Santos Miranda E Nelson Studart.

Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol11-Num1/a081.pdf>

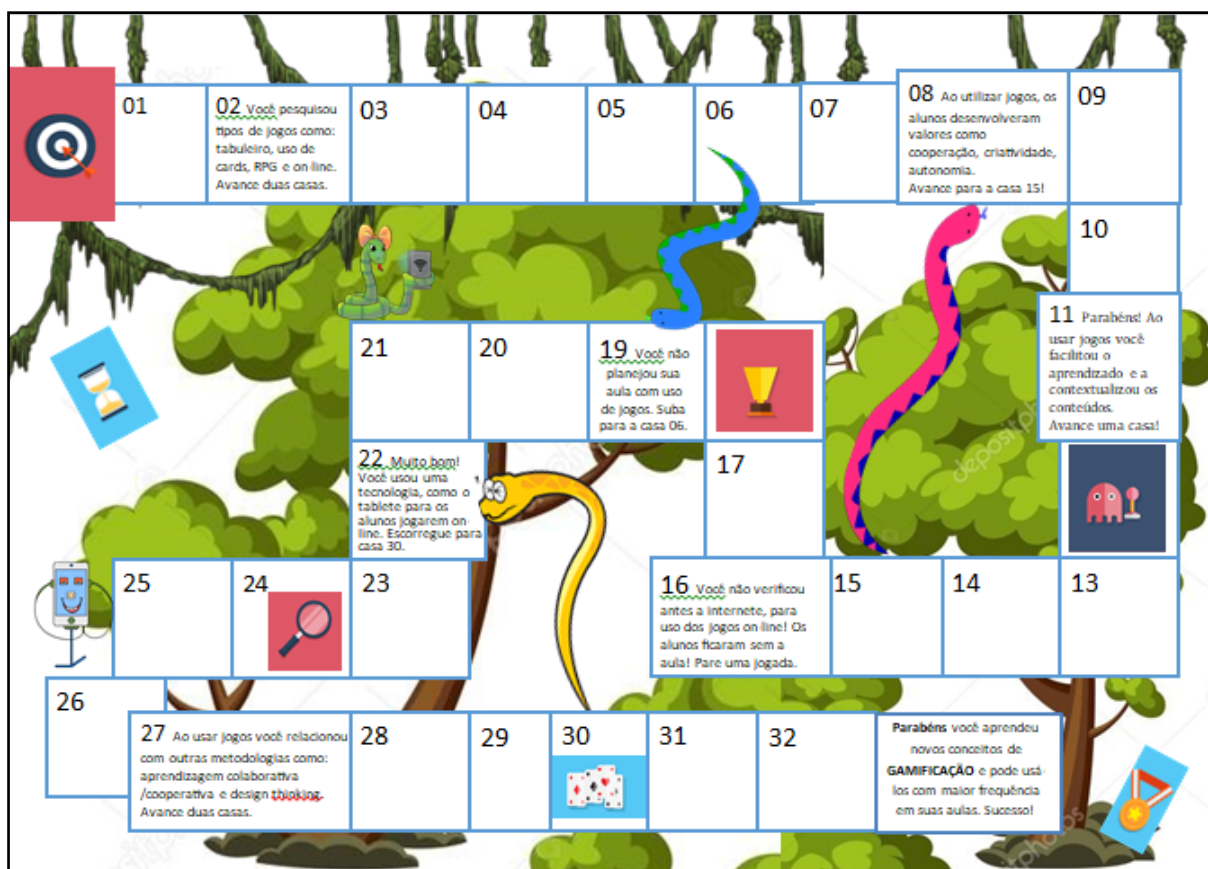
Artigo 5: Objetos de Aprendizagem - Diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à Educação.

Autores: Daniel Fagundes Audino e Rosemy da Silva Nascimento.

Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1620/1468>

Gamificação – Jogo de tabuleiro:

Resumo: Jogo de Tabuleiro sobre Gamificação. O jogo foi disponibilizado para os professores no formato Word par que os professores pudessem adaptar para suas aulas.



APÊNDICE VII – EXEMPLO DE PLANO DE AULA

Professora: Karyne Baptista de Souza Cruz.

Série: 6º Ano – Ensino Fundamental II. Colégio de Estadual (nome da Instituição)

Tema: Produção de Animação sobre o Sistema Nervoso com a técnica *Stop Motion*, dispositivo de celular e o aplicativo Estúdio *Stop Motion*.

Conteúdo Estruturante:

Sistema Nervoso.

Conteúdos:

- Estruturas e funções do Sistema Nervoso Central e Periférico.
- Neurônio.
- Impulso Nervoso.

Métodos ou Metodologias relacionadas:

- Aula Expositiva dialogada.
- Aula Prática.
- Cognitivista.
- Construtivista.
- Sócio interacionista.
- Cultura Maker.

Objetivos Específicos:

- Conhecer as estruturas e funções do Sistema Nervoso Central e Periférico para que o aluno compreenda o funcionamento do corpo humano.
- Apresentar a célula principal do Sistema Nervoso, o neurônio e o impulso nervoso, com o intuito de que o aluno relacione célula e sistema como um todo.
- Debater as principais doenças que são relacionadas ao Sistema Nervoso e temas relacionados, como uso de drogas, álcool, anestesia, medicamentos e substâncias psicoativas, de forma a relacionar o conteúdo à realidade do aluno.
- Utilizar celular para produção de animações/vídeos aliando a técnica do *Stop Motion* e desenvolver uma animação referente ao Sistema Nervoso, para que o aluno possa produzir conhecimento com ferramentas que ele utiliza em seu dia a dia, como o celular.
- Exibir as animações produzidas pelos alunos, levando o aluno refletir que é possível ele produzir conhecimento.

Desenvolvimento das Aulas:

Na aula 1 serão abordados, de forma expositiva e dialogada, os conteúdos sobre estruturas e funções do Sistema Nervoso Central e Periférico, utilizando data show e slides para visualização das estruturas do sistema, bem como as funções relacionadas. Ainda, textos no material didático impresso relacionados aos conteúdos estarão disponíveis para que os alunos possam pesquisar e estudar em casa.

Na aula 2 dando continuidade aos conteúdos do Sistema Nervoso, será apresentado a célula principal do sistema, o neurônio e o impulso nervoso, através do vídeo Sistema Nervoso, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=K-LSmm6VKAq>. Depois os alunos irão em dupla desenvolver atividades do material didático impresso referente aos conteúdos estudados na aula 1 e 2.

Na aula 3, os alunos serão questionados sobre quais doenças são relacionadas ao Sistema Nervoso e sobre temas relacionados, como uso de drogas, álcool, anestesia, medicamentos e substâncias psicoativas, de forma a relacionar o conteúdo a realidade do aluno. Ao final desta aula, os alunos levarão um bilhete comunicando aos pais que na próxima aula será utilizado o celular e o aplicativo (app) Estúdio *Stop Motion* para produção de atividade relacionada ao conteúdo do Sistema Nervoso, também será requisitado que os alunos tragam massinha para a produção da atividade. Como motivação para os alunos, será mostrado a animação com a técnica do *Stop Motion*, sobre Célula, disponível em <https://youtu.be/ITd0qFoDFgU>.

Na aula 4 inicialmente será explicado como utilizar o app Estúdio *Stop Motion* e dicas de como desenvolver o vídeo. Em seguida, em duplas ou trios os alunos irão produzir um vídeo sobre Sistema Nervoso, usando a técnica de animação *Stop Motion*, com massinha e outros materiais como papel colorido e canetinha colorida. Esta atividade será avaliada como um processo contínuo para verificação do aprendizado do aluno. Como tarefa, os alunos poderão terminar o vídeo em casa, e enviar no prazo de uma semana para o e-mail da professora.

Na aula 5 como fechamento do conteúdo sobre o Sistema Nervoso, serão exibidos todos os vídeos para os alunos da sala, como forma de dividir o trabalho produzido pelos colegas e forma de reforçar o aprendizado.

Recursos utilizados:

- Data show e slides.
- Vídeos.
- Material didático impresso (livro).
- Lousa e giz.
- Celular e aplicativo: Estúdio *Stop Motion*.