

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E
ENSINO DE FÍSICA

Jucelaine Lages de Barros

**UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS
PARA A APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA: UM OLHAR DE
PROFESSORES DO RIO GRANDE DO SUL A PARTIR DE UMA OFICINA
PEDAGÓGICA**

Santa Maria, RS
2022

Jucelaine Lages de Barros

**UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS PARA A
APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA: UM OLHAR DE PROFESSORES DO RIO
GRANDE DO SUL A PARTIR DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Educação Matemática**.

Orientadora: Prof. ^a Dr. ^a Maria Cecília Pereira Santarosa
Coorientador: Prof. ^o Dr. ^a Alex Sandro Gomes Leão

Santa Maria, RS
2022

BARROS, Jucelaine Lages de
UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS PARA
A APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA: UM OLHAR DE PROFESSORES DO
RIO GRANDE DO SUL A PARTIR DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA /
Jucelaine Lages de BARROS.- 2022.
169 p.; 30 cm

Orientadora: Prof. ^a Dr. ^a Maria Cecília Pereira
Santarosa

Coorientador: Prof. ^o Dr. ^a Alex Sandro Gomes Leão
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, RS,
2022

1. Aprendizagem Significativa Crítica 2. UEPS 3.
Educação Matemática 4. Oficina Pedagógica I. Pereira
Santarosa, Prof. ^a Dr. ^a Maria Cecília II. Gomes Leão ,
Prof. ^o Dr. ^a Alex Sandro III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

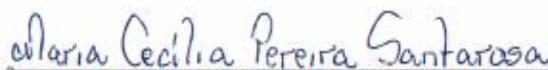
Declaro, JUCELAINÉ LAGES DE BARROS, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Jucelaine Lages de Barros

**UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS PARA A
APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA: UM OLHAR DE PROFESSORES DO
RIO GRANDE DO SUL A PARTIR DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Educação Matemática**.

Aprovada por videoconferência em 18 de fevereiro de 2022:



Maria Cecília Pereira Santarosa, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientadora)



Alex Sandro Gomes Leão, Dr. (Unipampa / Itaqui)



Willian Damin, Dr. (Unipampa / Itaqui)



Isabel Krey Garcia, Dra. (UFSM)

Santa Maria, RS
2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço, especialmente:

- À professora Maria Cecília, por acreditar em mim, pela orientação, pela paciência e pelos ensinamentos e pela dedicação;
- Ao professor Alex, pelos ensinamentos e pelas conversas nos momentos difíceis;
- À minha família (Mãe: Joanita, Pai: Selmar, Irmã: Giselda, sobrinho: Mateus), que sempre acreditaram e me ajudaram muito;
- Ao meu esposo Rafael, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando e me incentivando a sempre estudar e nunca desistir;
- À minha amada filha Rafaella, por ser a melhor filha do mundo e sempre estar ao meu lado;
- Aos meus alunos, que me proporcionam, todos os dias, querer ser um pouco melhor que ontem;
- Aos meus futuros alunos, que sei que serão sempre minha motivação de tanto esforço e busca para querer aprender um pouquinho mais; e
- À minha banca, por tantas sugestões para que o trabalho ficasse ainda melhor.

RESUMO

UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS PARA A APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA: UM OLHAR DE PROFESSORES DO RIO GRANDE DO SUL A PARTIR DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA

AUTORA: Jucelaine Lages de Barros
ORIENTADORA: Maria Cecília Pereira Santarosa

A presente pesquisa tem por objetivo principal investigar como se desenvolve a construção de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) para o ensino de conteúdos de Matemática com professores de diferentes níveis de ensino, a partir de uma Oficina Pedagógica sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC). Os estudos foram desenvolvidos no decorrer de dois semestres letivos, com parceria entre duas instituições de ensino, a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). No primeiro semestre de 2020, foi trabalhado sobre as Metodologias Ativas, essa etapa ficou a cargo dos professores da Unipampa – Campus de Itaqui, e, na sequência, no segundo semestre, deu-se continuidade com as Oficinas Pedagógicas sobre Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), TASC, UEPS e Mapas Conceituais, as quais ficaram a cargo da autora e da orientadora desta pesquisa, ambas da UFSM, dando ênfase para área da Educação Matemática. As oficinas foram realizadas de forma remota, devido à pandemia do COVID-19¹, visto que precisaram passar por modificações durante seu processo de organização e aplicação, ao longo do ano de 2020. O estudo em questão teve como foco principal as Oficinas Pedagógicas, as quais são Fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, de Marco Antônio Moreira, e, também, tem caráter qualitativo, descritivo e interpretativo, visto que o procedimento metodológico adotado foi o Estudo de Caso. Para o levantamento de dados foram utilizados questionários, nuvem de palavras, mapas conceituais e avaliações mediante as UEPS, sendo que a última é usada como recurso de aprendizagem e, também, meio de avaliação. O desenvolvimento da pesquisa prevê seis etapas: Etapa 1: Revisão Bibliográfica de Dissertações e Teses sobre as UEPS, no período dos últimos 5 anos, que envolvam UEPS e formação de professores em Matemática; Etapa 2: Aplicação de um teste diagnóstico, a fim de verificar as concepções iniciais dos professores sobre preferências por conteúdos matemáticos e sobre atribuição de significados e criticidade aos conteúdos trabalhados e conhecer melhor o público alvo da pesquisa, com relação a sua formação e experiência profissional; Etapa 3: Elaboração e Desenvolvimento da oficina de formação pedagógica sobre TAS e TASC, com duração de 70 horas; Etapa 4: Desenvolvimento de uma UEPS para o ensino de conteúdos matemáticos trabalhados pelos professores participantes da oficina; Etapa 5: Análise do processo de construção das UEPS pelos professores participantes das oficinas; e, Etapa 6: Avaliação de todo processo durante as oficinas, considerando os aspectos sequenciais da TASC. A partir dos dados coletados, foi feita uma análise descritiva e interpretativa do processo da construção das UEPS, levando em consideração os esquemas de codificação de processo, segundo Bogdan e Biklen, usados para colocar os dados em estudo de forma organizacional.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa Crítica. UEPS. Educação Matemática. Oficina Pedagógica.

¹ COVID 19 - Segundo Organização Mundial da Saúde (OMS), o Covid-19, causado pelo novo Coronavírus, é uma pandemia. Essa é a disseminação mundial de uma nova doença e o termo passa a ser usado quando uma epidemia, surto que afeta uma região, se espalha por diferentes continentes com transmissão sustentada de pessoa para pessoa.

ABSTRACT

POTENTIALLY SIGNIFICANT TEACHING UNITS FOR LEARNING IN MATHEMATICS: A LOOK AT TEACHERS IN RS FROM A PEDAGOGICAL WORKSHOP

AUTHOR: Jucelaine Lages de Barros
ADVISOR: Maria Cecília Pereira Santarosa

The main objective of the present research is to investigate how the construction of Potentially Significant Teaching Units (PSTU) for teaching mathematics content is developed with teachers of different grade levels, from a Pedagogical Workshop on Critical Significant Learning Theory (CSLT). The studies were developed over two school semesters, with a partnership between two educational institutions, the Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) and the Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). In the first semester of 2020, it was worked on Active Methodologies, this step was in charge of teachers from Unipampa - Itaqui Campus, and then, in the second semester, it was continued with the Pedagogical Workshops on the Theory of Significant Learning (TSL), CSLT, PSTU and Concept Maps, which were in charge of the author and the supervisor of this research, both from UFSM, emphasizing the area of Mathematics Education. The workshops were conducted remotely, due to the COVID-19 pandemic, since they needed to undergo modifications during their organization and application process, throughout the year 2020. The study in question had as its main focus the Pedagogical Workshops, which are based on Marco Antônio Moreira's Critical Significant Learning Theory, and also has a qualitative, descriptive, and interpretive character, since the methodological procedure adopted was the Case Study. For data collection, questionnaires, word clouds, concept maps, and evaluations using PSTU were used, the latter being used as a learning resource and also as a means of evaluation. The development of the research foresees six stages: Stage 1: Bibliographical revision of Dissertations and Theses about PSTU, in the period of the last 5 years, that involve PSTU and teacher education in Mathematics; Stage 2: Application of a diagnostic test, in order to verify the initial conceptions of the teachers about preferences for mathematical contents and about the attribution of meanings and criticality to the contents worked on, and to know better the target public of the research, in relation to their formation and professional experience; Stage 3: Elaboration and Development of the pedagogical training workshop on TSL and CSLT, lasting 70 hours; Stage 4: Development of a PSTU for the teaching of mathematical contents worked by the teachers participating in the workshop; Stage 5: Analysis of the PSU construction process by the teachers participating in the workshops; and, Stage 6: Evaluation of the whole process during the workshops, considering the sequential aspects of CSLT. From the data collected, a descriptive and interpretive analysis of the process of the construction of the PSTU was made, taking into account the process coding schemes, according to Bogdan and Biklen, used to put the data under study in an organizational way.

Keywords: Critical Meaningful Learning. PSTU. Mathematics Education. Pedagogical Workshop.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da Dissertação via Mapa Conceitual	24
Figura 2 - Imagem dos slides da apresentação de Perolin	37
Figura 3 - Exemplo de aula de inversão em Genética	39
Figura 4 - Fundamentação Teórica da ABP	41
Figura 5 - ABP na perspectiva da espiral construtivista.....	42
Figura 6 - Construção das situações problema na ABP	42
Figura 7 - Personalização do ensino	43
Figura 8 - Personagens criados pela professora em sua história em quadrinhos.....	45
Figura 9 - Perfil dos alunos do século 21	46
Figura 10 - Pirâmide de William Glasser	47
Figura 11 - Avaliação como ponte	49
Figura 12 - Modelo de Rubrica	50
Figura 13 - Critérios da tarefa de autorregulação	50
Figura 14 - Nuvem de Palavras ao final da fala de Brasil sobre Avaliação	51
Figura 15 - Teatro como metodologia ativa de ensino	52
Figura 16 - Grau de Instrução dos participantes.....	66
Figura 17 - Atuação docente.....	69
Figura 18 - Nível de ensino	70
Figura 19 - Curso de metodologias ativas	71
Figura 20 - Conteúdos de Matemática.....	74
Figura 21 - Nuvem de palavras	82
Figura 22 - Diferenciação entre Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Mecânica	85
Figura 23 - Procedimentos de repassar conteúdo em aula.....	87
Figura 24 - Mapa Conceitual Manual sobre a TAS.....	88
Figura 25 - Mapa Conceitual Manual sobre a TAS.....	89
Figura 26 - Mapa Conceitual Manual sobre a TAS.....	89
Figura 27 - Mapa Conceitual sobre Aprendizagem Significativa	91
Figura 28 - Representação Esquemática do modelo Ausubeliano	92
Figura 29 - Questionário 2 – Organizadores Prévios	94
Figura 30 - Gráfico da utilização de materiais de apoio.....	95
Figura 31 - Gráfico do contexto escolar	95
Figura 32 - Jogo Sudoku usado como Organizador Prévio para o conteúdo de Matriz.....	97
Figura 33 - Padlet criado como exemplo.....	98
Figura 34 - Mapa sobre Quadriláteros	100
Figura 35 - Mapa conceitual Geometria Espacial	101
Figura 36 - Mapa conceitual sobre Potenciação	102
Figura 37 - Mapa conceitual de Frações.....	102
Figura 38 - Aula prática com embalagens para abordar conceito de volume.....	109
Figura 39 - Mapa conceitual Grupo 1 – Estatística Descritiva.....	113
Figura 40 - Mapa conceitual Grupo 1 - Função Quadrática	114
Figura 41 - Mapa Conceitual Grupo 2 – Geometria Plana	115
Figura 42 - Mapa Conceitual Grupo 3 – Equação de 2º Grau	116
Figura 43 - Atividades propostas pelo Grupo 1: Lançamento Oblíquo.....	117
Figura 44 - Atividades propostas aos seus alunos - Grupo 2	118
Figura 45 - Atividade proposta pelas professoras - Grupo 3	120
Figura 46 - Proposta de uma sequência de vídeos para os alunos - Grupo 1	122
Figura 47 - Passo a passo sugerido para o estudo	123
Figura 48 - Exemplificação no software	125

Figura 49 - Proposta apresentada aos alunos - Grupo 2.....	126
Figura 50 - Proposta de um organizador prévio - Grupo 3	128
Figura 51 - Proposta para introduzir o conteúdo de função do 2º grau - Grupo 3.....	129
Figura 52 - Resolução de Equações incompletas.....	130
Figura 53 - Trabalho proposto no software Geogebra - Grupo 1.....	133
Figura 54 - Questões avaliativas propostas - Grupo 1	134
Figura 55 - Questões avaliativas propostas - Grupo 1	135
Figura 56 - Questionário proposto para Avaliação da UEPS - Grupo 1	135
Figura 57 - Passo a passo da atividade - Grupo 2	137
Figura 58 - Passo a passo das atividades - Grupo 3	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aspectos sequenciais da UEPS	29
Quadro 2 - Descrição dos Temas, Palestrantes e Instituições do curso de Metodologias Ativas	36
<i>Quadro 3 - Relação das pesquisas mapeadas</i>	<i>56</i>
Quadro 4 - Quadro de informações sobre os participantes – Nível Graduação	66
Quadro 5 - Quadro sobre as informações institucionais dos participantes – Nível Especialização	67
Quadro 6 - Quadro sobre as informações institucionais dos participantes – Nível Mestrado..	68
Quadro 7 - Quadro sobre as informações institucionais dos participantes – Nível Doutorado	68
Quadro 8 - Descrição de conteúdos que não gosta de trabalhar na disciplina de Matemática .	75

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 OBJETIVO GERAL.....	22
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
2 REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	25
2.2 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS (UEPS).....	28
3 PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS E METODOLÓGICOS	31
3.1 PESQUISA QUALITATIVA EM ENSINO	31
3.2 ESTUDO DE CASO	31
3.3 INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS	32
3.4 O PERCURSO DE INVESTIGAÇÃO	32
3.5 ANÁLISE DOS DADOS	33
3.6 PARTICIPANTES DO ESTUDO	34
3.7 DESENHO DO ESTUDO: METODOLOGIAS ATIVAS	34
3.7.1 Descrição dos encontros	36
4 PERCURSOS DESENVOLVIDOS DURANTE A PESQUISA	55
4.1. ETAPA 1: REVISÃO DA LITERATURA	55
4.1.1 Descrição das Pesquisas Mapeadas	57
4.2 ETAPA 2: APLICAÇÃO DE UM TESTE DIAGNÓSTICO AOS PROFESSORES PARTICIPANTES DAS OFICINAS PEDAGÓGICAS.....	65
4.2.1 Parte 1: Formação e Experiência Profissional	66
4.2.2 Parte 2: Concepções Iniciais	71
4.3 ETAPA 3: ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA SOBRE A TASC	76
4.3.1 1º Encontro: Charges Interativas	77
4.3.2 2º Encontro: Palestra Sobre Teoria da Aprendizagem Significativa	82
4.3.3 3º Encontro: Palestra sobre Mapas Conceituais	88
4.3.4 4º Encontro: Palestra sobre Mapas Conceituais no <i>Cmaptools</i>	92
4.3.5 5º Encontro: Palestra sobre Organizadores Prévios	93
4.3.6 6º Encontro: atividade interativa com apresentação de Mapas Conceituais Individuais	98
4.3.7 7º Encontro: palestra sobre Teoria Da Aprendizagem Significativa Crítica	104
4.3.8 8º Encontro: Palestra sobre Unidades de Ensino Potencialmente Significativas ..	107
4.4 ETAPA 4: DESENVOLVIMENTO DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA - UEPS.....	111
4.4.1 9º Encontro: Apresentação de Mapas Conceituais em Grupo	111
4.4.2 10º Encontro: Apresentação das atividades propostas	116
4.4.3 11º Encontro: Apresentação das atividades propostas 3	122
4.4.4 12º Encontro: Apresentação das atividades propostas: conclusões das UEPS	132
4.5 ETAPA 5: ANÁLISE DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DAS UEPS PELOS PROFESSORES PARTICIPANTES DAS OFICINAS	145
4.6 ETAPA 6: AVALIAÇÃO DE TODO PROCESSO DURANTE AS OFICINAS, CONSIDERANDO OS ASPECTOS SEQUENCIAIS DA TASC	146
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	149
5.1 CATEGORIA A - PESQUISAS MAPEADAS	150
5.2 CATEGORIA B - LEVANTAMENTO INICIAL: APLICAÇÃO DO TESTE DIAGNÓSTICO	151

5.3 CATEGORIA C – PERCEPÇÕES GERAIS SOBRE OS TEMAS: TAS, MAPAS CONCEITUAIS, ORGANIZADORES PRÉVIOS, TASC E UEPS	152
5.4 CATEGORIA D – ANÁLISE DAS ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DAS UEPS	153
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	157
REFERÊNCIAS	161
ANEXOS	165
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	165
ANEXO B – COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO AO CEP.....	169

1 INTRODUÇÃO

Com base na minha² atuação docente no Ensino Fundamental, Médio, Médio Técnico e EJA, foi possível perceber, mesmo que sem caráter científico, que alguns conteúdos propiciam maiores dificuldades, podendo ocorrer devido a múltiplos fatores, um deles podendo ser devido à metodologia adotada pelo professor, acarretando em dificuldades na aprendizagem. Além disso, durante minha trajetória docente, sempre tenho buscado por formações, a fim de aprimorar meu trabalho docente, diante disso, consegui perceber mais facilmente alguns fatos que ocorrem em sala de aula, como as dificuldades de aprendizagem. Portanto, nesta investigação buscou-se formas de facilitar a aprendizagem, apoiando-se em teorias como a TAS e TASC.

Existem motivos que, por vezes, corroboram para uma defasagem na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, um deles pode ocorrer desde uma formação inicial dos professores, essa apresentando falhas poderá acarretar em grandes dificuldades em sala de aula. O professor precisa estar em constante formação, a fim de conhecer novos métodos de ensino, novas estratégias e fazer uso das mesmas, isso poderá ocasionar em um reflexo na aprendizagem dos alunos.

Outro motivo pode ser o método do professor, por meio da não potencialidade significativa do material instrucional que usa, quando o aluno tem ausência de conceitos subsunçores relevantes pode causar a desmotivação do aprendiz para relacionar o novo conhecimento aos conceitos relevantes da sua estrutura cognitiva. Em um primeiro momento, a aprendizagem pode se dar somente em memorizar fórmulas, como diz Ausubel (2003), pois induz ao processo cognitivo denominado aprendizagem mecânica. Esse processo, muitas vezes, é considerado importante para que, em um segundo momento, consiga perceber de fato o que está acontecendo, esse tipo de aprendizagem pode acontecer, frequentemente, devido à forma de ensino, a qual não colabora para que o aluno relacione novos conceitos com outros já existentes em sua estrutura cognitiva, logo, não conseguem fazer uma ligação entre eles, o que acaba dificultando a aprendizagem.

Contudo, Novak (1998, p. 61) traz as vantagens da aprendizagem significativa em relação à aprendizagem por memorização:

- 1) Os conhecimentos adquiridos significativamente ficam retidos por mais tempo; em alguns casos, muito mais tempo;
- 2) As informações subsumidas resultam num

² A parte inicial desta introdução foi escrita na 1ª pessoa do singular devido às singularidades e necessidades encontradas pela autora.

aumento da diferenciação dos subsunçores, aumentando assim, a capacidade de uma maior facilitação da subsequente aprendizagem dos materiais relacionados; 3) As informações que não são recordadas, após ter ocorrido a subsunção obliteradora, ainda deixam um efeito residual no conceito subsunçor e, na verdade, em todo o quadro de conceitos relacionados. Deste modo, existe uma maior facilidade da nova aprendizagem relacionada, mesmo depois de ter ocorrido a ausência de recordação de um elemento subsumido específico; 4) As informações apreendidas significativamente podem ser aplicadas numa enorme variedade de novos problemas ou contextos; a capacidade de transferência de conhecimento é elevada.

Em contraposição, de forma não dicotômica à aprendizagem mecânica, no processo da aprendizagem significativa, o aprendiz atribui significado ao conteúdo apreendido e relaciona-o com situações já existentes em sua estrutura cognitiva, trata-se de uma aprendizagem que é beneficiada por conhecimentos prévios. Esses conhecimentos relevantes são denominados como ideia âncora ou conceitos subsunçores.

Segundo Moreira (2011), existem condições essenciais para que ocorra uma aprendizagem significativa, uma delas é que o material seja potencialmente significativo e outra é que o aluno deve ter predisposição para aprendê-lo. Dessa forma, o aprendiz precisa receber o material bem elaborado, de modo que as novas informações possam ganhar significado na medida em que os novos conceitos forem incluídos, ou seja, que os novos conceitos possam servir de ancoragem para as novas informações. Moreira (1982, p.5) ressalta que:

A aprendizagem significativa processa-se quando o material novo, ideias e informações que apresentam uma estrutura lógica, interage com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo por elas assimilados, contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade.

Para tanto, deve-se³ sempre optar pela busca de materiais bem preparados e elaborados, para que o aluno consiga agregar conhecimentos a partir do trabalho e das adaptações do professor com esses materiais, tendo em vista a aprendizagem significativa, devendo levar em consideração o fato de o aluno também ter interesse em aprender. Seguindo essa ideia, Moreira (2011) apresenta uma proposta didática, a qual denominou como Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), a mesma fundamenta-se em teorias construtivistas da aprendizagem, em particular da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). Segundo

³ A partir deste ponto e durante toda a escrita da dissertação optou-se pela escrita no impessoal, visto que trabalho científico deve ter um caráter formal e impessoal. Por conta disso, deve-se evitar a construção da oração na primeira ou terceira pessoa do singular. Assim, por exemplo, deve-se utilizar as seguintes expressões: "conclui-se que", "percebe-se pela leitura do equipamento", "é válido supor", "ter-se-ia de dizer", "verificar-se-á", etc. Não é adequado, portanto, dizer: "conforme vimos no item anterior". Diz-se: "conforme visto no item anterior", ou, em vez de "dissemos que", "foi dito que", entre outros, conforme apontam MOTTA-ROTH; RABUSQUE (2010).

Moreira, as UEPS têm por objetivo facilitar o processo de aprendizagem, significativamente, de conceitos específicos do conhecimento (conteúdo matemático).

Conhecendo a realidade vivenciada no momento, a qual se agravou devido à pandemia da COVID 19, e a angústia que decorre por parte dos docentes, busca-se, neste trabalho, ter um olhar mais atento e, ao mesmo tempo, analisar maneiras de como facilitar este processo de ensino, fazendo uso de metodologias e/ou instrumentos, como as UEPS, na procura por atingir uma aprendizagem de qualidade.

Quando o professor pensa sobre a forma que os estudantes podem fazer uso de certos recursos, seja digital ou não, até mesmo uma metodologia diferenciada, recursos para construção de algum conhecimento, é importante a reflexão a respeito do que é solicitado, ou seja, essas atividades propostas devem ter objetivos traçados, a fim de que os estudantes consigam instruir-se e, ao mesmo tempo, fazer conexões com o que já sabem. Diante disso, pode-se dizer que a formação continuada pode ser considerada uma das chaves para a melhoria de muitas práticas dentro do contexto escolar, em que os professores tenham a oportunidade de aprenderem uns com os outros, por meio de experiências que possibilitem o avanço neste processo de desenvolvimento profissional.

Logo, a obtenção de conhecimentos e métodos, a partir das formações continuadas, deve ser incorporada a um trabalho de reflexão crítica sobre as práticas de (re)construção permanente, na busca de um avanço profissional. Deste modo, também é citada a importância de o resultado das pesquisas serem levadas até as escolas, onde as decorrências das teorias estudadas apresentam materiais potenciais, ajudando na evolução da aprendizagem, que é uma investigação recorrente, sempre a procura por um processo reflexivo. Assim, Pimenta (2000, p. 24) diz:

Que o saber docente não é formado apenas da prática, sendo também nutrido pelas teorias da educação. Dessa forma, a teoria tem importância fundamental na formação dos docentes, pois dota os sujeitos de variados pontos de vista para uma ação contextualizada, oferecendo perspectivas de análise para que os professores compreendam os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si próprios como profissionais.

Dessa maneira, é imprescindível que o professor seja capaz de refletir sobre sua prática e designá-la a partir da realidade em que está atuando, voltada aos interesses e às precisões dos alunos. Ele precisa pensar e repensar a sua prática a todo instante e procurar constantemente o aprimoramento. Deste modo, a formação vista como uma continuidade pode ser parte do caminho para tal objetivo, assim, a formação contínua deve estimular um ponto de vista crítico-

reflexiva, pois, Nóvoa (1991) defende que as formações docentes garantam espaços e tempos para um trabalho de autoconhecimento e de autorreflexão.

De tal modo, o cotidiano escolar deve se tornar um espaço significativo de formação profissional, dando importância para que a prática pedagógica seja reflexiva, no sentido de identificar problemas e resolvê-los e, de preferência, que seja uma prática baseada na coletividade, construída por grupos de professores ou por todo o corpo docente da referida instituição de ensino. Deste modo, gerando uma abastada construção de conhecimento, em que todos se percebem como responsáveis.

Em vista disso, buscou-se, nesta pesquisa, propor uma formação para 31 professores, a qual precisasse estar agregada aos pressupostos da TAS, e, seguindo por essa linha, favorecesse uma prática reflexiva. Diante disso, as mesmas foram estimuladas e desenvolvidas durante as oficinas pedagógicas.

Sendo assim, justifica-se esta pesquisa, a qual busca obter, através da construção de UEPS, a verificação de aspectos declarativos e procedimentais apresentados pelos professores participantes, a partir de oficinas sobre teoria da aprendizagem significativa crítica, desenvolvidas e aplicadas para esse fim.

Isto posto, o objetivo desta pesquisa é, portanto, investigar o processo de construção de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) para o ensino de conteúdos de matemática, por professores de diferentes regiões do RS. A análise destes dados se deu a partir das palestras que foram realizadas sobre Metodologias Ativas de Ensino, onde, após, ocorreu a realização da Oficina Pedagógica sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), UEPS e Mapas Conceituais.

1.1 OBJETIVO GERAL

Investigar como se desenvolve a construção de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) para o ensino de conteúdos de Matemática, por professores de diferentes níveis de ensino, a partir de uma Oficina Pedagógica sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC).

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Elaborar uma Oficina Pedagógica sobre os fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica;
- ✓ Implementar a Oficina Pedagógica com professores do estado do RS, de diferentes redes e níveis de ensino;
- ✓ Investigar aspectos declarativos e procedimentais ao longo do processo de criação das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), para os conteúdos de Matemática;
- ✓ Avaliar as implicações do instrumento das UEPS como recurso metodológico para a construção do conhecimento do educador no contexto do ensino, com vistas à aprendizagem significativa e crítica e do professor Reflexivo; e
- ✓ Analisar os dados coletados com a implementação da Oficina Pedagógica.

Destaca-se, que a prática de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) subentende a aplicação do material instrucional potencialmente significativo. Isto posto, a seguir, serão apresentados os procedimentos de como ocorreu cada percurso desta pesquisa, desde o princípio.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste trabalho, descreve-se a elaboração e a implementação de uma Oficina de Formação Pedagógica baseada nos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e a construção e avaliação de atividades desenvolvidas e embasadas nos aspectos sequenciais das Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), com propostas na área de Matemática. Apresenta-se, abaixo, o referencial teórico que as atividades propostas, assim como as análises da pesquisa estão amparadas.

2.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem significativa é proposta por David Paul Ausubel (1918-2008), médico-psiquiatra, que dedicou sua carreira acadêmica à Psicologia Educacional. O autor supracitado nasceu nos Estados Unidos, na cidade de Nova York.

A ideia central da Teoria da Aprendizagem Significativa, conforme Ausubel (1963, 1968, 2000), é que: “Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio diria o seguinte: de todos os fatores que influem na aprendizagem, o mais importante é o que o aluno já sabe. Averigüe-se isso e ensine-o levando-o em consideração”.

A estrutura de conhecimento específica, que interage com a nova informação, é chamada por Ausubel como “conceito *subsunçor*” ou simplesmente “*subsunçor*”. Segundo Moreira (2009, p.7): “O “subsunçor” é um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que está adquirido assim, significado para o indivíduo [...]”.

Diante do que foi exposto, pode-se afirmar que para que a aprendizagem significativa possa ocorrer é necessário que a nova informação se ancore em *subsunçores* preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Ademais, Moreira (2010) diz que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio.

Conhecimento prévio é isoladamente a variável que mais influencia a aprendizagem. Em 1963, Ausubel já chamava atenção para a questão de que o indivíduo só aprende a partir daquilo que já conhece, ou seja, do conhecimento que já existe em sua estrutura cognitiva.

A aprendizagem de conceitos acontece quando o conhecimento adquirido pelo aluno não se trata apenas de uma repetição de sua definição, mas quando sabe utilizá-lo para a interpretação ou compreensão de uma situação. Ou, ainda, quando é capaz de identificar os fatos ou situações concretas naquele conceito que está inserido, como diz Zabala (1998, p. 43):

As condições de uma aprendizagem de conceitos ou princípios coincidem exatamente com as que foram descritas como gerais e que permitem que as aprendizagens sejam o mais significativo possível. Trata-se de atividades complexas que provocam um verdadeiro processo de *elaboração e construção* pessoal do conceito. Atividades experimentais que favoreçam que os novos conteúdos de aprendizagem se relacionem substantivamente com os conhecimentos prévios; atividades que promovam uma forte atividade mental que favoreça estas relações; atividades que outorguem significado e funcionalidade aos novos conceitos e princípios; atividades que suponham um desafio ajustado às possibilidades reais, etc...Trata-se sempre de atividades que favoreçam a compreensão do conceito a fim de utilizá-lo para a interpretação ou o conhecimento de situações, ou para a construção de outras ideias.

Portanto, as ideias de Zabala (1998) convergem com os pressupostos de Ausubel e Moreira, no que tange à aprendizagem, pois essa precisa ser significativa e, também, no que diz respeito aos novos conhecimentos se relacionarem de forma substantiva com os conhecimentos prévios. Para tanto, destaca-se, que na aprendizagem significativa o aprendiz é um receptor ativo, ele deve fazer uso dos significados que já estão internalizados em sua estrutura cognitiva, de maneira progressiva, de modo que consiga assimilar os conceitos e reorganizar seu conhecimento. Deste modo, o aprendiz constrói e produz seu próprio conhecimento de forma significativa.

Para que ocorra a aprendizagem significativa, os sujeitos possuem um conhecimento prévio dos conceitos. Quando este conhecimento é insuficiente, ou seja, quando não possuem os subsunçores adequados ou sujeito não apresentou uma predisposição para aprender, então, pode-se dizer que não existem subsunçores.

Deste modo, conforme Moreira (2012), as condições para a aprendizagem significativa são: 1) *Materiais potencialmente significativos*; e, 2) *Disposição para aprender*, pois no processo de aprendizagem significativa, o significado lógico dos materiais passa a ter significado psicológico para quem aprende.

Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos. Nesse processo, ao mesmo tempo que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento. Quer dizer, o aprendiz constrói seu conhecimento, produz seu conhecimento. (MOREIRA, 2010, p 5)

Subentende-se, na condição 1, que o professor precisa apresentar bons materiais instrucionais ao aprendiz, já na condição 2, que o aprendiz precisa estar motivado para aprender de forma significativa, isto é, deve estar motivado para relacionar o novo material à sua estrutura cognitiva, de forma substantiva e não literal. Se não houver essa motivação, mesmo

possuindo conceitos subsunçores relevantes na sua estrutura cognitiva, ou mesmo sendo apresentado diante de material instrucional potencialmente significativo, acabará optando pela mecanização do conhecimento (SANTAROSA, 2016).

No entanto, em contraposição, surge, de um contínuo oposto à aprendizagem significativa, a *aprendizagem mecânica*, na qual as informações são adquiridas de forma arbitrária, literal, não significativas. Segundo Moreira (2010, p.5): “Este tipo de aprendizagem, bastante estimulado na escola, serve para “passar” nas avaliações, mas tem pouca retenção, não requer compreensão e não dá conta de situações novas”.

Inclusa na aprendizagem significativa existem os princípios programáticos facilitadores dessa aprendizagem, como a *diferenciação progressiva*, em que as ideias mais gerais e inclusivas da matéria de ensino devem ser apresentadas desde o início da instrução e, progressivamente, diferenciadas em termos de detalhes e especificidades; a *reconciliação integradora*, em que os conhecimentos já estabelecidos na estrutura cognitiva podem ser reconhecidos como relacionados, reorganizarem-se e adquirir novos conceitos; a *organização sequencial*, a qual consiste em diferenciar tópicos de maneira coerente; e, a *consolidação*, objetivando uma aprendizagem significativa, que busca o domínio, sempre respeitando o progresso da aprendizagem.

Neste contexto, surgem os *organizadores prévios*, que, segundo Moreira (2010, p. 6):

São materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si mesmo, em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade, para servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que deveria saber para que esse material fosse potencialmente significativo ou, mais importante, para mostrar a relacionabilidade e a discriminabilidade entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio.

Os organizadores prévios assumem o papel de “pontes cognitivas” entre o que o aluno não sabe e o que deveria saber na fase da aprendizagem de um novo conteúdo. Sua utilização torna-se importante, especialmente quando não há subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz. Desta forma, pode-se afirmar que a aprendizagem significativa é aquela que busca significado, compreensão e a capacidade de o aprendiz adquirir conhecimentos. Em vista disso, surge, oposta a ela, a aprendizagem mecânica, que vem a ser um processo em que os conceitos são somente memorizados.

Diante do exposto, também pode-se dizer que existem outros instrumentos para facilitar a aprendizagem, dentre eles, os mapas conceituais e os diagramas Vê, Os *Mapas Conceituais*, segundo Moreira (2006), são diagramas que indicam relações entre conceitos, de forma

hierárquica. E os *Diagramas Vê*, segundo Gowin (2005) e Moreira (2006), são instrumentos heurísticos, utilizados para a análise da estrutura do processo de produção de conhecimento.

Moreira faz uma colocação dizendo que a aprendizagem, além de significativa, também precisa ser crítica, nesse contexto que surge a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), a qual é uma perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela. Além disso, tal teoria busca o surgimento de um novo sujeito, ou seja, que esse se torne mais reflexivo, crítico e argumentativo (MOREIRA, 2015).

2.2 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS (UEPS)

Dentro da perspectiva de alcançar uma Aprendizagem Significativa Crítica, desenvolveu-se na TASC um instrumento de ensino, chamado de Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), a qual têm por objetivo principal desenvolver unidades de ensino potencialmente facilitadoras da aprendizagem significativa, de tópicos específicos, de conhecimento declarativo e/ou procedimental (Moreira, 2010, p. 2). Sendo assim, o sujeito, primeiramente, precisa aprender significativamente e, para isso, seu conhecimento prévio é o fator mais importante.

Identificando algumas concepções a respeito do aspecto clássico e humanista da teoria da aprendizagem significativa, chega-se à perspectiva que auxiliou este estudo, a qual está relacionada às concepções apresentadas até o momento, porém, com um olhar crítico, que foi proposto por Marco Antônio Moreira. A escolha por esse embasamento teórico se reflete, dentre outros aspectos, na criticidade que a Educação Matemática pode mostrar ao se trabalhar com assuntos relacionadas às realidades dos educandos.

Desta maneira, pode-se dizer que é por meio da aprendizagem significativa crítica e outras teorias tão importantes como a TASC que o aprendiz é capaz de reconhecer a necessidade de mudanças, trabalhando construtivamente com novos pontos de vista. Assim, para elaborar as UEPS, as mesmas precisam seguir aspectos sequenciais, segundo Prof. Moreira (2011). No quadro abaixo, será exposto todos os passos que devem ser seguidos:

Quadro 1 - Aspectos sequenciais da UEPS

Aspectos Sequenciais	Características
1. Definição do tópico específico a ser abordado	Definir o conteúdo a ser abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais, tais como aceitos no contexto da matéria de ensino na qual se insere este tópico.
2. Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos	Criar/propor situações como: discussão, questionário, mapa mental, situação problema, etc., que levem o aluno a externalizar seu conhecimento prévio, supostamente relevante para a aprendizagem significativa do tópico.
3. Proposta de situação problema em um nível mais geral e introdutório	Apresentar situação problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, que preparem para a introdução do conhecimento declarativo ou procedimental que se pretende ensinar. Essas situações problema podem envolver, desde já, o tópico e a pauta, mas não para começar a ensiná-lo. Tais situações podem funcionar como organizador prévio, podendo ser vídeos, problemas do cotidiano, porém sempre de modo acessível e problemático.
4. Apresentação do conteúdo a ser ensinado	Uma vez trabalhadas as situações iniciais, apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva, começando com aspectos mais gerais, inclusivos, dando uma visão inicial do todo, do que é mais importante na unidade de ensino, mas logo exemplificando, abordando aspectos específicos. A estratégia de ensino pode ser, por exemplo, uma breve exposição geral oral seguida de atividade colaborativa em pequenos grupos que, por sua vez, deve ser seguida de atividade de apresentação ou discussão em grande grupo.
5. Nova situação problema, porém, em nível mais alto de complexidade	Retomar os aspectos mais gerais, estruturantes do conteúdo que efetivamente se quer ensinar, em nova apresentação, podendo ser exposição oral ou fazendo uso de algum recurso computacional, porém em um nível mais alto de complexidade com relação a primeira apresentação. As situações problemas devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade, dar novos exemplos, ou seja, promover a reconciliação integradora. Esta situação deve, necessariamente, envolver negociação de significados e mediação docente.
6. Sequência ao processo de diferenciação progressiva, retomando as características mais relevantes do conteúdo, porém, de uma perspectiva integradora	Buscar a reconciliação integrativa, isso deve ser feita através de nova apresentação dos significados que pode ser, outra vez, uma breve exposição oral, a leitura de um texto, o uso de um recurso computacional, um áudio visual, etc. O importante não é a estratégia em si, mas o modo de trabalhar o conteúdo da unidade. Após esta terceira apresentação, novas situações problema devem ser propostas e trabalhadas em níveis mais altos de complexidade em relação às situações anteriores, estas devem ser resolvidas em atividades colaborativas e depois apresentadas e/ou discutidas em grande grupo, sempre com a mediação do docente.
7. Avaliação da aprendizagem na UEPS	A avaliação da aprendizagem através da UEPS deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado, além disso, deve haver uma avaliação somativa individual após o 6º passo, na qual deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência.
8. Avaliação da UEPS	A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações problema). A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo, por isso, a ênfase em evidências, não em comportamentos finais.

Fonte: Adaptado de Marco Antônio Moreira (2011)

3 PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS E METODOLÓGICOS

Neste capítulo, são apresentados todos os fundamentos metodológicos que foram adotados no decorrer da pesquisa. Os mesmos serão dispostos em etapas, no contexto educacional nos quais os professores estão inseridos, assim como a sequência didática que foi aplicada. A pesquisa tem abordagens qualitativas, destacando-se como um estudo de caso, em que será realizada uma análise descritiva e interpretativa. Serão destacados os instrumentos para as coletas de dados, o percurso de investigação e o aporte teórico no qual será concretizado o processo de análise da pesquisa. Essas abordagens foram recomendadas por melhor acolher as necessidades apresentadas durante todo o processo da investigação.

3.1 PESQUISA QUALITATIVA EM ENSINO

Quanto à abordagem metodológica, a pesquisa segue os pressupostos de uma abordagem qualitativa, pois, segundo Lüdke e André (1986, p. 11): “a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo”.

Desta forma, a pesquisa também é classificada como descritiva, pois segundo Gil (2007, p. 44), pesquisas descritivas servem para encontrar e descrever características de certa população e explica que: “são inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados”, e, ainda, será interpretativa, pelo fato da pesquisadora ter realizado um estudo em todo conjunto de dados qualitativos conquistados durante o processo das oficinas.

3.2 ESTUDO DE CASO

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa se caracteriza, de acordo com Gil (1988, p. 58), como um estudo de caso, pois se trata de um estudo profundo e exaustivo de um ou mais objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Segundo Ponte (1994, p. 5), em Educação Matemática, um estudo de caso descritivo pode ser necessário para preparar um programa para uma intervenção. E neste caso isso ocorreu devido aos vários encontros com os professores participantes, onde podemos descrever inúmeras atividades vivenciadas e realizadas pelos mesmos.

3.3 INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Como instrumentos de coleta de dados que caracterizam a pesquisa, os quais serão utilizados para elaborar e avaliar as atividades, foram utilizados: questionário, nuvem de palavras, mapas conceituais, UEPS e vídeos que foram gravados durante os encontros. O questionário, segundo Gil (1999, p.128), pode ser definido: “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”. Assim, nas questões de cunho empírico, é o questionário um artifício que serviu para coletar as informações necessárias para a ocasião.

As UEPS foram escolhidas pelo fato de que nos permite um maior acompanhamento com relação a evolução ou não da aprendizagem do aluno, os quais lhe permitam atribuir significados aos novos conhecimentos. Quando esses não existem ou são precários, Ausubel, Novak e Hanesiam (1980) propõem que os professores façam uso de organizadores prévios. Os Organizadores Prévios, segundo Moreira (2011), são um recurso instrucional, apresentado antes do conteúdo que se deseja ensinar ao aluno. Essa ferramenta deve ter um nível mais alto de abstração e mais inclusivo do que se deseja ensinar. O uso desses organizadores prévios deve ser considerado na fase inicial das UEPS, dando um sentido maior de organização e planejamento no material instrucional.

Um dos instrumentos utilizados, o mapa conceitual, que teve sua iniciação na década de 1970, por Joseph Novak, é utilizado como técnica de representação do conhecimento, o qual pode, amparado por referenciais teóricos condizentes, promover a aprendizagem significativa. Na presente proposta, mapas conceituais baseiam-se na teoria de David Paul Ausubel e compõem uma estratégia pedagógica de ampla relevância no ensino, para a construção de conceitos científicos, ajudando os discentes a agregar e relacionar informações, atribuindo mais significado.

3.4 O PERCURSO DE INVESTIGAÇÃO

O desenvolvimento da pesquisa seguiu as seguintes etapas, onde no decorrer do texto elas serão expostas mais detalhadamente quando aparecem descrevendo as categorias de análise:

Etapa 1: Revisão bibliográfica - esta busca foi por trabalhos que envolviam UEPS e formação de professores de matemática em Dissertações e Teses, dos últimos 5 anos;

Etapa 2: Aplicação de um teste diagnóstico, a fim de verificar as concepções iniciais dos professores sobre preferências por conteúdos matemáticos e sobre atribuição de significados e criticidade aos conteúdos trabalhados, além de ser um fator para conhecer melhor o público alvo da pesquisa, principalmente com relação a sua formação e experiência profissional;

Etapa 3: Elaboração e Desenvolvimento da oficina de formação pedagógica sobre TAS e TASC, com duração de 70 horas;

Etapa 4: Desenvolvimento de uma UEPS para o ensino de conteúdos matemáticos trabalhados pelos professores participantes da oficina;

Etapa 5: Análise do processo de construção das UEPS pelos professores participantes das oficinas; e

Etapa 6: Avaliação de todo o processo durante as oficinas, considerando os aspectos sequenciais da TASC.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa segue os princípios da análise de dados conforme Bogdan e Biklen, (1994, p. 205), pois segundo eles: “esta análise é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou”.

A forma de análise dos dados seguiu pelos códigos de processo, os quais referem-se à codificação de palavras e frases que facilitam a categorização das sequências de acontecimentos, mudanças ao longo do tempo ou passagens de um tipo ou gênero de estatuto para outro.

Para a utilização de um código de processo o investigador deve ver a pessoa, grupo, organização ou atividade num contínuo temporal e perceber a mudança que ocorre numa sequência de pelo menos duas partes. Os esquemas de codificação de processo são também comumente usados para elaborar os dados em estudos de caso organizacionais, neste caso, a mudança na organização ao longo do tempo é o foco de interesse, podem ser codificados com um esquema de codificação cronológica. (BOGDAN E BIKLEN, 1994, p. 225)

Dessa forma, buscando o máximo de fidedignidade para seguir esses critérios, foi realizada uma interpretação e descrição de todas as palestras e oficinas realizadas, assim como

nas atividades propostas e elaboradas pelos professores participantes, verificando se houve uma interação com o que se buscava dentro dos pressupostos da TASC.

3.6 PARTICIPANTES DO ESTUDO

Participaram das oficinas professores de todos os níveis de ensino, do RS, com formação em várias áreas do conhecimento, em que todos tiveram interesse no tema: Aprendizagem Significativa, mesmo tendo ciência de que seria mais direcionado aos professores de matemática, devido ao foco na pesquisa em questão. Diante disso, para a análise de resultados foram utilizados os dados coletados somente dos professores de matemática, nos quais os mesmos concordaram com o uso de suas informações para análises e futuras publicações.

A oficina foi formada, inicialmente, por 31 professores no total, sendo 12 de matemática, os quais se distribuem entre Ensino Fundamental, Médio e Superior. Destaca-se, que as oficinas foram todas realizadas de forma remota, pelo *Google Meet*, gerando, para os participantes, um certificado, totalizando 70 horas de participação.

3.7 DESENHO DO ESTUDO: METODOLOGIAS ATIVAS

As metodologias ativas tiveram seu início no Brasil, por volta da década de 70, se fortalecendo nas décadas de 80/90. As mesmas exigem do professor uma ressignificação dos métodos de ensino que, até hoje, se vê em salas de aula. Essas, buscam por uma inovação, onde o ensino tradicional perde forças, podendo fazer uso de diferentes ferramentas e procedimentos no processo de aprendizagem. Segundo Bacich e Moran, (2018, p. 4):

Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida. As metodologias ativas, num mundo conectado e digital, expressam-se por meio de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações. A junção de metodologias ativas com modelos flexíveis e híbridos traz contribuições importantes para o desenho de soluções atuais para os aprendizes de hoje.

Diante disso, destaca-se, logo abaixo, vários exemplos que profissionais da educação trouxeram, nas palestras ministradas neste curso de Metodologias Ativas, o qual faz parte de um Projeto de Extensão da Unipampa/Itaqui em parceria com a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Salienta-se, que os encontros tiveram início no mês de abril de 2020, onde os cinco professores formadores começaram as tratativas e a organização de oferta da oficina

pedagógica. Houve vários encontros *online* para organizar as palestras, além do grupo no *WhatsApp*, no qual havia discussão e troca de ideias.

A partir disso, dividiu-se o público de professores cursistas em cinco equipes, nas quais cada um dos professores formadores ficou responsável por cada equipe, passando informações e organizando o grupo para as oficinas e para o acesso ao material que foi disponibilizado na plataforma *Moodle*. Vale ressaltar, que a pesquisadora acompanhou e enquadrou em seu grupo todos os professores de matemática, os quais, mais adiante, ela direcionaria para dar continuidade as Oficinas Pedagógicas, a fim de já ir criando um vínculo com os cursistas.

É importante ressaltar a relevância de trazer a descrição das palestras sobre Metodologias Ativas nesta pesquisa, pois foi o caminho de onde surgiu o grupo de professores para as Oficinas Pedagógicas sobre TASC.

De início, como uma forma de se conhecerem melhor, foi solicitado aos professores que redigissem uma narrativa sobre as suas vivências no âmbito profissional e, também, um vídeo de apresentação, postando logo em seguida na plataforma *Moodle*, para que todos tivessem acesso e, assim, pudessem se conhecer melhor. Desta forma, esses materiais foram pedidos na intenção de criar uma maior aproximação, e os professores participantes tivessem uma integração.

No momento seguinte, foram postados na plataforma dois artigos sobre Metodologias Ativas, para que os mesmos se inteirassem do assunto, a fim de proporcionar discussões e sanar possíveis dúvidas. A formação sobre Metodologias Ativas foi composta por nove palestras, nas quais em cada uma foi discutida uma metodologia ou assunto relacionado à aprendizagem. O período das palestras se deu de 03/06/2020 até 29/07/2020, todos encontros semanais, de 1 hora e 15 minutos, aproximadamente.

O ciclo de palestras sobre Metodologias Ativas trouxe temas importantes, sempre na busca de um maior envolvimento do aluno em sala de aula, ou seja, o aluno passa a ser o protagonista e o professor um mediador de conhecimento, como destacam Bacich e Moran (2018, p. 4): “As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor”.

No quadro 2, abaixo, consta a relação dos temas e os professores palestrantes que fizeram parte do curso de Metodologias Ativas, assim como as Instituições em que atuam no momento.

Quadro 2 - Descrição dos Temas, Palestrantes e Instituições do curso de Metodologias Ativas

PALESTRANTE	TEMA	INSTITUIÇÕES
Prof. Dr. Radael de Souza Parolin	Modelagem Matemática: Uma experiência com cálculo numérico	Unipampa (Universidade Federal do Pampa)
Prof. Dr. João Coelho Neto	Sala de Aula Invertida	UENP (Universidade Estadual do Norte do Paraná)
Prof ^a . Dr ^a . Lidiane Dal Bosco	Aprendizagem Baseada em Problemas	Unipampa (Universidade Federal do Pampa)
Prof ^a . Dr ^a . Valesca Brasil	Caminhos para Práticas Avaliativas Inovadoras	Unipampa (Universidade Federal do Pampa)
Prof ^a . Dr ^a . Patrícia Pujol Carpes e Prof ^a . Dr ^a . Roberta Dall Agnese	Ensino Híbrido	Unipampa (Universidade Federal do Pampa) e UCS (Universidade de Caxias do Sul)
Prof ^a . Ms. Naiara Ribeiro	O uso das Histórias em Quadrinhos como recurso facilitador da aprendizagem	Unipampa (Universidade Federal do Pampa)
Prof ^a . Ms. Cristiane Araújo	Resinificando as Práticas Docentes	Unipampa (Universidade Federal do Pampa)
Prof. Dr. Luís Flávio Souza de Oliveira	A Metodologia da Aprendizagem baseada em Projetos	Unipampa (Universidade Federal do Pampa)
Prof. Ms. Rodrigo Mendes	A Inversão da Sala de Aula: Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem	Escola Móvil de São Paulo

Fonte: elaborado pela autora

3.7.1 Descrição dos encontros

Neste tópico, será descrita a pertinência de cada palestra, para ter maior compreensão sobre os temas abordados no curso. Vale destacar, que as mesmas serão referenciadas pelo último nome, o qual foi destacado em negrito, no quadro acima.

A Modelagem Matemática e a História em Quadrinhos não é considerada uma Metodologia Ativa, porém do modo como foram propostos pelos participantes pode ser considerada um método ativo de ensino.

Com relação a palestra de **Parolin**, o qual trouxe o uso da Modelagem Matemática, deixou muito claro, em sua fala, o quanto gosta de trabalhar a autonomia do aluno, trazendo propostas flexíveis, mesmo que seja em torno de questões geradoras. Nesse caso, a experiência foi com quatro alunos do último ano de Licenciatura em Matemática, da Unipampa, onde fez uma proposta de reconstruir um objeto como um sólido de revolução, fazendo uso dos cálculos de área do plano transversal, como mostra a figura abaixo.

Figura 2 - Imagem dos slides da apresentação de Perolin



Fonte: Apresentação dos slides do professor palestrante.

Ele apresentou os métodos possíveis e discutia, em aula, com os alunos, as possíveis formas de construção. Os mesmos usaram desde garrafas de vidro, lâmpada, cuia de chimarrão e peão de madeira para realizar a atividade proposta, o professor relata que ficou impressionado com a interação dos alunos, o que julga como superação das expectativas.

Diante da fala do professor, o mesmo disse que os conhecimentos prévios que os alunos já tinham de cálculo integral e diferencial foram pontos chave para que conseguissem realizar as construções, podendo dizer que a modelagem matemática se trata de uma metodologia ativa, segundo (Bassanezi, 2015, p. 2): “O ensino-aprendizagem com modelagem matemática é um dos frutos mais ricos e promissores desta busca”, pois diante desse trabalho possibilitou a autonomia do aluno, além de propiciar maior interação não só com o professor mediador, mas com todo o grupo, gerando uma aprendizagem significativa.

Na apresentação de **Neto**, ele trouxe o tema da Sala de aula Invertida e destacou as metodologias como ferramentas importantes, principalmente neste momento, em que as tecnologias estão sendo muito usadas. O docente trabalha dentro da área das tecnologias digitais, na Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), sendo que também participa de projetos em que pesquisam sobre o Transtorno do Neurodesenvolvimento, tendo como público jovens autistas e com discalculia. Ademais, esse estudo se dá na área de matemática,

envolvendo esses alunos especiais, onde as tecnologias entram para ajudar no trabalho dentro de cada situação.

O palestrante destaca que, segundo (Moran 2018, p. 4): “[...] Metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas[...]”. Isso possibilita refletir sobre as várias formas e maneiras diferentes que se pode trabalhar em sala de aula, levando em conta o contexto de cada turma.

Na sala de aula invertida, o primeiro passo é o professor fazer uma boa seleção do material que será enviado para o aluno, pois conforme traz Bergman e Sams (2016, p. 11): “O conceito de sala de aula invertida é o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula”.

Sendo assim, quanto mais rico for o material, quanto mais informações o aluno tiver, podendo até ser em formato de vídeos, *software*, melhor será o aproveitamento deste conteúdo, criando planos para que não se torne somente uma aula tradicional inversa. Além de que, em um momento síncrono, após o aluno ter estudado o material enviado, pode-se trabalhar outras estratégias para complementar esse conceito, de forma a contribuir para o ensino-aprendizagem. Ressalta-se, portanto, que nesse método de sala de aula invertida, o aluno precisa ter autonomia e o professor ser apenas um mediador do conhecimento, ou seja, é uma inversão de ações.

Neto destaca o quão pouco trabalho existe sobre aula invertida na área de matemática, em Língua Portuguesa, tanto em periódicos, quanto em dissertações e teses. Ademais, o autor trouxe uma análise desenvolvida, desde 2014, e, realmente, fica claro o quanto a temática é pouco explorada, sendo comentada que pode existir mais trabalhos, porém não são devidamente publicados nos programas das Instituições. Neste caso, pode-se fazer a relação com a Diversidade de materiais e estratégias de ensino que Ausubel fala, com relação ao uso de distintos materiais instrucionais e diferentes estratégias didáticas, o qual é um dos princípios da aprendizagem significativa crítica.

Mendes vem trazendo uma ideia complementar ao trabalho de Neto, sobre Sala de Aula Invertida. O professor de Biologia trabalha em uma escola particular do estado de São Paulo, composta por quatro turmas, num total de 160 alunos, e como diz, ela contempla alunos da elite, devido ao preço da mensalidade.

Descreve, ainda, que os alunos têm perfil com muito foco, com altas expectativas de entrar em cursos de graduação, nos quais as médias de ingresso são bastante elevadas, como engenharia e medicina da USP. A Sala de Aula Invertida vem protagonizando a atuação dos

alunos, pois segundo Mendes, ele trabalha de modo presencial/remoto, explicando os conteúdos e depois o aluno estuda em casa e em um outro momento em sala esse assunto é discutido em grupo, gerando, desta forma, uma aprendizagem com mais significados. O professor usa estratégias para causar curiosidade dos alunos, nesse caso, deu exemplos dentro da genética, para que os alunos fiquem instigados a realizar as atividades que são estipuladas para realizarem para casa, sendo que o conteúdo ainda não foi trabalhado mais especificadamente, porém indica vídeos, a fim de discutir na próxima aula, e observar qual foi a conclusão que chegaram, destaca, também, que se o aluno não olhar o vídeo ou não fizer a tarefa vai ficar “flutuando” na próxima aula, neste caso, se trata da motivação do aluno para a aprendizagem significativa.

Figura 3 - Exemplo de aula de inversão em Genética



Fonte: Slides de Mendes

Um dos pré-requisitos para esse tipo de metodologia dar certo é que o professor não repita em sala o conteúdo que já foi visto no vídeo, use-o para tirar dúvidas, porque é obrigação do aluno ter realizado a parte dele em casa. Além disso, destaca o erro do aluno como uma excelente aprendizagem, tanto para ele como para o professor.

Na aula presencial/síncrona, deve-se disponibilizar ao aluno situações-problemas mais complexas das que ele já fez em casa durante seu estudo, pois com isso ele já terá, em sua estrutura cognitiva, conceitos suficientes para resolvê-los, visto que esses servirão de ancoragem à nova atividade proposta. Nesse sentido, Moreira e Massini (2006, p. 17) destacam que:

A aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou

seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como *subsunçor*, existente na estrutura do indivíduo.

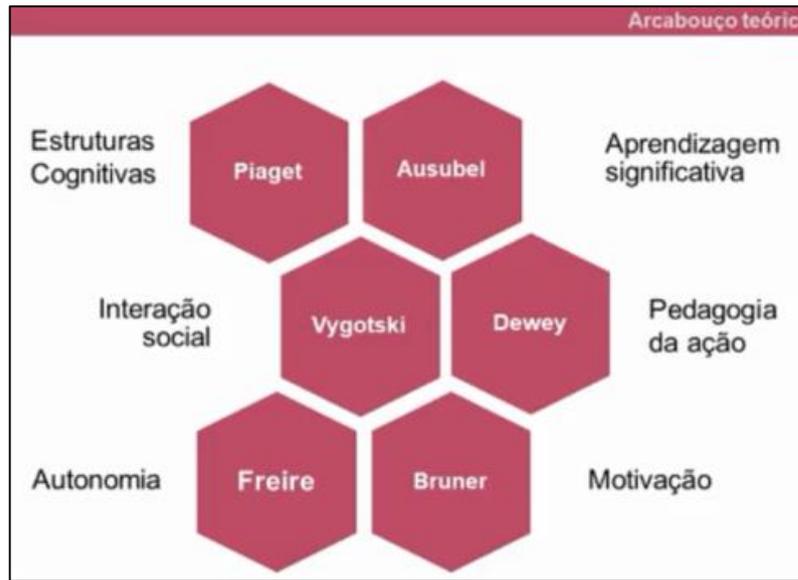
Desta forma, os subsunçores funcionam como âncoras para o novo conhecimento. Em sua fala, Mendes deixa claro que a sua estratégia de ensino funciona muito bem, devido ao contexto da escola que leciona, porém em se tratando de escola pública teria que avaliar toda realidade, para adequar as melhores possibilidades de ensino, visto que não são todos que tem o acesso às tecnologias, o que julga um fator importante e que deve ser considerado, principalmente neste período de Pandemia, ao qual se está vivendo. Em se tratando da forma de avaliar o processo de ensino, expõe que seria um estudo caso a caso, no aluno como um todo, desde a forma como trata seu colega até a entrega de atividades.

Fazendo parte das rodas de conversa do curso, **Dal Bosco** traz uma fala sobre Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Ela, que é biomédica e atua como docente no curso de Medicina, na Unipampa, relata que se sentiu desafiada por não ser da área da Educação. A palestrante descreve que essa metodologia foi o eixo escolhido pela universidade para se trabalhar no curso, mesmo antes dela se tornar docente na instituição.

Diante da abordagem metodológica que trouxe, chama atenção para o papel centrado no aluno e que o professor passa a ter o papel de tutor ou facilitador da aprendizagem, a qual chama de aprendizagem horizontal, onde o professor terá de conduzir o aluno de modo que ele perceba onde está errando. Em sua fala lembra que: “*A premissa básica da ABP é o uso de **problemas inspirados na vida real** visando estimular o **desenvolvimento cognitivo, procedimental e atitudinal dos discentes. Através da obtenção, análise e síntese das informações disponíveis no problema, são identificadas lacunas do conhecimento, que precisam ser preenchidas**”, ou seja, quando relaciona-se com a aprendizagem significativa isso significa a falta de subsunçores, e até mesmo o uso de organizadores prévios para preencher as lacunas na aprendizagem.*

Sendo assim, o trabalho de comunicação, seja em grupo ou individual é fundamental para esse desenvolvimento, assim como o preenchimento das lacunas. É importante lembrar, que a situação-problema a ser trabalhada dentro da ABP deve ser apresentada antes do conteúdo, a fim de instigar o aluno, sendo chamado de disparador da aprendizagem, pois se for apresentada após ele ter tido a explicação volta-se ao ensino tradicional. Desta forma, vale destacar, na figura 4, os suportes teóricos que norteiam essa metodologia, descrita por Dal Bosco em sua apresentação:

Figura 4 - Fundamentação Teórica da ABP



Fonte: Slides de Dal Bosco

A palestrante ressalta, que o aluno deve perceber as aplicações de seus conhecimentos prévios, onde faz ligação direta com a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de Ausubel, e, também, trazendo a Pedagogia da Autonomia, de Paulo Freire, na qual o aluno consiga ser autônomo e responsável pela sua aprendizagem. Destaca, ainda, que um dos pontos fortes da ABP é a capacidade de instigar o estudante **aprender a aprender**, lidar com problemas e buscar soluções e bases científicas para superá-los, além do método de auxiliar a desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe.

Isto posto, os grupos tutoriais devem ser em torno de 8 até 12 pessoas, onde esses devem ser formados no início do semestre e ir até o final, para conseguir uma sequência de trabalho e, até mesmo, para a questão de avaliação, que se dá de maneira formativa e somativa, pois acaba que se conhece melhor o método de trabalho de cada um. Abaixo, a perspectiva do ensino em espiral mostrado na figura 5.

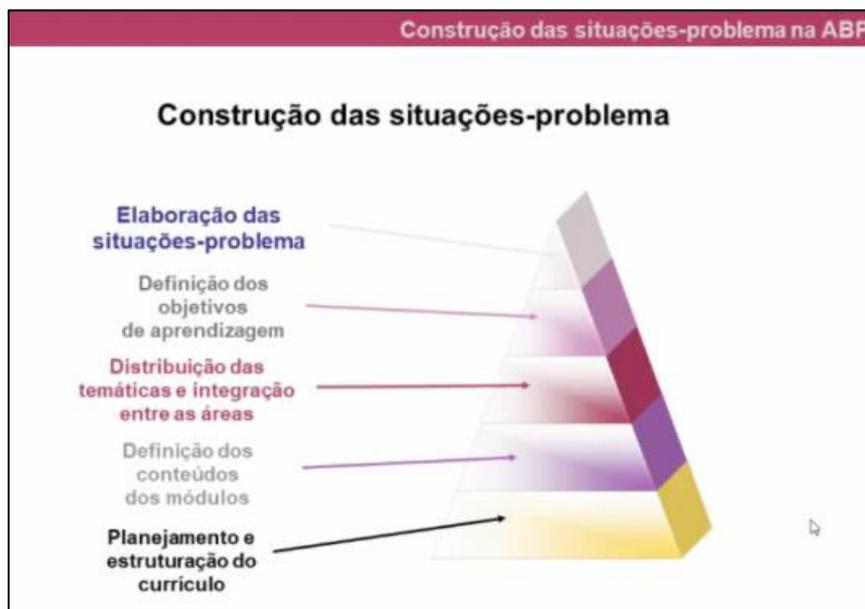
Figura 5 - ABP na perspectiva da espiral construtivista



Fonte: Slides de Dal Bosco

Na figura 6, a autora supracitada busca trazer como se faz a construção de uma ABP, considerando alguns aspectos essenciais.

Figura 6 - Construção das situações problema na ABP



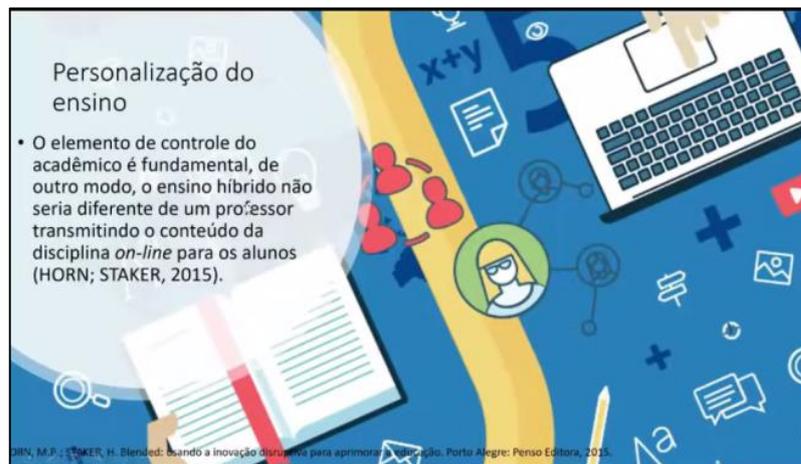
Fonte: Slides de Dal Bosco

Com base no que a palestrante descreveu, surgem três teorias de ensino envolvidas na metodologia de ABP: a afetiva, a cognitivista e a comportamentalista, pois, nessa última, no momento em que o aluno não tem conhecimento prévio é preciso fazer um resgate, o que converge com a aprendizagem significativa, onde Ausubel traz como “Organizador Prévio”.

Esse, por sua vez, poderá ser um texto, um vídeo, algum material que sirva de apoio, para resgatar a lacuna que ficou do conceito, que já deveria fazer parte de sua estrutura cognitiva.

As transformações que vêm ocorrendo na educação, principalmente neste momento atual, em que é preciso reorganizar e se adequar dentro de vários contextos, **Pujol e Costa** trazem uma fala bem propícia para a ocasião, o Ensino Híbrido, que parecia estar tão distante e, agora, faz parte do cotidiano da maioria. As palestrantes apresentam novos olhares sobre a integração das tecnologias digitais nos modelos de ensino e aprendizagem, buscando adequar a aprendizagem às necessidades de cada estudante, ou seja, é a alternativa que combina o melhor de dois mundos, o presencial e o virtual. Na figura 7, apresenta-se um ponto essencial no ensino híbrido.

Figura 7 - Personalização do ensino



Fonte: Slides de Costa e Pujol

Deste modo, Moran (2012) contribui dizendo que: “A tecnologia deve visar a aprendizagem: não apenas transmitir informações”. Para tanto, essa personalização não é uma individualização de ensino, e sim uma combinação de experiências individuais, como criação de projetos e atividades em grupo. As professoras ressaltam, também, a importância a respeito da finalidade das tecnologias em sala de aula, que a mesma deve ganhar espaço quando for a melhor alternativa para o estudante aprender, ou seja, não basta utilizar tecnologias sem antes pensar em sua finalidade.

O protagonismo do aluno surge com força, também, no Ensino Híbrido, pois independente do modelo que o professor irá seguir, o aluno precisa ser autônomo, cabendo a eles tomarem decisões sobre o próprio processo de ensino e aprendizagem. As autoras, ao

mesmo tempo relatam a preocupação quanto ao professor que precisa urgentemente se qualificar, de modo a atender as necessidades do momento com mais agilidade e praticidade.

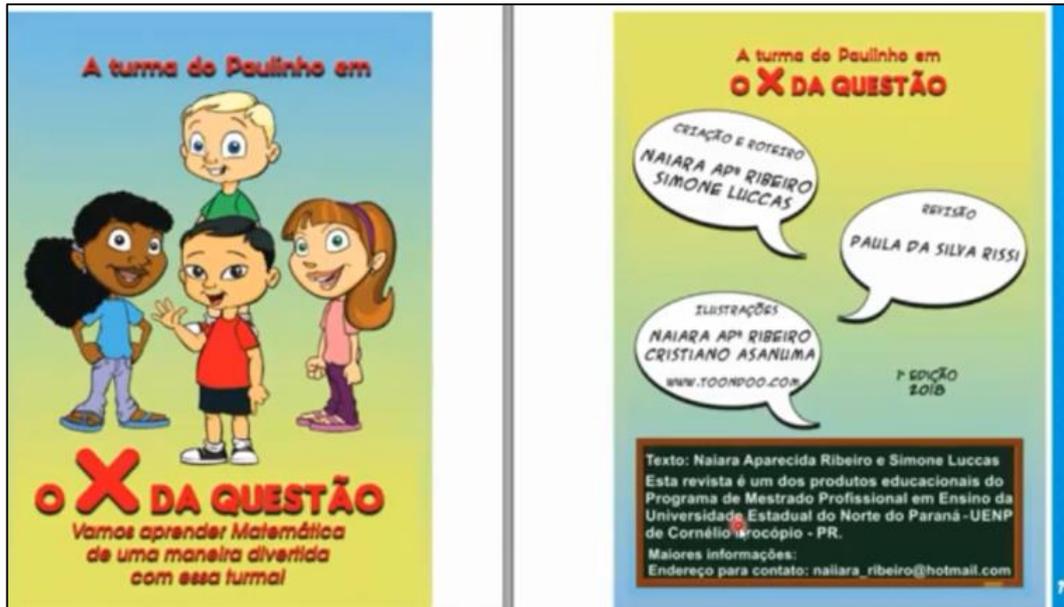
Quanto ao Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), elas salientam que o mesmo é constituído por uma plataforma e por todas as relações estabelecidas pelos usuários, a partir das ferramentas de interação, tendo como foco principal a aprendizagem. Sendo assim, pode ser até via *WhatsApp*, *Moodle*, etc., pois o fundamental não é a interface em si, mas o que os interagentes fazem com ela. No entanto, as metodologias ativas, aliadas às tecnologias digitais, são instrumentos valiosos, que possibilitam buscar objetivos transformadores na educação atual.

Ribeiro expõe outra forma diferenciada para se trabalhar em sala de aula, o uso das Histórias em Quadrinhos (HQ), como recurso facilitador da aprendizagem. A autora relata a importância com relação às imagens, que essas por si só remetem muitas mensagens, fazendo com que o aluno tenha várias percepções, que até os professores muitas vezes não percebem, ou seja, ela gera motivação em sala de aula.

A história em quadrinhos sofreu uma grande rejeição até chegar em sala de aula, segundo Ribeiro, pois havia o medo de que as crianças fossem influenciadas devido aos quadrinhos virem compostos por muitos textos. Contudo, logo começou a ser infiltrada dentro dos livros didáticos, em forma de tirinhas, sendo que essas foram incluídas por meio da LDB de 1998, onde era ressaltado para se trabalhar diferentes gêneros dentro da sala de aula.

A professora, durante seu mestrado, desenvolveu uma revista em quadrinhos sobre estudo da equação de 1º grau. Essa era composta por 40 páginas, todas ilustradas, na qual fez uso do *TOONDOO* para criar as animações, e buscou trazer os personagens tentando explorar a diversidade brasileira, como mostra-se na figura abaixo.

Figura 8 - Personagens criados pela professora em sua história em quadrinhos



Fonte: Slides da apresentação de Ribeiro

Ribeiro descreve que gostaria muito de trazer alunos cadeirantes, outros que faziam uso de óculos, porém o programa não disponibilizava dessas características. Ela conta que ficou 18 meses trabalhando, desde a ideia até a impressão do produto final, e, nesse percurso, foi disponibilizada uma revista para cada aluno, os quais resolviam as questões na mesma.

As HQs foram elaboradas a partir de atividades que oportunizam a aprendizagem dos educandos, seguiu a tipologia proposta por Zabala (2010), onde buscava: conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais, sempre na busca da interação e atitude do aluno. A mesma também instigou, dentro das histórias, o uso do celular para fazer pesquisa de termos ou símbolos que os alunos não sabiam. Essa atividade foi aplicada em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, com 32 alunos, com faixa etária de 11 a 17 anos, se trata de uma turma onde há alunos incluídos, a mesma diz que ficou feliz em poder avaliar o aprendizado através das HQs, por diversos públicos.

Ao término de cada aula, a professora fazia um questionário com os alunos, a fim de saber quais tinham sido as facilidades e as dificuldades com o conteúdo trabalhado, o qual ela denominou de “*Questionário Refletindo um pouco*”, com a intenção de melhorar o processo da sua prática. Ela observa que todo o processo teve ótima aceitação e avalia o método eficaz por tornar o aluno ativo, inclusive os alunos especiais. Ao final, fez uso da ferramenta *KAHOOT*, onde fez uma brincadeira com os professores cursistas, o mesmo se trata de um *quiz online*, no

qual se consegue colocar várias perguntas de qualquer conteúdo e trabalhar, inclusive, em sala de aula, o que motivou bastante os participantes.

Na sequência, surge **Oliveira**, abordando o tema sobre: Metodologias Ativas e Aprendizagem Significativa como ferramenta de ensino-aprendizagem: A metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos. O professor trabalha na área de formação de docentes, inclusive com Ensino Superior e destaca a metodologia baseada em projetos desafiadora. Um dos pressupostos mais importantes que o professor fala é a importância de conhecer quem é o outro, como é a realidade do aluno.

Oliveira expõe que se sentia incomodado com o uso de telefone em suas aulas no Ensino Superior, porém, com o tempo, foi verificando que os alunos, salvo exceções, estavam buscando material de apoio a respeito do assunto tratado em aula, e isso fez com que ele começasse a usar a seu favor. Diante disso, coloca algumas características que os alunos do século XXI devem ter, como mostra-se na figura abaixo.

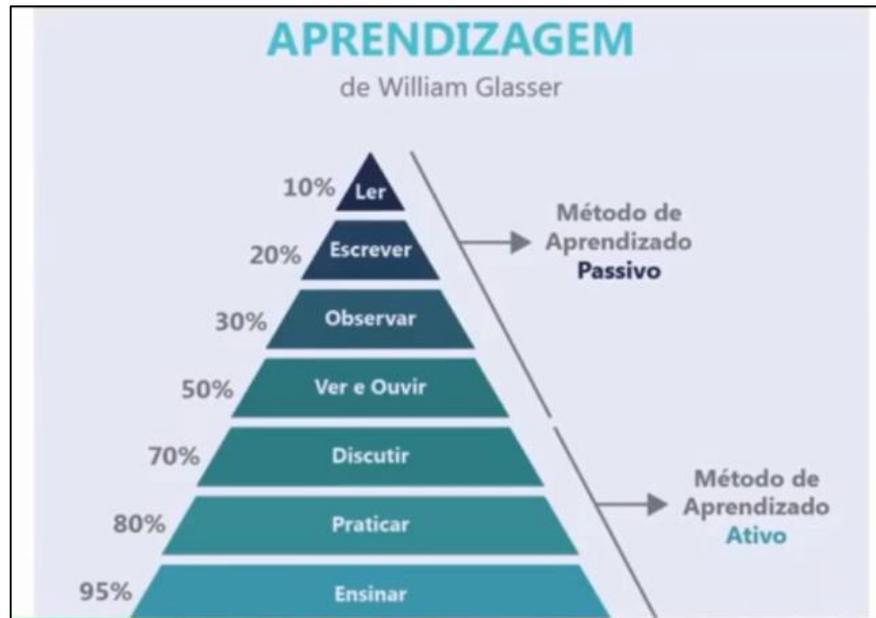
Figura 9 - Perfil dos alunos do século 21



Fonte: Slides da apresentação de Oliveira

O autor ressalta, que na parte de gerir, criar e inovar, o aluno precisa fazer um estudo bem aprofundado, e aprender a se comunicar é essencial, até para que consiga se inserir no mercado de trabalho, futuramente. Oliveira convida a fazer uma análise na pirâmide de William Glasser, na qual apresenta as formas de aprendizado, conforme exposto na figura 9.

Figura 10 - Pirâmide de William Glasser



Fonte: Slides da apresentação de oliveira

Logo, partindo de situações reais, o aprendizado passa a ser focado no aluno e o professor apenas um mediador, onde o aprendizado precisa ser baseado em conhecimentos prévios, dentro de um contexto real, para que haja a integração de conteúdo, podendo haver uma interdisciplinaridade. O autor chama bastante atenção para o trabalho em grupo, no qual não haja competição, e sim ajuda mútua, em busca do conhecimento e do crescimento.

Não ter medo do novo, da mudança, pois são desafios que precisam ser enfrentados. No entanto, deve-se buscar conhecimento, vivenciar o processo, avaliando e aperfeiçoando, em busca da melhoria do ensino-aprendizagem. Para que o processo tenha sucesso é preciso um planejamento, como qual conteúdo a ser trabalhado, o tempo de aplicação, o público alvo, a aprendizagem em pares e como será a avaliação, sempre analisando o Projeto Político Pedagógico (PPP) de cada curso e observando a ementa, assim como os objetivos traçados.

As Metodologias Baseadas por Projetos partem de questões norteadoras, as quais passam por diversas áreas de conhecimento, em que os estudantes consigam unir esses conceitos para desenvolvê-lo, sendo que o tema deverá ser escolhido pelo grupo de alunos e não pelo professor. Essa metodologia é realizada sempre em grupo e nunca de forma individual, partindo disso, eles decidem qual será o produto final a ser apresentado.

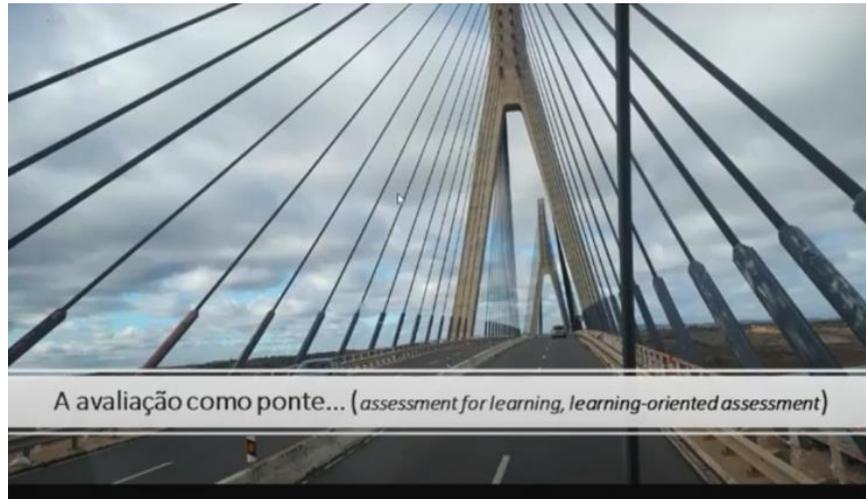
Neste caso, o professor deverá intervir, tentando descobrir o que os grupos estão lendo e pesquisando, para que consigam realizar seus projetos com intenção de fazer críticas construtivas e nunca oferecer material pronto para os alunos, sempre buscando, com isso, a

autonomia deles. Essa metodologia é formada por uma engrenagem de processos, conforme o palestrante são os seguintes: se tenho um problema, o qual verifica-se anteriormente se os alunos tem conhecimentos prévios em sua estrutura cognitiva, partindo para um novo conceito, esse passa para uma investigação interativa, onde verifica-se a autenticidade, como referências, por exemplo, voz e escolha do estudante, ou seja, o que vão fazer, reflexão sobre o tema, revisão crítica de todo o processo, e, enfim, o produto final para publicação. Esses projetos poderão ser de curto ou longo prazo, o qual é determinado pela sua complexidade, o mesmo é avaliado como um todo, pois deve contemplar, satisfatoriamente, enquanto projeto, todas as competências e habilidades almejadas.

Diante disso, **Brasil** traz uma fala muito importante e relevante: “Caminhos para Práticas Avaliativas Inovadoras: cenários a partir da pesquisa e do ensino”. Começa seu relato dizendo que não se deve pesquisar para explicar uma teoria, e sim para resolver um problema, com isso busca-se estar mais perto da sociedade. Iniciou perguntando o que vem à mente quando se fala em avaliação. As respostas mais frequentes foram: “prova e nota”, e tantas outras como: ansiedade, reprovação, medo, aprovação, punição, classificação, métodos duros, quantificação, difícil, resultado, pressão, incerteza. Isso, de certa forma, é preocupante, pois existem palavras fortes que foram citadas e fazem refletir.

Se o foco do ensino-aprendizagem é o aluno, existem vários momentos, nesse modelo, que o aluno não está sob os olhos do professor e isso demanda um desenho avaliativo mais elaborado, mais distribuído e mais centrado no processo. Além disso, ela lança e deixa para reflexão a pergunta: Como entender a avaliação de uma forma positiva para a aprendizagem? Salienta que é um processo longo e que precisa de muita pesquisa para poder analisar da forma correta, porém para entender melhor traz a ideia da figura abaixo.

Figura 11 - Avaliação como ponte



Fonte: Slides da apresentação de Brasil

A partir disso, a ponte representa que a avaliação não pode terminar nela, ou seja, deve ter segmento em conceitos mais avançados orientando para a aprendizagem, o que converge, também, com a aprendizagem em rede, onde várias disciplinas podem trabalhar juntas, de modo que o aluno participe do processo de construção, e os professores em constante autoavaliação, para que ocorra a efetivação de um ensino de qualidade. Diante do exposto, salienta sobre as crenças que os estudantes têm com relação às avaliações, e, também, com relação ao erro, pois enquanto docentes deve-se deixar claro que o erro é importante e que se aprende muito com ele, isto poderá fazer com que o sujeito tenha uma aprendizagem de fato.

A verbalização do aluno com relação ao que ele aprendeu da disciplina é muito válido, elencar quais os conceitos que há necessidade de retomada, se ficou em falta algum conhecimento prévio para que compreendesse o assunto atual é fundamental. Após essa etapa, deve-se possibilitar ao aluno fazer uma descrição, mas justificando a sua participação dentro do módulo de ensino, para, de fato, poder avaliá-lo de forma mais correta e justa.

Nesta conversa, a autora apresenta o método de avaliação através de Rubrica, que pode ser definida, de forma genérica, como um dispositivo/artefato que busca uma descrição detalhada do professor em relação ao desempenho do aluno de forma ampla ou em tarefas específicas, apresentando um caráter tanto descritivo como preditivo para a produção desse desempenho. Destaca-se, que a Rubrica não é uma metodologia ativa, mas uma forma de avaliar as metodologias utilizadas.

Figura 12 - Modelo de Rubrica

Disciplina: Projetos II (Matemática) – Profa. Sônia Junqueira e Profa. Margarida Negrão (rubrica construída com os alunos)						
Dimensão da avaliação	Excelente (2,0 pontos)	Adequado (1,0 ponto)	Necessita melhorias (0,5 ponto)	Não atende (não pontua)	Pontuação do aluno na dimensão:	Pontuação máxima na dimensão avaliada
A1: Trabalho em equipe	Participação de todos os integrantes do grupo de forma colaborativa; e criatividade na realização das tarefas; Trabalho integrado, sem fragmentação das tarefas; Todos os papéis definidos no grupo foram ocupados; As decisões foram coletivas, não ocorrendo imposição de ideias individuais; Conclusão de todas as atividades e tarefas.	Participação de todos os integrantes do grupo, porém com pouca colaboração; A proatividade e criatividade foram reconhecidas em algumas das tarefas realizadas; Trabalho parcialmente integrado, demonstrando fragmentação em algumas tarefas; Todos os papéis definidos no grupo foram ocupados, na maioria dos encontros; As decisões foram quase sempre coletivas; Conclusão de pelo menos 2/3 das atividades e tarefas.	Participação de alguns integrantes do grupo. Não houve proatividade e criatividade na realização das tarefas; Trabalho fragmentado, indicando que as tarefas foram realizadas individualmente; Não houve definição de papéis no grupo; Ocorreu imposição de ideias individuais; Não houve conclusão de mais da metade das atividades e tarefas propostas.	O grupo não compreendeu e não buscou compreender a proposta da atividade que deveria ser desenvolvida.		2 pontos
A2: Ensaio (Individual)	Clareza na escrita do ensaio, demonstrando conhecimento do percurso e dos pontos destacados, ao descrever o que aprendeu no projeto. Demonstra domínio das regras gramaticais (coerência e coesão). Declara o objetivo do texto. Contextualiza demonstrando perspectiva de quem escreve. Cita referências tomadas para escrita do Ensaio. Não comete plágio.	Clareza parcial na escrita do ensaio, demonstrando conhecimento de alguns dos pontos destacados, ao descrever o que aprendeu no projeto. Demonstra domínio parcial das regras gramaticais (coerência e coesão); Declara o objetivo, mas não o reflete no texto. Não demonstra claramente perspectiva de quem escreve. Cita algumas referências tomadas para escrita do Ensaio. Não comete plágio.	Apresenta pouca clareza na escrita do ensaio, demonstrando conhecimento desarticulado tanto do percurso, quanto dos pontos destacados, ao descrever o que aprendeu no projeto. Demonstra pouco domínio das regras gramaticais (coerência e coesão); Não declara o objetivo do texto. Não demonstrando perspectiva de quem escreve. Cita algumas das referências tomadas para escrita do	Texto incoerente e descontextualizado das propostas desenvolvidas em Projetos II. Comete plágio.		2 pontos

Fonte: Slides de apresentação de Brasil

O caso acima é um exemplo, no qual foi realizada uma avaliação de um semestre inteiro, sendo que esse pode também ser realizado em várias etapas, ficando a critério do professor. Abaixo, ela disponibiliza alguns critérios de avaliação, conforme o projeto de autoavaliação de cada aluno.

Figura 13 - Critérios da tarefa de autorregulação

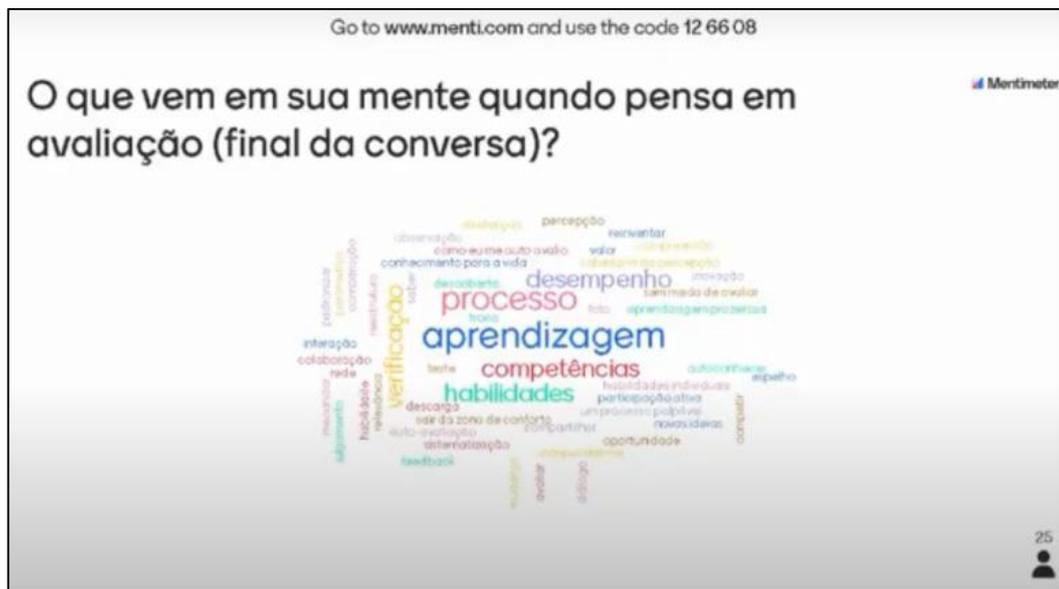
Ensaio final escrito individual sobre o processo de aprendizagem (tarefa de autorregulação)	
Excelente (10):	Item A: Reflexão individual profunda e detalhada sobre o próprio processo de aprendizagem, tanto em relação às temáticas abordadas quanto ao conhecimento linguístico necessário para consumir e produzir informação a respeito dessas temáticas. Item B: escrita em tom autoral e criativo. Item C: Texto escrito em 1ª pessoa do singular, em Inglês/espanhol Item D: texto escrito com utilização de estruturas complexas da língua Item E: texto com riqueza vocabular. Item F: O texto deve ter de 3 a 5 páginas, fonte Arial 12, espaço 1,5, texto justificado, com recuo de parágrafo. G) Item G: texto disponibilizado em formato editável (não em .pdf) dentro da pasta do Drive do Grupo em que o aluno faz parte, no prazo estipulado pela professora, com arquivo devidamente identificado da seguinte forma: NOME_DO_ALUNO_ENSAIO
Muito bom (9):	Ensaio que atende o Item A na maioria dos seus elementos, atende plenamente o item G e outros 4 dos 7 itens apresentados no nível anterior de forma satisfatória.
Bom (8):	Ensaio que atende o Item A na maioria dos seus elementos, atende plenamente o item G e outros 3 dos 7 itens apresentados no nível anterior de forma satisfatória.
Aceitável (7-6):	Ensaio que atende razoavelmente o Item A, plenamente o item G e atende os demais itens apresentados no nível anterior de forma razoável.
Inadequado (5-0):	Ensaio que não atende razoavelmente o Item A e não atende a maioria dos demais itens de forma razoável.
Evidência Insuficiente (0):	Ensaio que não foi feito OU não atendeu o mínimo de páginas escritas OU ensaio plagiado ou duplicado (total ou parcialmente) dentro da turma OU evidência de que o texto foi traduzido ou copiado entre as línguas estudadas.

Fonte: Slides da apresentação de Brasil

A partir do exposto por Brasil, é preciso repensar sobre as práticas avaliativas, pois existe uma diversidade de instrumentos que são usados. O uso de avaliação por pares, fazer

testes de acompanhamento, socializar os resultados escritos ou falados e estimular a aprendizagem em rede, sempre buscando instigar o aluno, de modo que esse extrapole o meio acadêmico e consiga fazer uso de tudo que já foi trabalhado antes, tendo êxito em suas tarefas, e, por fim, conseguindo ter de fato uma aprendizagem. Ao finalizar, a palestrante refaz a pergunta de o que se pensa quando se fala em avaliação e as palavras mudaram muito, como mostra na figura abaixo.

Figura 14 - Nuvem de Palavras ao final da fala de Brasil sobre Avaliação



Fonte: Slides da apresentação de Brasil

À vista disso, percebe-se o quanto é válido ter a oportunidade de sempre estar em formação, pois o docente nunca está pronto, a busca por outras formas de ampliar seus conhecimentos é fundamental.

Para finalizar as rodas de conversas durante as palestras realizadas sobre Metodologias Ativas, **Araújo** expõe uma reflexão com o tema: “Ressignificando as Práticas Docentes”. Uma das primeiras falas que ela apresenta é a importância da sala de aula, a prática que a sala permite ao professor não tem valor, procura trabalhar de maneira harmônica com seus alunos, onde quem vence, de fato, é a pedagogia do amor, a proximidade e a empatia. Fazem com que o aluno goste da disciplina mesmo com dificuldades.

Para tanto, a autora trouxe uma metodologia diferente de todas já apresentadas, na qual, durante as aulas de literatura, com alunos do Ensino Médio, fez um teatro, que durou 3 meses, entre fazer roteiro e apresentação final, estudando as Obras do Romantismo. Ademais, a

professora relata que foi um sucesso na escola e teve a participação de todos os alunos e, a pedido deles, também apresentaram para seus pais, como mostra na figura abaixo.

Figura 15 - Teatro como metodologia ativa de ensino



Fonte: Slides da apresentação de Araújo

A docente traz consigo a seguinte frase: “Educação sem emoção simplesmente não existe”, ela é também de um professor, chamado Motta, com o qual ela fez vários cursos, pois concorda com ele na questão da emoção, uma vez que tudo o que é feito com amor tem um outro sentido. Além disso, ela expõe que tinha muitos planos organizados, porém com a chegada da pandemia tudo mudou repentinamente. O que havia pensado em fazer teve de ser replanejado e repensado devido ao distanciamento e passou a ter somente as aulas remotas. Argumenta, ainda, que teve muitas dificuldades, pois não queria ser apenas um repositório de conteúdo, mas conta que se superou junto aos colegas de escola e aprendeu muito com essas adaptações.

Durante o ensino remoto, percebeu que o rendimento de muitos alunos, que eram ótimos no presencial, havia diminuído, logo, partiu para busca de ferramentas para diversificar suas metodologias e chama atenção para que os professores sejam humildes para reconhecer que não sabem tudo e estão vivendo um momento do “RE”, ou seja, recomeçar, reavaliar, repensar as práticas, reestruturar. Dessa maneira, é preciso trabalhar de forma colaborativa com os colegas, para conseguir dar conta de todo processo.

Isso é importante, não só com a equipe de professores, mas sim com os alunos, o trabalho em grupo é fundamental, para que haja colaboração, participação por meio de ação-

reflexão e o protagonismo do aluno, que no ensino remoto é fundamental, seguindo, dessa forma, os critérios das metodologias ativas de aprendizagem. Deste modo, a professora expõe os vários benefícios que as Metodologias Ativas trazem para os estudantes, como uma maior autonomia e confiança, além de começarem a perceber que o aprendizado é mais tranquilo, tornando-se aptos à resolução de problemas, profissionais mais qualificados, sendo protagonistas de seu próprio aprendizado.

Por fim, ela exemplifica com algumas ferramentas que usa em sala, como: Infográficos, Mapas Conceituais, Dollify (aplicativo para androides), Padlet, Mentimeter (nuvem de palavras), assim como vídeos curtos do *youtube*, como entendimento de diversificar as aulas, tornando-as mais atraentes e com significado para a aprendizagem.

Diante de todas as palestras que foram apresentadas, pode-se dizer que houve amostras de saberes diferenciados, com qualidade em cada uma delas e contribuição para todos que se fizeram presentes. Como pode-se observar, as metodologias são as mais diversas e isso abre possibilidades para elaborar aulas altamente criativas, beneficiando a todos os envolvidos, proporcionando aos alunos mais preparo para enfrentar o mercado de trabalho e para sua atuação em sociedade. Consequentemente, o professor que se mantém na busca e estudando torna-se mais capaz de aplicar diversas ferramentas educativas, proporcionando aulas mais motivadoras e dinâmicas, em contraponto ao modelo de aula mais tradicional.

Destaca-se, Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas, Ensino Híbrido e Aprendizagem Baseada e Projetos como reconhecidas por vários autores por Metodologia Ativa, pois lança o aprendiz diretamente como protagonista do seu aprendizado. Contudo, foi exposta a Modelagem Matemática, alguns reconhecem como Metodologia Ativa, outros não, além de que, as Histórias em Quadrinhos foram apresentadas como Metodologias Ativas, por reconhecer-se que o processo de aprendizagem se deu de forma ativa, onde o professor foi apenas mediando a atividade proposta.

No entanto, na apresentação de Brasil, onde traz os Caminhos para as Práticas Avaliativas Inovadoras, e, Araújo, sobre a Ressignificação das Práticas Docentes, avaliam-se essas como Domínios Teóricos que oferecem suporte para a busca dos Domínios Metodológicos, com objetivo de tornar a aprendizagem Significativa e Ativa. Esses dois domínios são característicos da Aprendizagem Significativa, dentro do Diagrama V, esse sendo um instrumento heurístico potencialmente facilitador de uma aprendizagem significativa.

Portanto, deve-se levar em consideração uma relação importante que é observada entre as Metodologias Ativas e a Aprendizagem Significativa, onde as duas buscam, por um ensino centrado no aluno, o professor sendo apenas o mediador, o que vem ao encontro com o 11º

Princípio Facilitador da TASC, que segundo Moreira, esse é nomeado como “Abandono da Narrativa”, no qual busca-se permitir o aluno a falar, sem julgamentos, o ensino centrado no aluno, tendo o professor como mediador. Logo abaixo, estão disponíveis os links de todas as palestras que foram citadas acima, para que possam olhar caso tenham interesse, destaca-se que todas foram autorizadas pelos palestrantes.

<https://www.youtube.com/channel/UCAYYo09LxDrbF1gxnZMutBQ>

https://www.youtube.com/channel/UC_ZtI8JdvIlwXSciFO-B_g

No próximo capítulo, serão descritas as seis etapas que fizeram parte do desenvolvimento da pesquisa.

4 PERCURSOS DESENVOLVIDOS DURANTE A PESQUISA

Neste capítulo será descrito todo o desenvolvimento da pesquisa, que prevê seis etapas:

- 1) Revisão Bibliográfica de Dissertações e Teses sobre as UEPS, no período dos últimos 5 anos;
- 2) Aplicação de um teste diagnóstico, a fim de verificar as concepções iniciais dos professores envolvidos;
- 3) Elaboração e desenvolvimento de uma oficina pedagógica, com duração de 70 horas, envolvendo a TASC e suas implicações em sistemas de ensino e aprendizagem;
- 4) Desenvolvimento de uma UEPS pelos professores participantes, sobre conteúdos matemáticos;
- 5) Análise do processo de construção das UEPS pelos professores participantes das Oficinas;
- e, 6) Avaliação de todo processo durante as oficinas, considerando os aspectos sequenciais da TASC.

As oficinas pedagógicas foram descritas em uma sessão anterior, e foram a respeito das Metodologias Ativas, onde uma etapa complementou a outra. Salienta-se, aqui, a importância de trazer dados que também se referem a essas palestras, pois havia professores que participaram dos dois momentos da formação (Metodologias Ativas e TAS), e ao mesmo tempo alguns se fizeram presente somente nas oficinas. Diante disso, tem-se o problema de pesquisa: “De que forma as Metodologias Ativas podem favorecer os processos de Aprendizagem Significativa Crítica a partir da elaboração de UEPS? “

Desta forma, buscar-se-á, durante as etapas citadas acima, analisar e concluir, a fim de responder aos interesses desta pesquisa.

4.1. ETAPA 1: REVISÃO DA LITERATURA

Nesta etapa será apresentada uma revisão de literatura, buscando, inicialmente, subsídios para embasar a pesquisa. A mesma foi realizada em dois momentos: 1) busca por dissertações e teses, divididas em etapas; e, 2) categorização das pesquisas encontradas, no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, tal busca se deu no período de 2015 até 2020, onde foram pesquisados, primeiramente, pela palavra-chave: UEPS, a qual apareceu com 108 resultados de pesquisas. Refinando a área de conhecimento, obtiveram-se 78 resultados. Realizando mais um processo, onde utilizou-se os descritores: UEPS, Matemática e Formação de Professores, foram coletadas 33 pesquisas, sendo 3 Teses e 30 Dissertações.

Após uma minuciosa leitura dos resumos dessas pesquisas, procurou-se manter apenas os trabalhos que estavam relacionados ou tinham como foco as UEPS, a Formação de Professores e o Ensino de Matemática. Atenderam a esses critérios: 1 tese, no ensino de

matemática e 5 dissertações, também voltadas para matemática e 2 dissertações na formação de professores, todas apresentando o quesito UEPS, as demais eram de áreas como Biologia, Química e Física, as quais foram descartadas por não serem do campo de conhecimento e interesse para uma análise mais detalhada.

Assim, desse levantamento emergiu um total de 8 trabalhos, dentre eles estão: 1 tese e 7 dissertações, os quais compõem o *corpus* desta pesquisa. No Quadro 1, é possível observar a relação desses trabalhos, em ordem cronológica.

Quadro 3 - Relação das pesquisas mapeadas

(continua)

Ano	Nível	Título	Autor	Programa	Instituição
2015	DOUTORADO	<i>O ENSINO DE RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO A PARTIR DE SITUAÇÕES APLICADAS À FÍSICA: UM ESTUDO BASEADO NAS UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS (UEPS)</i>	TIAGO NERY RIBEIRO	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO
2015	MESTRADO PROFISSIONAL	<i>UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS) COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO</i>	ANGELO GUSTAVO MENDES COSTA	ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
2015	MESTRADO PROFISSIONAL	<i>UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL</i>	ELAINE CRISTINA DA SILVA MOREIRA	ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
2017		<i>UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA: A RESOLUÇÃO DE</i>	GABRIELE MOLON	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

	MESTRADO PROFISSIONAL	SITUAÇÕES-PROBLEMA ENVOLVENDO AS OPERAÇÕES COM NÚMEROS REAIS E A CALCULADORA			
2017	MESTRADO PROFISSIONAL	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O ENSINO DE HISTOLOGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	LUCIANA GONCALVES DE AZEVEDO	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
2017	MESTRADO ACADÊMICO	UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA COM MODELAGEM MATEMÁTICA PARA A APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE VOLUME EM UMA ESCOLA MILITAR DO RS	ALEXANDRE XAVIER DOS SANTOS	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ENSINO DE FÍSICA	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
2017	MESTRADO PROFISSIONAL	O ENSINO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO	MARIA TEREZA RODRIGUES MILEO	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
2017	MESTRADO PROFISSIONAL	UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA O ESTUDO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS	TALITA BRESCHILIARE PIFFER FREIRE	ENSINO DE MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

(conclusão)

Fonte: elaborado pela autora

Na próxima seção, serão exibidas as pesquisas que estão no quadro 1, a partir de alguns eixos de análises.

4.1.1 Descrição das Pesquisas Mapeadas

Fazendo uma descrição mais detalhada das pesquisas relacionadas acima, buscou-se trazê-las fazendo um estudo em torno de alguns eixos, como: a orientação, a proposta apresentada, o conteúdo trabalhado, o referencial teórico usado, as metodologias de investigação, sua abordagem, o público alvo, como se deu a coleta de dados e os resultados

obtidos, ao final nas análises da pesquisa em questão foi feita uma conexão com as pesquisas mapeadas no intuito de averiguar algumas questões de convergência.

Na pesquisa de Ribeiro (2015), a qual teve como orientadora a professora Dra. Divanília do Nascimento Souza, buscou-se analisar como a aprendizagem dos alunos evoluía em situações de ensino quando desenvolvidas em uma UEPS sobre os conceitos de razões trigonométricas no triângulo retângulo, a partir de conteúdos aplicados à Física. O referencial teórico usado foi a Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Paul Ausubel e os níveis de conhecimento de Aline Robert. A mesma faz uso de uma metodologia de investigação, a qual se enquadra em uma abordagem do tipo qualitativa, fundamentada em uma experimentação em sala de aula.

Os quarenta e três alunos participantes da pesquisa integravam três grupos: grupo 01, composto por ingressantes na universidade, que ainda não haviam iniciado o curso de Licenciatura em Física; grupo 02, por licenciandos em Física; e, o grupo 03, constituído por alunos de uma turma de Ensino Médio. A coleta dos dados permitiu avaliar, inicialmente, os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo em questão, a partir de uma análise das respostas dos alunos a um teste inicial e de mapas conceituais confeccionados por eles. Em seguida, foram desenvolvidas as atividades da UEPS e avaliada a evolução conceitual dos alunos por meio de outro mapa conceitual e de um teste final. Da análise dos dados sobre os mapas conceituais, observou-se a evolução dos níveis hierárquicos dos mapas conceituais. Essa evolução foi mais significativa entre os alunos do grupo 01 e do grupo 03.

Dessa forma, os resultados da pesquisa permitiram concluir que: os conhecimentos prévios relevantes dos alunos influenciaram significativamente no desenvolvimento da UEPS, tornando-a potencialmente significativa e, ainda, contribuíram para uma nova postura na ação pedagógica do professor; as atividades norteadas em situações-problema de Física facilitaram a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, fornecendo ligações entre os novos conhecimentos e os conhecimentos prévios, motivando os alunos à busca do conhecimento de forma ativa e colaborativa; e observou-se uma evolução conceitual dos alunos quanto ao conteúdo razões trigonométrica no triângulo retângulo, que foi identificada pelo aprimoramento da linguagem matemática utilizada na resolução das questões propostas.

No trabalho de Costa (2015), sob orientação do professor Dr. Francisco Assis Bandeira, são apresentados aspectos relacionados à Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) aplicada ao ensino e aprendizagem de Função Polinomial do 1º Grau. Para tanto, foi desenvolvida uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) que proporcionasse sentido e significado no ensino e aprendizagem de Função em uma turma do 1º ano do Ensino Médio

noturno. Para subsidiar a presente pesquisa foram utilizadas referências como Ausubel (2003), Moreira (1985, 2011, 2012) e Masini (1982, 1999, 2011), entre outras, sendo que a pesquisa se enquadra em uma abordagem qualitativa.

No início da pesquisa foi realizado um levantamento dos conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre Função Polinomial do 1º grau, momento que foi observado que tais conhecimentos estavam com algumas lacunas na aprendizagem, no tocante aos aspectos presentes na definição de Função, pois 96% dos alunos não souberam identificar as variáveis (dependente e independente) na função trabalhada na atividade de diagnóstico. Foi, então, que com base nos resultados obtidos, que foram elaborados e aplicados em uma sequência de atividades, as quais contribuíram para apresentar e discutir os elementos que compunham uma Função Polinomial do 1º Grau, bem como a relação existente entre tais elementos.

Todas essas atividades se mostraram significativas, à medida que foram avançando nos conteúdos trabalhados, visualizaram resultados positivos, pois após a aplicação da UEPS verificou-se que a quantidade de alunos que conseguiam reconhecer alguns elementos básicos presentes na definição de função, numa situação trabalhada com eles, passou de apenas 4%, na atividade inicial, para 50% da turma, na atividade final aplicada. Todas essas atividades juntas culminaram em um produto educacional, que foi a elaboração e a aplicação de uma UEPS. Além dos resultados citados, no final da UEPS, foi perceptível uma melhora acentuada na compreensão e manipulação algébrica e aritmética de uma Função Polinomial do 1º Grau, por parte dos alunos, ensejando a viabilidade em pautar o processo de ensino e aprendizagem numa forma de aprender que seja significativa.

Moreira (2015), em sua dissertação, sob orientação da professora Dra. Maria Saleti Ferraz Dias Ferreira, buscou trazer alternativas viáveis à mobilização de práticas significativas, voltadas ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental junto à formação continuada e permanente dos professores. Em função disso, o presente trabalho investigou quais as possíveis contribuições do uso das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS – para formação de professores, enquanto estratégia para sensibilizar e subsidiar práticas pedagógicas voltadas ao ensino significativo de Ciências, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, foi adotado, nesse trabalho, a pesquisa qualitativa, utilizando-se da abordagem do Estudo de Caso, tendo a Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel (2003), e as UEPS, de Moreira (2012b), enquanto referenciais.

Na busca de efetivação da proposta em contexto formativo, partiu-se de uma investigação da/na prática de 15 professores (grupo amostral), buscando evidenciar potencialidades e fragilidades do trabalho voltado ao ensino de Ciências, como ponto de partida,

para refletir e elaborar, em parceria com os professores, uma proposta de intervenção. Os passos dessa proposta foram gradativamente sendo aperfeiçoadas, no decorrer das ações didáticas, das quais originou o Caderno Guia, denominado "AlfaCiênciAS", produto final dessa investigação.

Na análise dos dados, pós intervenção - respostas advindas do questionário, entrevista, depoimentos, e das produções finais (UEPS) - constataram-se indicativos de que a proposta interventiva apresentou algumas contribuições no tocante à sensibilização e aos subsídios para os sujeitos da pesquisa. Dentre elas, destaca-se seu potencial em desestabilizar certezas, instigando o professor a buscar conhecer mais sobre aquilo que se propõe a ensinar. Entretanto, a investigação também apontou a necessidade de continuidade desse processo de ação, reflexão da/na ação, com o foco na Alfabetização Científica, de modo a fortalecer a autonomia docente, garantindo-lhe segurança para uma efetiva mudança da prática.

A dissertação de Molon (2017) teve como orientação a professora Dra. Laurete Teresinha Zanol Sauer, esse trabalho apresenta uma pesquisa sobre a resolução de situações-problema envolvendo o Conjunto dos Números Reais, com o apoio da calculadora, a partir de uma proposta diferenciada, desenvolvida em forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), na qual foi usado como referencial teórico (MOREIRA, 2011), e, também, é fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa, de Ausubel (2003). Nesse contexto, buscou-se investigar a influência da calculadora, quando utilizada, visando uma aprendizagem significativa e tendo como objetivo a elaboração, a aplicação e a análise dos resultados obtidos com a aplicação da referida UEPS, na disciplina de Matemática.

Entende-se, que o estudo apresentado acrescentou no que diz respeito à forma como foi realizada a análise dos dados coletados, que fez uso de uma abordagem quantitativa e qualitativa, analisando, assim, o posicionamento perante as situações-problema propostas aos estudantes participantes. Um diferencial desse estudo, é o de que todas as atividades propostas possuem o objetivo de auxiliar os estudantes a alcançarem uma aprendizagem significativa, com a utilização consciente da calculadora.

Além disso, os dados analisados têm origem em diversos instrumentos aplicados durante a sua realização, por meio de situações-problema, envolvendo as operações no Conjunto dos Números Reais, em uma classe composta por vinte e quatro estudantes do 9º ano, de uma escola estadual de Caxias do Sul, no decorrer dos meses de junho e julho de 2016. A análise dos dados utilizou, como instrumentos, todas as resoluções e participações dos estudantes, bem como a avaliação diagnóstica e a avaliação final, apresentando resultados expressivos, no que se refere à aprendizagem significativa do conteúdo abordado. Como produto desse estudo, organizou-se a UEPS, em forma de Guia Didático, para a utilização por parte de professores interessados.

Segundo Azevedo (2017), em sua pesquisa orientada pelo professor Dr. Fabiano Antunes, o objetivo principal é tentar investigar as dificuldades encontradas no ensino de histologia e as contribuições que a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Paul Ausubel, pode trazer para melhoria de seu ensino. O ambiente pesquisado é em uma universidade pública, do estado de Mato Grosso do Sul, no curso de Ciências Biológicas Licenciatura/Bacharelado, em uma turma de 2º ano, na disciplina de Histologia.

A partir disso, foi proposta uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) utilizando o Vê (Diagrama em V) do Conhecimento, em uma abordagem investigativa fundamentada na TAS. Segundo a autora, essa UEPS poderá contribuir para o Ensino de Histologia e na formação de professores de Ciências e Biologia.

É uma pesquisa classificada com abordagem qualitativa, na qual usa Bogdan e Biklen (1994) como referencial para análise dos dados. Através da análise dos resultados, da entrevista e das aulas práticas no laboratório, observou-se que as mesmas são centradas na professora, que por mais que ela tente realizar uma aula em que os alunos tenham uma maior participação, isso não ocorre.

Baseado nas dificuldades desse processo de ensino-aprendizagem: aulas centradas na professora, falta de participação dos acadêmicos, falta de leitura, por parte deles, do material relacionado à aula e a complexidade do conteúdo, foi elaborada a UEPS, com 3 encontros, para que os estudantes possam aprender com significado conceitos de Histologia, em especial do Tecido Conjuntivo. A proposta consiste, primeiramente, em investigar concepções prévias dos alunos sobre o conteúdo de Histologia e, por meio da elaboração do diagrama denominado Vê, possibilitando que eles aprendam com significado e percebam as relações entre campos teórico e metodológico. Tal proposta almeja um ensino investigativo, no qual os alunos possam pensar, analisar, discutir e solucionar problemas por meio de conhecimentos prévios e novos. Acredita-se, que essa metodologia possa contribuir para o Ensino de Histologia, possibilitando torná-lo mais próximo da vida cotidiana dos alunos, possibilitando que esses sejam participativos na sociedade.

Na dissertação de Santos (2017), sob orientação da professora Dra. Maria Cecilia Pereira Santarosa, o pesquisador relata que a motivação desse estudo surge a partir da percepção do mesmo, quando percebe que o ensino e a aprendizagem do conceito de volume no Ensino Médio acontecem, de modo geral, centrados em aplicações de fórmulas e com pouca ênfase em situações contextualizadas. Esse fato caracteriza, no contexto da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Paul Ausubel, o que é chamado de aprendizagem mecânica.

O problema que orienta essa pesquisa, é: “Como se dá o processo de aprendizagem significativa do conceito de volume por alunos de uma turma de uma Escola Militar do estado do RS, quando submetidos a uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), mediada por atividades de Modelagem Matemática? ”. A fim de responder tal questão, é proposta e implementada uma UEPS, subsidiada por atividades de Modelagem Matemática, para a abordagem do conceito de volume de sólidos geométricos no Ensino Médio. A sequência didática apresentada foi estruturada de forma que, inicialmente, fosse possível identificar os conhecimentos prévios dos alunos no que tange os conceitos de Geometria Plana e sua transição para a Geometria Espacial.

As características específicas de abordagens da pesquisa são qualitativas, destaca-se, também, que é uma pesquisa-ação e a análise descritiva e interpretativa. Essas abordagens foram escolhidas por melhor atender as necessidades apresentadas, durante o processo de investigação. Os alunos, submetidos à implementação da UEPS, são estudantes do terceiro ano, de uma escola militar, onde o professor pesquisador é regente, distribuídos em três turmas, ora denominadas 31, 32 e 33. As turmas comportam no máximo 23 alunos e foram formadas aleatoriamente no início do ano letivo.

As atividades propostas partem de conceitos mais gerais e inclusivos, e são diferenciadas progressivamente para conceitos mais específicos, buscando favorecer a reconciliação integrativa. Percebe-se, na fase de sondagem de conhecimentos prévios dos alunos, certa fragilidade de conceitos subsunçores da Geometria Plana, necessários para ancoragem dos conceitos da Geometria Espacial.

Entretanto, com a atividade de modelagem foi possível resgatar alguns conhecimentos prévios necessários e prepará-los às futuras aprendizagens que fazem parte da UEPS proposta, especialmente, no que se refere à volume de sólidos geométricos. A medida que os aspectos sequenciais da unidade de ensino avançam, identifica-se a capacidade dos alunos em fazer uso dos conceitos aprendidos em diferentes situações, ao mesmo tempo em que se evidencia o progresso na troca e externalização de significados. Contudo, a avaliação somativa permitiu identificar que o maior obstáculo para a aprendizagem permanecem sendo os conhecimentos prévios acerca da Geometria Plana.

Na avaliação da UEPS, como um todo, o que se identifica é a motivação dos alunos quanto ao envolvimento nas atividades propostas; a necessidade de promover mais instrumentos, os quais resgatem os conceitos da Geometria Plana e evidências de aprendizagem significativa, principalmente, no que se refere a autonomia na elaboração resolução de atividades, as quais requerem o processo de Modelagem.

Miléo (2017), a qual escreve sua pesquisa com orientação do professor Dr. Juliano Tonezer da Silva, descreve, em seu trabalho, como objeto principal abordar as contribuições e dificuldades de uma metodologia de ensino da estatística descritiva por meio da tecnologia – especificamente da planilha eletrônica – proposta e aplicada em uma turma de alunos do 2º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Almir Gabriel, localizada na cidade de Oriximiná-PA. Inserida na linha de pesquisa “Tecnologias de informação, comunicação e interação aplicadas ao ensino de Ciências e Matemática”, teve como referencial a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Ausubel e utilizou de uma sequência didática baseada no conceito de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), conforme preconizada por Marco A. Moreira.

Essa foi estruturada em treze encontros, tendo por contextualização a Cultura Paraense. Ainda, nesse estudo, foram realizadas pesquisa bibliográfica e de campo, além de observação participante. Quanto à abordagem, deu-se ênfase a uma metodologia de pesquisa mista, ou seja, pesquisa quantitativa e qualitativa. Para sua realização foram adotadas as seguintes etapas: levantamento bibliográfico; definição da escola e turma; construção do produto educacional; aplicação do produto educacional; análise dos dados; e, interpretação dos dados coletados.

Logo, entendeu-se que a pesquisa alcançou os objetivos propostos ao apresentar um estudo que identificou habilidades da leitura da informação (decodificação, compreensão, interpretação e retenção) que o ensino de estatística pode despertar no aluno, considerando sua participação em algumas etapas do método estatístico. Evidenciou-se, também, que a inserção de uma metodologia de ensino com uso de tecnologia permitiu potencializar o processo de ensino e aprendizagem da estatística descritiva. E que, a partir das descobertas deste estudo, a metodologia de ensino aplicada contribuiu na aprendizagem significativa dos alunos do 2º ano da escola pesquisada. Por fim, a autora destaca que essa dissertação é acompanhada de um produto educacional que reúne o material utilizado nos encontros e a sequência didática desenvolvida.

Segundo Freire (2017), orientada pela professora Dra. Adriana Helena Borssoi, a pesquisa objetivou propor, implementar e analisar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), para o estudo de Equações Diferenciais Ordinárias no contexto de uma turma do sexto semestre, de um curso de Licenciatura em Matemática. A Unidade de Ensino Potencialmente Significativa constitui o Produto Educacional vinculado à pesquisa, a qual associa o uso de recursos tecnológicos, assim como atividades de Modelagem Matemática como parte das atividades componentes do material. Assim, os referenciais teóricos desse trabalho remetem à Teoria da Aprendizagem Significativa, concebida por David Ausubel, onde

a proposta de Unidades de Ensino Potencialmente Significativa está alicerçada. Além disso, discute alternativas pedagógicas como a Modelagem Matemática e o uso de Tecnologia no Ensino de Matemática, em especial, na estruturação da UEPS.

Os dados que compõem o *corpus* de análise consistem em registros produzidos pela pesquisadora e pelos alunos, decorrentes da implementação da referida unidade de ensino em uma disciplina de Equações Diferenciais Ordinárias. As análises dos dados fundamentam-se na metodologia qualitativa da Análise Textual Discursiva e tiveram a contribuição do *software* de análise qualitativa ATLAS TI 8.0 durante o processo de desmontagem dos textos e de estabelecimento de relações. Nesse processo foram identificadas três categorias de análise (Modelagem Matemática, Recursos Tecnológicos e Aprendizagem Significativa) que permitiram identificar evidências sobre a Aprendizagem Significativa dos alunos e a concluir que a proposta se consolidou como uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa exitosa, no sentido considerado na literatura que a fundamenta.

A partir do exposto até aqui, verifica-se uma parcela muito pequena de pesquisas sobre as UEPS, na formação de professores, visto que há apenas duas, uma voltada para anos iniciais de Ensino Fundamental e a outra para licenciandos da Biologia, importante salientar que essa última, mesmo sendo da área de biologia e não matemática, como as demais, levou-se em consideramos pelo fato de estar sendo feita uma formação de professores com a construção de UEPS. Com relação aos estudos das UEPS na matemática, existem apenas cinco, onde três delas foram aplicadas no Ensino Médio, uma no Ensino Fundamental, e outra no Ensino Superior, a tese de Ribeiro (2015), que faz uso da matemática para aplicação na física, foi aplicada em um público misto, composto por alunos do Ensino Médio, licenciandos de matemática e professores de matemática. Observou-se que todas fizeram uso do referencial de David Paul Ausubel, e algumas de Marco Antonio Moreira, os quais são referenciais base para a pesquisa em questão. Das oito pesquisas mapeadas e analisadas, todas têm uma abordagem de análise qualitativa, sendo três delas mistas, abordando também os dados quantitativamente. Importante ressaltar que todas fizeram algum tipo de investigação diagnóstica antes da aplicação das etapas das UEPS, com o intuito de reconhecer os conhecimentos prévios do público alvo.

Ribeiro (2015) percebe os fatores sobre diferenciação progressiva e reconciliação integradora bem visível após a elaboração das UEPS, já Costa (2015) percebe lacunas no aprendizado e tentou suprir durante a aplicação do instrumento de aprendizagem, no decorrer de suas etapas, no caso de Costa, a UEPS elaborada auxiliou no processo de formação de conceitos subsunçores que não existiam na estrutura cognitiva inicial de alguns alunos.

Azevedo (2017) percebe que o grupo em que trabalha não estava disposto a aprender, o que vem a ser um dos principais quesitos quando se refere à aprendizagem significativa. Enquanto isso, Santos (2017) já relata sobre o entusiasmo de seus alunos, os quais se sentem motivados a aprender no decorrer das etapas das UEPS.

Desta forma, é evidente a necessidade de mais pesquisas que envolvam o tema UEPS, principalmente no que tange à formação de professores de matemática, em todos os níveis de escolaridade, visto que todas as pesquisas acima relacionadas deixam claro o êxito em suas aplicações e resultados. Assim, pode-se ressaltar a importância desta pesquisa em questão, pois sua estrutura se dá até o momento como única, visto que abrange uma formação pedagógica com o uso de UEPS para professores de todos os níveis de ensino de matemática.

4.2 ETAPA 2: APLICAÇÃO DE UM TESTE DIAGNÓSTICO AOS PROFESSORES PARTICIPANTES DAS OFICINAS PEDAGÓGICAS

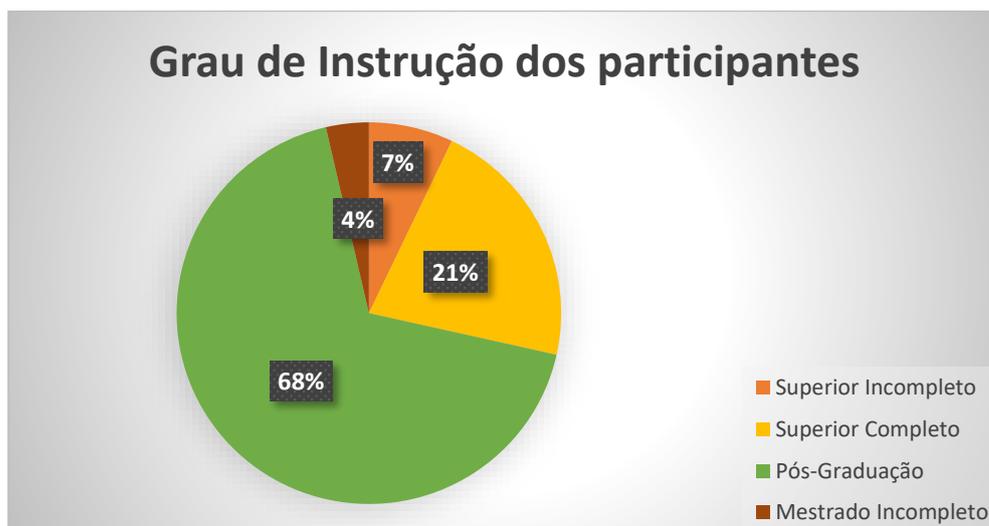
Nesta etapa, serão descritas todas as perguntas realizadas em um teste diagnóstico realizado, inicialmente, aos participantes da oficina, o qual foi disponibilizado no *Google* Formulário. Tal questionário busca conhecer melhor os professores participantes, quanto às concepções iniciais com relação a oficina, assim como as suas formações e experiências profissionais, o mesmo não fez parte das palestras de Metodologia Ativa.

Além disso, foi dividido em duas partes, sendo a primeira a que busca dados da formação e experiência profissional e a segunda parte voltada para algumas concepções iniciais dos participantes, a fim de compreender as características dos 31 professores do RS, participantes da pesquisa. Essa etapa foi desenvolvida com a intenção de conhecer melhor o público alvo da pesquisa, mesmo que alguns não fossem da área de matemática, considerou-se relevante trazer os dados, pois os mesmos participaram de todo processo, porém somente para a análise de dados é que foi utilizado, e apenas dos professores da área em questão.

4.2.1 Parte 1: Formação e Experiência Profissional

Pergunta 1: Indique seu grau de instrução

Figura 16 - Grau de Instrução dos participantes



Fonte: Arquivo de dados da pesquisadora

Na busca de se conhecer melhor sobre a formação dos professores participantes, que foi realizada a pergunta acima, o que resultou em um maior número de participantes com pós-graduação.

Pergunta 2: Preencha com o nome do seu curso de Graduação, ano de titulação (em que obteve o diploma) e nome da Instituição em que fez o curso.

Quadro 4 - Quadro de informações sobre os participantes – Nível Graduação

(continua)

Curso de Graduação	Ano de Titulação e número de pessoas	Instituição
Licenciatura em Matemática	1996 (1)	UFSM
	1998 (1)	UFSM
	2016 (3)	IFFar
	2007 (2)	UNIJUÍ
	2017 (1)	UNIPAMPA
	2019 (4)	UFSM
	2018 (1)	URI
	2018 (1)	UFSM
	2001 (1)	URCAMP

	2010 (1) 2014 (1)	PUC RS UFSM
Pedagogia	2014 (1) 2014 (1) 2019 (1) Em andamento (2)	UFPEL UNINTER UNIPAMPA UFSM
Educação Especial	2009 (1)	UFSM
Ciências Contábeis	2001 (1)	PUC
Física	2002 (1)	UFSM
Letras	2017 (1)	UFSM
Ciências Exatas	Ano não informado (1)	Não informou
Tecnologia em Agropecuária	2008 (1)	UERGS
Ciências Biológicas	Ano não informado (2)	Universidade Regional da Campanha (Alegrete)
História	2005 (1)	PUC RS
Biblioteconomia	2007 (1)	FUFRS
Engenharia Agrônoma	2012 (1)	Unipampa

(conclusão)

Fonte: Arquivo de dados da pesquisadora

No quadro acima, vale ressaltar que houve participante com mais de uma graduação, pois a pesquisa abrangeu um público bem misto. Contudo, é importante destacar que serão utilizados para a pesquisa, somente os dados dos professores da área de Matemática.

Pergunta 3: Preencha com o nome do seu curso de Especialização, ano de titulação (em que obteve o diploma) e nome da Instituição.

Quadro 5 - Quadro sobre as informações institucionais dos participantes – Nível Especialização

Especialização	Ano da titulação e número de pessoas	Instituição
Ciências Exatas e suas Tecnologias	2020 (2)	Unipampa / Itaqui
Espaços e Possibilidades para Educação Continuada	Em andamento (1)	IF Sul Pelotas
Gestão Educacional	2019 (1)	FETREMIS
Gestão em Educação	2005 (1)	UCB
Psicopedagogia	2013 (1)	Barão de Mauá
Física para Educação Básica	2011 (1)	UFRGS
Ensino de Matemática	2017 (1)	FACEL
Gestão Escolar	2018 (1)	IFFar / Júlio de Castilhos

Fonte: Arquivo de dados da pesquisadora

No âmbito das especializações, tem-se um público mais diferenciado, sendo que na área da Matemática há apenas um dos professores participantes. A preocupação com especializações na área do ensino da matemática ainda é tímida, pois, em geral, dá-se o salto da graduação ao mestrado, interrompendo a etapa do nível de especialização.

Pergunta 4: Preencha com o nome do seu curso de Mestrado, ano de titulação (em que obteve o diploma) e nome da Instituição em que fez o curso.

Quadro 6 - Quadro sobre as informações institucionais dos participantes – Nível Mestrado

Mestrado	Ano da titulação e número de pessoas	Instituição
Modelagem Matemática	2010 (1)	Unijuí
Matemática Aplicada	1998 (1)	UFRGS
Física	2004 (1)	UFSM
Educação Matemática	Em andamento (3)	UFSM
Geografia	2012 (1)	UFSM
Políticas Públicas e Gestão Educacional	Em andamento (1)	UFSM
Ensino	Em andamento(1)	Unipampa

Fonte: Arquivo de dados da pesquisadora

Como pode-se observar, há um número relevante de professores com titulação na área da Matemática, pois 50% do público que tem ou está fazendo mestrado é nessa área. Dentre estes 50%, destaca-se 3 deles, que estão inseridos na área da educação matemática, e dois trabalham com a Matemática Aplicada, sendo que pode-se considerar que a Modelagem Matemática é um campo da Matemática Aplicada. Via de regra, no estado do Rio Grande do Sul, é comum que pesquisadores formados tanto na Matemática Aplicada, como na Matemática Pura, acabem migrando para a área do ensino e aprendizagem da Matemática, inserindo-se nos Institutos Federais e na Universidade Federal do Pampa.

Pergunta 5: Preencha com o nome do seu curso de Doutorado, ano de titulação (em que obteve o diploma) e nome da Instituição em que fez o curso.

Quadro 7 - Quadro sobre as informações institucionais dos participantes – Nível Doutorado

Doutorado	Ano da titulação e número de pessoas	Instituição
Modelagem Computacional	2013 (1)	UERJ
Engenharia Mecânica	2003 (1)	UFRGS
Física	2009 (1)	UFSM
Ciências do Solo	2016 (1)	UFSM

Fonte: Arquivo de dados da pesquisadora

Quando foram questionados em relação ao doutorado, pode-se verificar que não se tem nenhum que fez diretamente na área de Matemática. No entanto, pelas áreas dos seus

doutoramentos, todos tiveram contato direto com a linguagem Matemática, visto que se trata da ciência abstrata que estrutura o conhecimento das ciências.

Pergunta 6: Você atua como professor?

Figura 17 - Atuação docente



Fonte: Arquivo de dados da pesquisadora

Pergunta 7: Caso atue como professor, há quanto tempo está em sala de aula?

Nesta pergunta obtiveram-se as seguintes respostas:

Menos de 1 ano: 1 professor;

Mais de 1 ano e menos que 5 anos: 6 professores;

Mais de 5 anos e menos que 10 anos: 4 professores;

Mais que 10 anos e menos que 15 anos: 3 professores; e

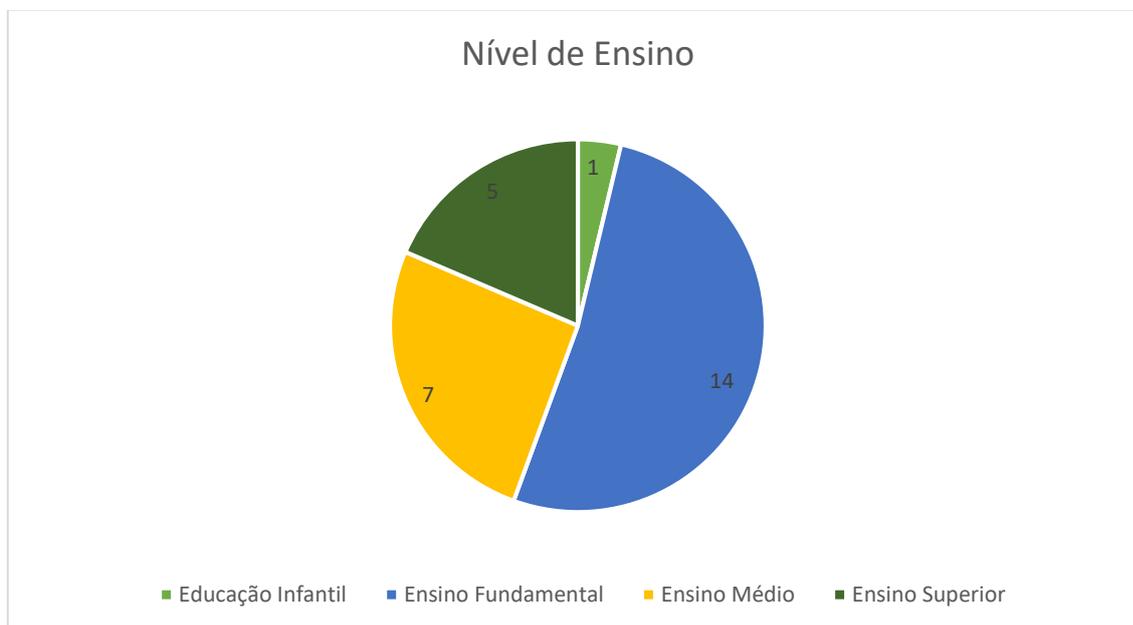
Mais de 15 anos: 5 professores

O que traz um total de dezenove professores atuando em sala de aula. Cabe destacar, que os professores não atuantes descreveram que, no momento, estão trabalhando em outras funções dentro de escola, como direção/supervisão, ou estão em andamento com os cursos de titulação descritos anteriormente. Importante observar também o grande interesse de professores mais experientes em tempo de atuação, interessados na formação continuada,

buscando renovar seus conhecimentos, frente as constantes mudanças que as escolas vêm sofrendo, especialmente no atual contexto.

Pergunta 8: Se você marcou SIM na resposta anterior, indique os níveis de atuação e a disciplina:

Figura 18 - Nível de ensino



Fonte: Arquivo de dados da pesquisadora

Com relação aos níveis de ensino, é importante destacar que vários professores atuam ao mesmo tempo no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Quando questionados sobre a relação das áreas que trabalham, ficou caracterizada da seguinte forma:

Há apenas uma professora trabalhando na área da Educação Infantil, que no caso é formada em Licenciatura em Matemática e, também, atua no Ensino Fundamental dentro de sua área de formação. O nível da Educação Infantil é, talvez, o mais importante, pois trata da alfabetização. No caso da alfabetização matemática, é nesta fase que se formam os primeiros conceitos subsunçores, na perspectiva da TAS, que servirão de ancoradouros para a aprendizagem significativa dos demais conceitos, ao longo da vida estudantil do aluno. Uma formação continuada para esses profissionais é extremamente importante.

No Ensino Fundamental, há: 10 professores atuando na área de Matemática, 2 em Ciências, 1 em Português e 1 em História;

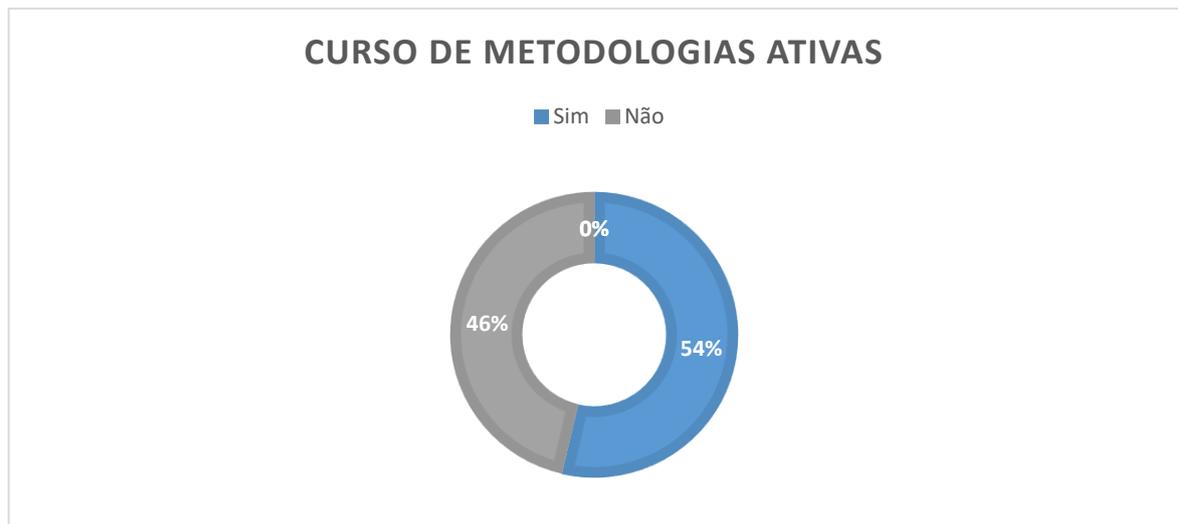
No Ensino Médio, há: 7 professores atuantes na área de Matemática; e

No Ensino Superior, há: 3 professores na área de Matemática, 1 na Física e 1 na Geografia.

4.2.2 Parte 2: Concepções Iniciais

Pergunta 1: Você participou da primeira etapa do Curso, sobre as Metodologias Ativas?

Figura 19 - Curso de metodologias ativas



Fonte: Arquivo de dados da pesquisadora

Neste caso, obteve-se mais da metade dos professores que já faziam parte do curso de Metodologias Ativas, que antecederam as Oficinas Pedagógicas, sendo que o restante foram inscrições novas, as quais tiveram interesse pela Aprendizagem Significativa. Na análise da pesquisa terá uma observação especial para este grupo que participou do curso de Metodologias Ativas antes das Oficinas Pedagógicas, se tiveram algum diferencial em suas construções das atividades propostas.

Pergunta 2: Se você respondeu SIM na pergunta anterior, como espera que o tema “Metodologias Ativas” se relacione com o tema “Aprendizagem Significativa” para sua formação continuada?

Houve várias respostas, as quais são redigidas abaixo:

Professor A: *Discussões acerca das metodologias de ensino;*

Professor B: *Acredito que a partir de diferentes abordagens é possível obter uma aprendizagem significativa;*

Professor C: *Acredito que as metodologias ativas são modos na construção do processo de aprendizagem, podendo tornar a aprendizagem significativa. Um pode estar ligada a outra...;*

Professor D: *Acredito que as metodologias ativas proporcionam ao aluno desenvolver sua independência como estudante, dessa forma, creio que irá ao encontro a uma aprendizagem significativa;*

Professor E: *Sabemos que nas metodologias ativas o aluno é o protagonista do saber, de forma que a aprendizagem significativa permite a esse protagonismo um novo significado a um novo conhecimento de forma mediada;*

Professor F: *Participei de alguns encontros, pois a temática veio ao encontro do meu interesse em aplicar e trabalhar futuramente abordando esses aspectos; e*

Professor G: *Acredito que o aluno aprender de modos significativos é um dos objetivos das metodologias ativas.*

Essas foram as descrições das concepções de alguns professores, com relação ao que esperam das oficinas sobre Teoria da Aprendizagem Significativa, após terem participado das palestras de Metodologias Ativas. Além disso, nem todos colocaram suas opiniões, visto que até o momento eles têm poucos argumentos, pois ainda não tiveram nenhuma fala sobre aprendizagem significativa para que pudessem relacionar.

Pergunta 3: Se você respondeu NÃO na pergunta 1, o que espera que o tema “Aprendizagem Significativa” traga de contribuição para sua formação continuada?

Nessa questão, obtiveram-se apenas três professores que responderam, da mesma forma que a pergunta anterior, abaixo elas estão descritas conforme foram inseridas no questionário.

Professor 1: *Estamos sempre buscando formas de significar a aprendizagem para o aluno, mas com a chegada da pandemia por estarmos distantes dos alunos tal atuação parece que se perdeu, e é em busca de formas de resgatar isso mesmo distante dos alunos é que ansiamos e buscamos...;*

Observa-se, que o professor 1 concebe a aprendizagem significativa como um processo que o professor possa dar significado a aprendizagem do aluno. Esse é um clássico equívoco já

que a atribuição de significado é feita pelo aluno, o professor apenas media o processo, apresentando ao aluno material instrucional potencialmente significativo.

Professor 2: *Que contribua para minha prática enquanto discente do mestrado; e*

Professor 3: *Sempre estou aprendendo. Sou um admirador e estudante da teoria da Aprendizagem Significativa, em especial da proposta do psicólogo norte americano David Ausubel. Tenho adotado essa teoria nas minhas aulas. Muitas dão bons resultados, as vezes não. Penso que o fracasso foi meu. Dessa forma, espero aperfeiçoar além mais do pouquinho que consegui armazenar na bagagem, legados de bons Mestres que ao longo dessa trajetória recebi. Estou na expectativa de somar mais um legado para levar adiante frente aos desafios do amanhã. Cada período letivo virando, porém, com velocidades diferentes. Agora vivenciamos as aulas remotas. Pegou todos de surpresa. A geração de professores que estão no Ensino Fundamental das escolas municipais não ou nunca receberam formação para fazer um ensino de forma especial “Matemática” usando qualquer plataforma digital. Maioria das escolas públicas “sem estrutura”. Então, espero saber como ensinar em tempos remotos.*

Percebe-se, que diante da fala dos professores, há uma angustia em relação ao modo de ensino que foi necessário adaptar-se, o qual gera uma expectativa de aprender formas diferentes de ensinar, metodologias diferenciadas que possam contribuir na aprendizagem do aluno e, também, de certa forma, auxiliar no processo remoto.

Pergunta 4: Na (s) disciplina (s) que você leciona, qual o conteúdo que mais gosta de trabalhar com seus alunos? Justifique:

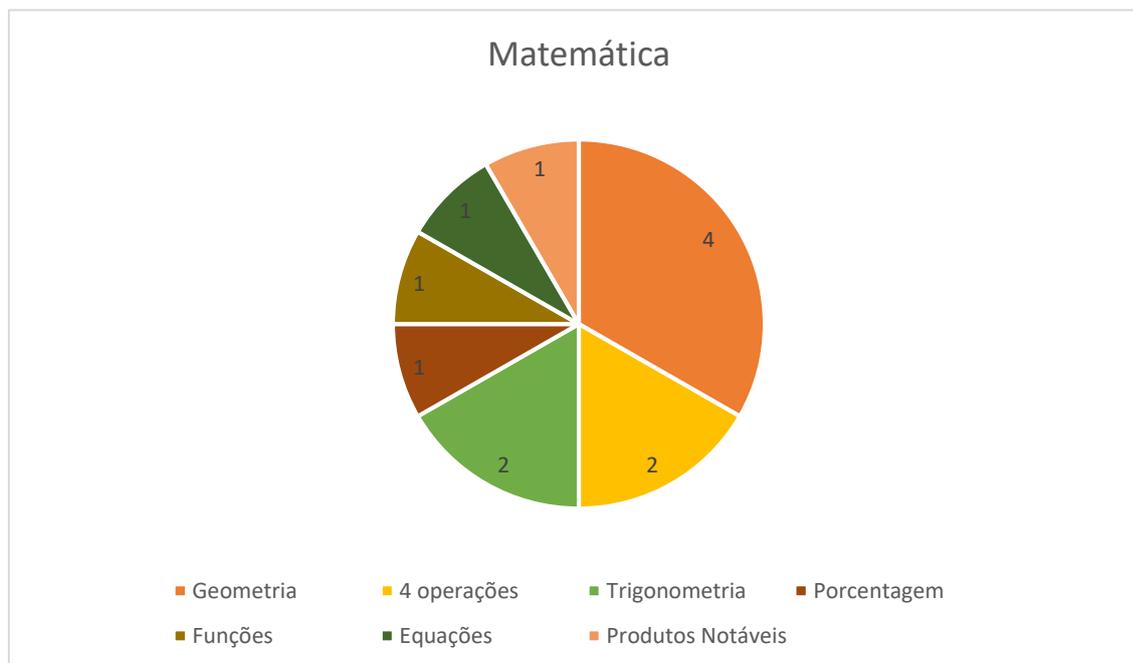
Nesta pergunta, foram obtidas várias respostas, das quais serão concentradas por área, pois as preferências, por vezes, coincidiram.

Houve três professores que alegaram não desejarem escolher um conteúdo específico, pois justificaram que não tem preferência, pois gostam de trabalhar com todos. Houve um (a) professora, que por trabalhar com a educação infantil, acha a abordagem das cores, sons e formas fundamental, pois acredita ser um dos mais importantes nesta fase.

O professor de história tem preferência por trabalhar com Idade Média e Idade Antiga, pois são melhores de caracterizar para os alunos. Já na área de ciências, o conteúdo preferido foi sistema digestório, respiratório, circulatório e reprodutor, pois alega que desperta interesse nos alunos. No português, diz que tem como prioridade a análise textual, por abordar variedade de gêneros. No que tange à área da física, a preferência vai para o conteúdo de métodos computacionais aplicados na mesma. Seguindo nesta linha, no ensino da geografia foi ressaltado o ensino na criação de mapas e cartas, pois gera motivação nos alunos.

Dos professores que responderam na área da Matemática, a análise acontecerá de forma mais detalhada, pois, posteriormente, será esse grupo que fará parte dos dados para análise da pesquisa, deste modo tem-se:

Figura 20 - Conteúdos de Matemática



Fonte: Arquivos de dados da pesquisadora

Diante dos dados descritos no gráfico acima, pode-se perceber que uma boa parte dos professores têm preferência pela Geometria, dentre as justificativas eles expõem que os alunos têm a possibilidade de maior visualização de maneira concreta, podem associar com materiais do meio em que vivem, e, desta forma, a aprendizagem acontece de forma lúdica. Quando falam a respeito da Trigonometria, sobre a qual houve duas citações, destacam que é um conteúdo bom de ser explicado. As quatro operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão) destacam as diferentes formas que se pode fazer as explicações e que também tem bastante aplicabilidade.

Nos demais conteúdos, houve apenas um professor em cada. Na Porcentagem, o docente relata que é um conteúdo em que os alunos percebem no dia a dia. Já nas Funções, percebe uma maior possibilidade de aplicação. As Equações, julga importante por fazer uma retomada em todas as propriedades operacionais, e, por último, os Produtos Notáveis, os quais são descritos sobre a importância para a aprendizagem, os quais levam o aluno a adquirir níveis altos de raciocínio. Após ter disponíveis esses dados, nas atividades propostas para a elaboração das

UEPS, observar-se-á se os professores irão optar por trabalhar com alguns desses conteúdos ou irão fazer outras escolhas.

Pergunta 5: Na disciplina em que você leciona, qual é o conteúdo específico que você menos gosta de trabalhar com seus alunos? Justifique:

Diante desta pergunta, obteve-se uma variedade de respostas bem significativas, levando em conta que sete professores deixaram claro que não tem resposta, pois gostam de todos os temas abordados em suas disciplinas. Na disciplina de história, o professor comenta que não gosta muito de temas relacionados com história política ou econômica, por serem muito abstratos. Na educação infantil, é relatada a dificuldade de se trabalhar com a questão da memorização e também da leitura. Já no ensino de geografia, são destacados os métodos clássicos para o levantamento de dados, um dos temas mais difíceis de ser abordado.

Como na pergunta anterior, o mesmo será adotado nesta questão, será realizada uma descrição mais detalhada na disciplina de Matemática, pelo mesmo motivo de uso de dados, posteriormente, apresentados.

Quadro 8 - Descrição de conteúdos que não gosta de trabalhar na disciplina de Matemática

Conteúdo	Número de professores	Justificativa
Regra de sinal	1	Não justificou
Geometria Analítica	1	Muitas fórmulas e conteúdo extenso
Geometria Espacial	2	Professor não tem segurança para trabalhar e o mesmo diz ter dificuldade de visualizar nos sólidos
Trigonometria	2	Os alunos geralmente têm dificuldade e acabam não gostando
Funções	1	Os alunos têm dificuldades em compreender os conceitos
Derivadas das Funções Trigonométricas	1	Não Justificou
Logaritmos	1	O professor não vê necessidade deste conteúdo
Matriz	1	Não justificou
Álgebra	1	O professor sente dificuldade em trabalhar conteúdos de forma mais abstrata

Fonte: Arquivo de dados da pesquisadora

É importante ressaltar que o conteúdo sobre logaritmos talvez não tenha significado para o aluno se não for ensinado sob o ponto de vista da História da Matemática; Matrizes talvez seja ensinado sem aplicabilidade e, por ser um conteúdo muito abstrato, como disse o professor,

não desperta o interesse no aluno. O mesmo pode ser dito para a regra dos sinais, logo, é necessário, enquanto professores, analisar a aplicabilidade com significado, para que o aluno tenha interesse e aprenda de fato.

Neste caso, também pretende-se observar se mesmo não gostando de algum conteúdo em específico irão optar por trabalhar com algum desses durante as etapas propostas para elaboração das UEPS.

Desta forma, pode-se conhecer um pouquinho de quem foram os participantes durante o processo das Oficinas Pedagógicas, analisar suas preferências com relação aos conteúdos de matemática e ver se depois na escolha dos temas para elaboração das UEPS irão dar seguimento a esses conteúdos citados, visto que esse questionário foi encaminhado aos professores com uma semana de antecedência da data na qual teve início os encontros das oficinas. Na próxima etapa, será descrita como foi realizada a elaboração e aplicação das Oficinas Pedagógicas de Aprendizagem Significativa.

4.3 ETAPA 3: ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA SOBRE A TASC

Esta etapa foi muito refletida em termos de organização, pois sempre priorizava apresentar conceitos relevantes para os encontros, na busca de contribuir na formação continuada dos professores participantes, a qual, quando surgiu a pandemia, teve que ser reestruturada em relação a sua forma de aplicação. É válido ressaltar que, em um primeiro momento, seriam aplicadas em uma escola pública, no município de Itaqui / RS, onde seriam realizados os encontros, de forma presencial, ministrando palestras e realizando as oficinas, foi preciso reorganizá-la de forma remota devido a pandemia. Diante disso, ficou restrita a um público menor, devido a todas as dificuldades de compromissos e horários disponíveis, os quais muitas vezes não eram comuns a todos.

Logo, foram abertas novas inscrições, depois do término das palestras das Metodologias Ativas, não só para o público de Itaqui, mas para qualquer professor da área de matemática que tivesse interesse. Assim, foi divulgado nas redes sociais, e devido ao tema gerar interesse, Aprendizagem Significativa, além do público da matemática, houve diversos professores de outras áreas solicitando participar, então, fizeram suas inscrições e estes acompanharam no decorrer das oficinas.

Antes da primeira palestra da oficina pedagógica, que ocorreu no dia 19 de agosto de 2020, foi realizado o contato com todos os participantes e os mesmos foram direcionados para um grupo do *WhatsApp* e, também, a plataforma de ensino *Classroom* Sala de aula, nesse, salienta-se, que foram realizadas apenas duas atividades, pois havia ferramentas que eram necessárias e essa plataforma não disponibilizava. No entanto, foram transportados todos os participantes para o *Moodle*, ferramenta utilizada até o final das atividades propostas.

As Oficinas tiveram treze encontros virtuais, sendo os nove primeiros realizados semanalmente e os demais foram quinzenais, pois os últimos foram os encontros em que os professores teriam atividades mais complexas e havia necessidade de se reunirem em grupo, pois devido às dificuldades em compatibilidade de horário, foi necessário disponibilizar um pouco mais de tempo, para que conseguissem realizar as tarefas propostas.

Desta forma, todos os encontros ocorriam via *Google Meet*, os quais eram gravados mediante autorização dos participantes. Ademais, também foi disponibilizado na plataforma o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para que todos realizassem a leitura e reenviassem assinado, via *e-mail*, além disso, também foi encaminhado e aceito o projeto para o Conselho de Ética Profissional (CEP), assim como a Plataforma Brasil. Diante do exposto, será descrito como se deu toda a realização das oficinas, apresentando por encontros, bem como ocorreu todo processo.

4.3.1 1º Encontro: Charges Interativas

Este encontro aconteceu no dia 19 de agosto de 2020, no qual, inicialmente, foi realizado uma apresentação dos professores organizadores, e, em seguida, foi disponibilizado para os participantes, que tivessem interesse, falar sucintamente sobre sua trajetória. Logo, foi realizada uma fala, mais geral, sobre como seria as oficinas, e, na sequência, foi proposta uma atividade, com a finalidade de gerar discussões sobre alguns temas relevantes ligadas ao ensino. Para tanto, foram disponibilizadas três charges, com objetivo de instigar os participantes a refletirem sobre suas concepções a respeito dos temas lançados, as mesmas foram denominadas como: Charge 1, Charge 2 e Charge 3, elas trouxeram muitas opiniões, e o objetivo era retirar, de modo geral, concepções prévias sobre a Aprendizagem e o Ensino.

Charge 1



Fonte: < <https://atividadesdeportugueseliteratura.blogspot.com> >

Charge 2



Fonte: < <http://profgilnanio.blogspot.com> >

Charge 3



Fonte: < <https://docplayer.com.> >

No desenrolar da atividade, houve muitas respostas e discussões, foi uma atividade interessante, pois gerou interação entre os participantes, onde eles concordaram com alguns colegas e fizeram algumas complementações nas respostas. Abaixo, são expostos alguns dos comentários dessas discussões. Buscou-se destacar comentários dos professores da área de matemática. Será realizada a transcrição do que cada professor participante respondeu a respeito

das charges, exatamente como colocaram na plataforma, nomeados como: Professor A (**PA**), Professor B (**PB**), Professor C (**PC**), ..., e, assim, sucessivamente.

PA – Charge 1: *Ensinar e aprender é um processo de troca de saberes, é interação, ainda temos a nítida imagem de que professor ensina, alunos aprendem. A charge me remete ao olhar o erro, não como parte do processo, mas como algo que necessita ser banido. Charge 2:* *Os alunos quando chegam a escola trazem com eles muitos conhecimentos prévios, necessário que tenhamos abertura para reconhecê-los e assim darmos norte ao trabalho de maneira que tenha significado para o aluno e desperte seu interesse. Os objetos do conhecimento precisam estar relacionados. Se não interessam, não instigam, teremos comprometido o desempenho. Charge 3:* *A relação escola x aluno ocorre de maneira cotidiana, e costume dizer que a escola tem que ser prazerosa ao aluno. Manifestar o elogio como forma de incentivo. A avaliação deve ser um momento de aprendizado, através dela podemos intervir, planejar, rever.*

PB: Charge 1: *Observo a imposição da sociedade na frequência das crianças nas escolas, e somente isso, de forma indiferente à qualidade e ao processo de ensino e aprendizagem. Charge 2:* *Vejo a dura imposição do conhecimento, na forma repetitiva e punitiva. Charge 3:* *Aborda a indiferença com o que o aluno quer, com o que sabe e com o que é, ignorando sua importância no processo de ensino e aprendizagem.*

PC: Charge 1: *Concordo com o PB, pois existem alguns alunos que utilizam o ambiente universitário para sociabilidade ou por cobrança familiar ou social. Neste sentido também coloca “ um freguês ” é aquele que chega, pede e é servido, não participa do processo. Realmente conhecemos alguns alunos que são fregueses na sala de aula. Por outro lado, o professor deve ter um olhar atento para o formato de avaliação que está utilizando. Charge 2:* *A charge coloca a não valorização do erro para a construção do conhecimento e sim como forma punitiva. Neste caso, também será necessário rever o formato da avaliação do aprendizado. Charge 3:* *A questão central que me faz refletir é: Como se consegue motivar os alunos para participação e interesse na aula?*

PD: Charge 1: *Percebo que retrata o processo de avaliação focado muitas vezes somente em conteúdos e não em competências, avaliar o aluno como um todo e ter a percepção de evolução e envolvimento do aluno que está presente na aula, assim envolvê-lo neste contexto de construção de ensino e aprendizagem, onde aluno e professor precisam estar vinculados. Charge 2:* *Observo que a imagem retrata o professor como detentor do saber e que ele carrega uma forte característica da educação ultrapassada pelo tempo e suas ressignificações. Charge 3:* *Retrata a importância de fazer sentido para o aluno o que lhe vai ser ensinado “o querer aprender” ou “aprender pra quê” preciso aprender determinado conhecimento, preparar o solo para o plantio e não simplesmente despejar conteúdo.*

PE: Charge 1: *Apresenta uma reflexão sobre o processo de avaliação. Ressalta a importância de buscar outros métodos de avaliação que permitem levantar conjecturas sobre o aluno que vão além do seu conhecimento conteudista. Charge 2:* *Apresenta uma reflexão sobre a forma de ensinar. Ao invés do professor punir o aluno por não ter aprendido, é importante se questionar onde a sua forma de ensinar está falhando. Charge 3:* *Apresenta uma reflexão sobre a importância do interesse do aluno em querer aprender. O professor pode apresentar o conteúdo de diversas formas, mas se o aluno não estiver disposto a aprender isso não terá sentido para ele.*

PF: Charge 1: *Retrata a importância da presença ativa na escola. Não basta o aluno estar na escola somente para “marcar presença”, ou seja, para um processo de aprendizagem eficiente o aluno não pode ser simplesmente um freguês da escola. Charge 2:* *Nos traz uma reflexão sobre a questão do erro. Nós professores, temos que utilizar o erro do aluno como uma maneira de aprendizagem. Não basta punir o aluno e desconsiderar o erro cometido anteriormente. Charge 3:* *Retrata a importância do*

professor conhecer o aluno. Quando apresentamos algo que o aluno tem interesse, o processo de ensino se torna mais eficiente. Caso contrário, se o aluno não estiver interesse no que está sendo proposto, o trabalho do professor será em vão.

PG: Charge 1: *A avaliação é interpretada como um processo punitiva, mas necessária. A construção do conhecimento é uma característica comportamental de qualquer ser humano, portanto está associado ao ritmo de cada indivíduo. Se o estudante encontrou dificuldades na construção de um conceito, mesmo face às informações que lhes são disponibilizadas considere um intervalo de tempo extra para que ele possa acessar mais vezes um mesmo instrumento, ou para descobrir outras pistas nos diversos recursos que compõem o objeto de aprendizagem proposto por quem ensina. Talvez entenda melhor sob outro ponto de vista. Considere ainda a possibilidade que este tempo venha ser minimizado em eventos presenciais com a mediação do professor, evitando desperdícios, logo, o ato de estar regularmente na escola não basta, tem que estar comprometido com o processo de ensino-aprendizagem. Avaliar é complexo e continua sendo tema de muito estudo. Entendo, que deve ser entendido como instrumento e não um meio.* **Charge 2:** *É fundamental reconhecer que o processo de aprendizagem significativa, diferente da aprendizagem mecânica, não estabelece entre o novo conhecimento e os já existentes uma relação simples de adição. Ao contrário, tanto o conhecimento recém adquirido pelo estudante quanto o já presentes em seu campo cognitivo tendem a interagir de forma complexa durante o processo de assimilação, fazendo com que ambos sofram modificações, ou até fusões.* **Charge3:** *No Ambiente escolar, a aprendizagem deve ser significativa e pode ser entendida como o processo no qual um conhecimento novo se liga de forma não arbitrária e substantiva a estrutura cognitiva do estudante. Para que este tipo de aprendizagem seja concretizado é necessária a apresentação de um material potencialmente significativo que encontre na estrutura cognitiva do estudante ideias ancoras, os chamados subsunçores com as quais seja possível relacionar o novo conhecimento proposto. Desta forma, só podemos falar em material potencialmente significativo num contexto individual, já que o campo cognitivo de um estudante é sempre único. O mesmo tem de encantar-se em assimilar o conhecimento e o professor ter encantado com o que ensina num sistema interagido de troca de saberes.*

PH: Charge 1: *Está retratando o que alguns alunos pensam, que é só ir à escola, mas nosso sistema escolar exige que para demonstrar o aprendizado os alunos ainda têm que ter a nota, para assim saber o que realmente aprenderam, mas eles não compreendem que se faz necessário e tem que se esforçarem e ter o comprometimento de fazer e aprender os conteúdos.* **Charge 2:** *O aluno errou e foi punido pelo seu erro, mas o erro faz parte do ensino-aprendizagem e não pode ser punido e sim fazer que ele entenda o real significado do erro, é a partir dele que terá um novo significado para o aprendizado e acertar na próxima atividade.* **Charge 3:** *Realmente só atingiremos nosso objetivo de fazer com que o aluno aprenda e se ele realmente queira e esteja disposto a aprender, o ensino-aprendizagem tem que ser de ambas as partes.*

Nos momentos que ocorreram durante o encontro, um dos pontos mais mencionados, durante as discussões da charge 1, foi a respeito da avaliação, o modo que o professor avalia o discente, muitas vezes o aluno está ali, presente, como um “freguês”, como expõe a charge, mas em algo ele tem que estar evoluindo, pois é nesse momento em que percebe-se que há uma retratação da avaliação, focada em conteúdos e não em competências, isto vem de encontro com a TAS quando, Moreira relaciona de certa forma este caso com o 9º Princípio Facilitador da TASC, quando fala da incerteza do conhecimento, em que a visão de mundo é construída primordialmente com as definições que se criam, com as perguntas que se formulam e com as

metáforas utilizadas. Naturalmente, esses três elementos estão inter-relacionados na linguagem humana, contudo, chama-se atenção é para o fato que o conhecimento é construção e, portanto, por um lado, pode estar errado, e, por outro, depende de como o constrói.

Avaliar o aluno como um todo e ter a percepção da evolução e do envolvimento em sala de aula, inseri-lo no contexto de construção do ensino, fazendo, assim, com que o aluno e professor estejam conectados. No entanto, se fez uma crítica ao método de avaliação, a qual faz repensar de que a nota não é capaz de mensurar a aprendizagem do aluno.

A segunda charge é não verbal e remete a uma ideia com relação ao erro, o quanto ele é inaceitável ou pouco tolerável. Neste contexto, ele está sendo punido por esse motivo, não importando o caminho que fez ele chegar naquele resultado. Pode-se pensar, também, o quanto o professor, neste caso, está sendo o “detentor do saber”, e o mesmo carrega características fortes de uma educação ultrapassada, havendo uma imposição do conhecimento, como forma de repetição e punição. Nesta charge 2, pode-se observar que há uma relação com o 7º Princípio Facilitador da TASC, que segundo Moreira fala sobre a aprendizagem pelo erro, “não há nada errado em errar”.

Verifica-se, na charge 3, retratação à impotência dos professores que não podem obrigar seus alunos a participar e interagir, mesmo oferecendo o conhecimento, o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem não pode ser imposto. Há uma necessidade, hoje, a qual o professor precisa buscar meios para instigar os alunos a querer aprender, estimulando-os, fazendo com que o aluno sinta prazer em ir para escola buscar conhecimento, ou seja, o princípio da interação social e do questionamento, segundo Moreira, no construtivismo, o professor tem que reconhecer de que não é o único detentor do saber dentro de uma sala de aula, logo, deve traçar metas de estratégias de ensino e avaliação, instigando os questionamentos em aula, favorecendo o debate. Vale ressaltar, que o **PG** traz muitas falas que remetem a TAS, pois o mesmo, quando se inscreveu para fazer a oficina, foi em busca de leituras a respeito da teoria, para entendê-la um pouco mais, relatando que ficou instigado e interessado com a mesma.

Assim, é necessário repensar as atitudes nos métodos de avaliação, não colocar os alunos dentro de caixas, fazendo com que reproduza tudo que o professor passou, buscar novas metodologias de aprendizagem para que se sintam motivados em aprender, observar se os aprendizes têm conhecimentos necessários para que possa seguir adiante, com novos conceitos, caso não exista, é preciso planejar algum material diferente do que já apresentado, ou seja, será necessário um novo material, que tenha potencial significativo para servir de ancoragem ao conteúdo novo, para que faça significado em sua estrutura cognitiva, de modo que o aluno

situação de ensino remoto, em que tudo é novo e todos precisam reinventar-se para tornar a aprendizagem do aluno mais eficaz, acredita-se que estas palavras também foram as mais destacadas devido ao grupo estar engajado justamente na busca por conhecimentos, para que consigam alavancar novas oportunidades de ensino neste período tão turbulento e desafiador da nossa educação.

Após, houve a fala ministrada pela Prof^a. Dra. Maria Cecilia Pereira Santarosa, orientadora desta pesquisa, nominada por: “Oficina de Formação Pedagógica sobre TAS e TASC”. Essa palestra teve por objetivo trazer esclarecimentos aos professores, a respeito das teorias apresentadas.

Deste modo, a professora iniciou sua fala trazendo os conceitos chaves das teorias, onde a TAS tem como conceito central a aprendizagem significativa e na TASC, a qual vem complementando a primeira, porém, não basta aprender de forma significativa, precisa aprender de forma crítica. Faz um breve relato sobre a biografia do autor da Teoria da Aprendizagem Significativa, David Paul Ausubel, (1918/2008), com uma visão clássica, o mesmo dedicou toda sua carreira à Psicologia Educacional, era descontente com o método de ensino que havia recebido, porém, firme em sua indignação com o fato de que não havia necessidade de tanto rigor e comportamentalismo para que houvesse aprendizagem, deste modo, segundo ele, o aluno poderia ter uma aversão com a disciplina.

Dentro da aprendizagem significativa existem mais alguns nomes importantes que devem ser destacados, sendo eles: Joseph Novak, com a “Visão Humanista” da TAS, que trouxe o importante instrumento de aprendizagem, que é denominado como mapas conceituais, fazendo contribuições na linha cognitiva. D. Bob Gowin com a “Visão Interacionista Social”, autor do diagrama Vê, instrumento idiossincrático, que, relaciona todo domínio conceitual da mente do aprendiz com o domínio metodológico criando esquemas para resolver uma situação. Marco Antônio Moreira, com a “Visão Crítica”, esse, vai contra o modo comportamentalista de ensino, pois o aluno deve fazer questionamentos, muitas vezes, mais importantes do que as respostas. Essas três teorias vieram para contribuir com a TAS, de David Paul Ausubel, cada um buscando explicar suas ideias e convicções dentro do seguimento e de sua visão.

Dentro dos enfoques teóricos básicos à aprendizagem e ao ensino segundo Moreira (2006), o ensino só acontece se houver aprendizagem, essa precisa ser significativa, dentre eles pode-se citar três tipos, dependendo do contexto em que o professor estiver envolvido, podendo optar por: ênfase em comportamentos observáveis, os quais estão ligados ao comportamentalismo, filosofia na qual o comportamento é controlado por suas consequências. Nomes importantes desta vertente são Pavlov, Watson, Skinner, e demais autores que seguem

essa linha, onde o aluno tem um papel passivo no processo de aprendizado. Já a ênfase na cognição, aparece observando o lado do cognitivismo, em que o conhecimento é construído (construtivismo), nesse, há grandes nomes, como: Piaget, Vygotsky, Vergnaud, Ausubel, Novak, Gowin, e outros, nesse, o aluno passa a ter papel ativo. E, por último, a ênfase na pessoa, que remete ao humanismo, no qual os pensamentos, sentimentos e ações estão integrados, os principais autores que surgem aqui são Carl Rogers e Paulo Freire.

A ideia central de David Paul Ausubel é: *“Se tivesse que reduzir toda psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo”* (AUSUBEL, 1978, p. 4).

Diante dessa ideia, a professora coloca a importância de existir uma proximidade com os alunos no processo do ensino, pois aquilo que o aprendiz já sabe está na sua estrutura cognitiva, e é preciso descobrir isso, ou seja, desvelar a estrutura cognitiva preexistente, os mapas conceituais são uma boa ferramenta para isso, pois são instrumentos que permitem a externalização de relações conceituais presentes na mente do aluno. Ensine-o de acordo, isto quer dizer que é preciso ensinar baseando-se naquilo que o aprendiz já sabe, identificar os conceitos, os organizadores básicos do que vai ser ensinado e utilizar recursos e princípios que facilitem a aprendizagem significativa.

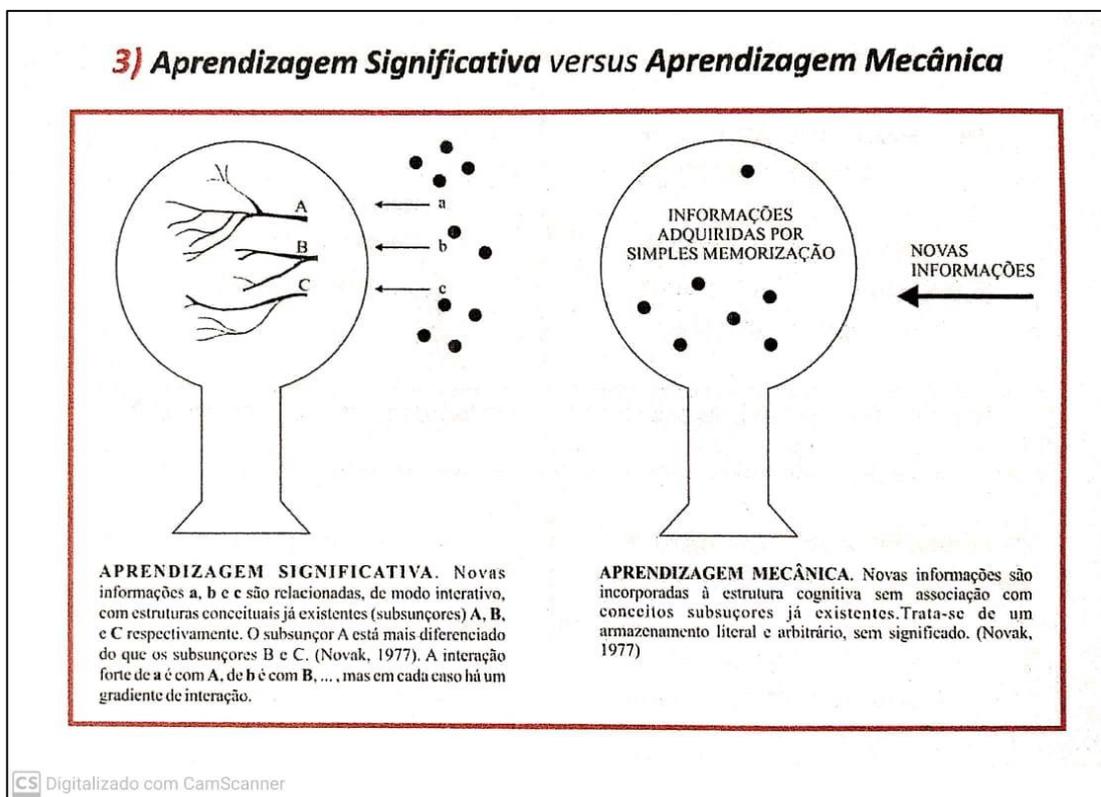
Logo, expõe algumas considerações importantes sobre aprendizagem significativa, onde é possível dizer que é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específico, a qual Ausubel denomina *“subsunção”*, existente na estrutura cognitiva de quem aprende. E, ainda, a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação *“ancora-se”* em conceitos relevantes (subsunções) preexistentes na estrutura cognitiva.

A aprendizagem significativa se relaciona diretamente através de uma interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento pré-existente na estrutura cognitiva do aprendiz. É importante deixar claro que, de forma não dicotômica à aprendizagem significativa, existe a aprendizagem mecânica, a qual não ocorre num vácuo cognitivo. Há uma certa forma de interação, porém ocorre de forma literal e não substantiva, como consequência é um conhecimento que permanece na memória de trabalho por um curto período de tempo. Logo, os novos significados são atribuídos pelo aprendiz a partir da interação do novo conhecimento com o conhecimento prévio. No caso, o conhecimento prévio fica mais solidificado,

diferenciado e pronto para a ancoragem de novos conhecimentos. A cada nova interação novos significados são atribuídos, num processo dinâmico.

Desta forma, são apresentadas algumas características da aprendizagem Mecânica, a qual afirma que essa é aquela em que as novas informações são aprendidas praticamente sem interagirem de forma substancial com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem ligarem-se aos conceitos subsunçores específicos. Neste processo, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para sua elaboração e diferenciação. Neste sentido, destaca uma relação do processo das duas aprendizagens, como mostra-se no quadro abaixo.

Figura 22 - Diferenciação entre Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Mecânica



Fonte: Arquivo de dados da palestra

No entanto, em conceitos adaptados por Novak (1981), ele afirma que a aprendizagem significativa é aquela na qual acontece uma produção criativa, em que há incorporação substantiva, não arbitrária, não-literal, de novo conhecimento à estrutura cognitiva. Acontece um esforço deliberado para relacionar o novo conhecimento com conceitos de ordem superior, mais inclusivos, na estrutura cognitiva, acontecendo atribuição de significados, compreensão e

capacidade de transferência, sendo que a prática de exercícios e réplicas reflexivas contribuem para a aprendizagem significativa.

Já a aprendizagem mecânica pode-se dizer que é a maior parte da aprendizagem que ocorre na escola, em que acontece a incorporação não substantiva, arbitrária, literal, de novo conhecimento à estrutura cognitiva. Não há interação do novo conhecimento com conceitos existentes na estrutura cognitiva e não há percepção da relacionabilidade dos novos conhecimentos com conhecimentos prévios.

Segundo Ausubel, a aprendizagem pode ocorrer de duas formas: *Aprendizagem por Recepção* (por memorização ou significativa), o que deve ser aprendido é apresentado ao aprendiz; e, a *Aprendizagem por Descoberta* (por memorização ou significativa), o conteúdo principal a ser aprendido deve ser, inicialmente, descoberto pelo aprendiz. Sendo que nas duas formas deve haver, inicialmente, a interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, para poder dizer que houve evidências de aprendizagem significativa.

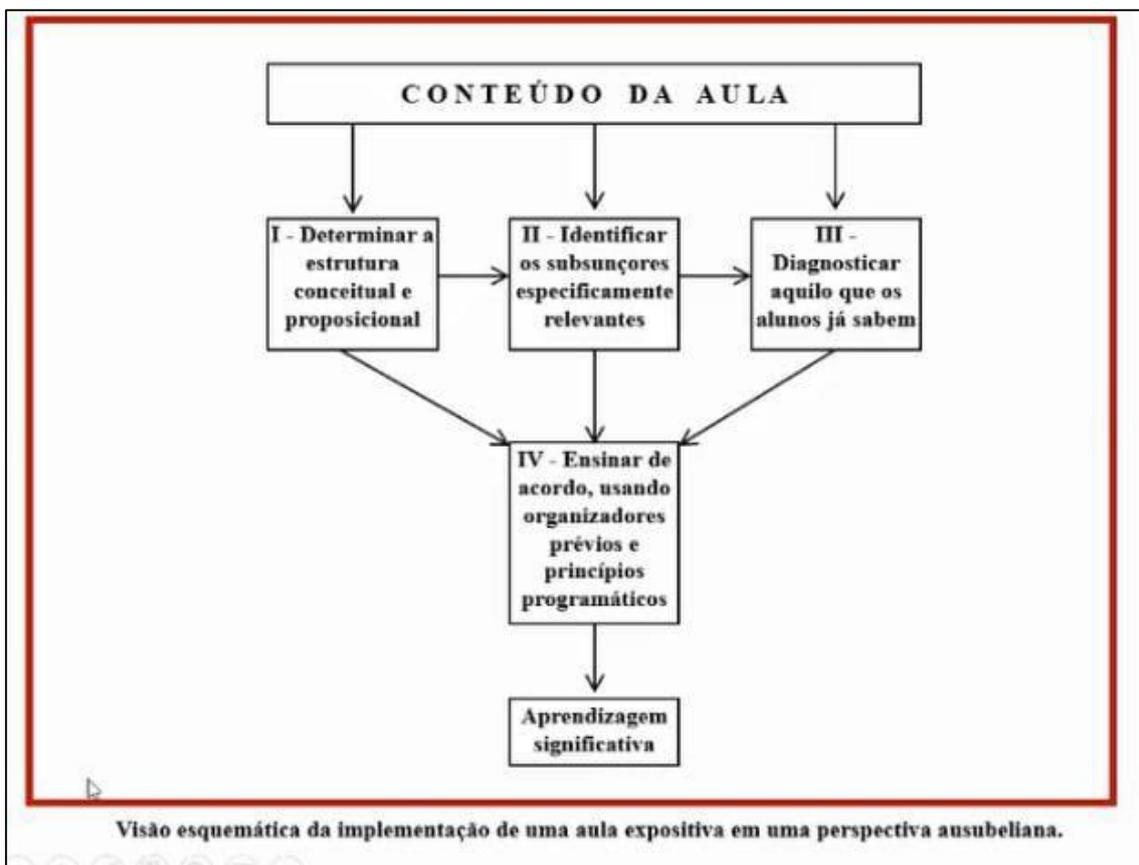
As condições para ocorrência da aprendizagem significativa são basicamente duas, a primeira, é que o material instrucional seja potencialmente significativo, ou seja, o material deve ter significado lógico e os conceitos subsunçores devem estar disponíveis na estrutura cognitiva. A segunda, é o aprendiz ter pré-disposição para aprender, ou seja, disposição para relacionar de maneira substantiva e não arbitrária o novo material, potencialmente significativo à sua estrutura cognitiva.

Com relação ao *Subsunçor*, pode-se dizer que é um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o indivíduo. A origem na formação de conceitos acontece na idade pré-escolar e na assimilação de conceitos vai acontecer em crianças com idade escolar e adultos. Quando não existem subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz, Novak propõe a aprendizagem mecânica, porém, Ausubel propõe o uso de *organizadores prévios*, que são materiais introdutórios, apresentados antes do próprio material a ser aprendido, porém, em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade do que esse material.

A aprendizagem significativa pode se apresentar de três tipos: *Aprendizagem Representacional* (de representações), que envolve a aquisição de significados para símbolos unitários. A *Aprendizagem de Conceitos* (de conceitos), que envolve a aquisição de significados dos atributos criteriais (de distinção ou de identificação) de um conceito, e a *Aprendizagem Proposicional* (de proposições), que envolve a aquisição de significados de ideias expressas por grupos de palavras em proposições ou frases.

Desta forma, existem algumas maneiras de buscar evidências de aprendizagem significativa, como formular questões e problemas de maneira nova e não familiar, que requeiram máxima transformação do conhecimento adquirido. Elaboração de testes de comparação de maneira diferente em contextos distintos daqueles originalmente encontrado no material instrucional, ou propor ao aprendiz uma tarefa de aprendizagem sequencialmente dependente da outra, a qual não possa ser executada sem uma genuína compreensão da precedente. Uma visão esquemática de como implementar uma aula expositiva em uma perspectiva ausubeliana, esquematizada por Moreira (2016), é apresentada na figura 23:

Figura 23 - Procedimentos de repassar conteúdo em aula



Fonte: Arquivo de dados da palestra

Assim, a aprendizagem significativa deve ser preferível à aprendizagem mecânica, pois a sua retenção é prolongada, existe a facilitação de aprendizagem subsequente, há uma melhor aplicabilidade do conhecimento em diferentes contextos e, ainda, possui elevada capacidade de transferência do conhecimento adquirido. E, desta forma, apresenta-se, na sequência, a próxima atividade semanal proposta, a qual, a partir da fala da palestrante, os professores participantes deveriam fazer como atividade, para ser entregue até o próximo encontro, um mapa conceitual

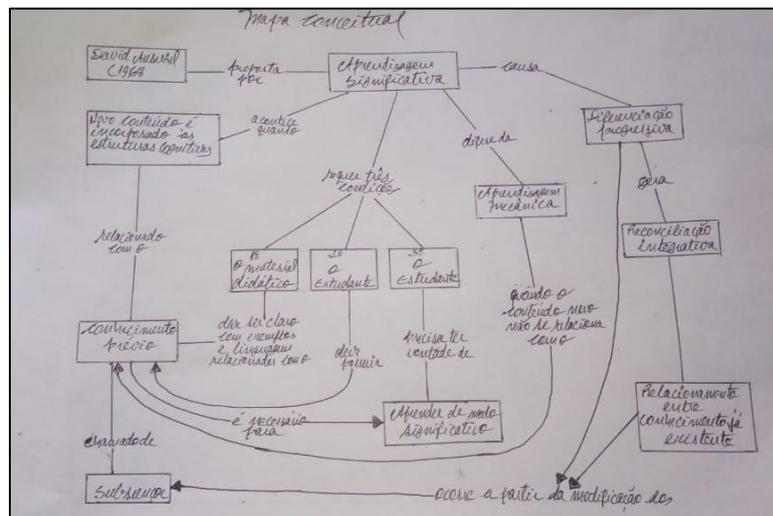
manual, a respeito do que entenderam da TAS, com base na apresentação que foi descrita neste momento.

4.3.3 3º Encontro: Palestra sobre Mapas Conceituais

Este encontro aconteceu no dia 02 de setembro de 2020, com a fala da professora Dra. Maria Cecília Pereira Santarosa, a respeito de Mapas Conceituais. Visto que havia ficado do encontro anterior, uma tarefa designada aos professores participantes, na qual era para eles construírem manualmente um mapa conceitual sobre o que entenderam a respeito da palestra da TAS, foi disponibilizado um texto base sobre mapeamento conceitual de Marco Antonio Moreira e, apesar de muitos participantes nunca terem elaborado um mapa conceitual antes, essa atividade teve como objetivo perceber como externalizavam e relacionavam os principais conceitos da TAS, e quais eram esses conceitos no seu ponto de vista. Abaixo, seguem os resultados dos professores de matemática que retornaram à atividade proposta:

Professor A

Figura 24 - Mapa Conceitual Manual sobre a TAS



Fonte: Arquivo da pesquisadora

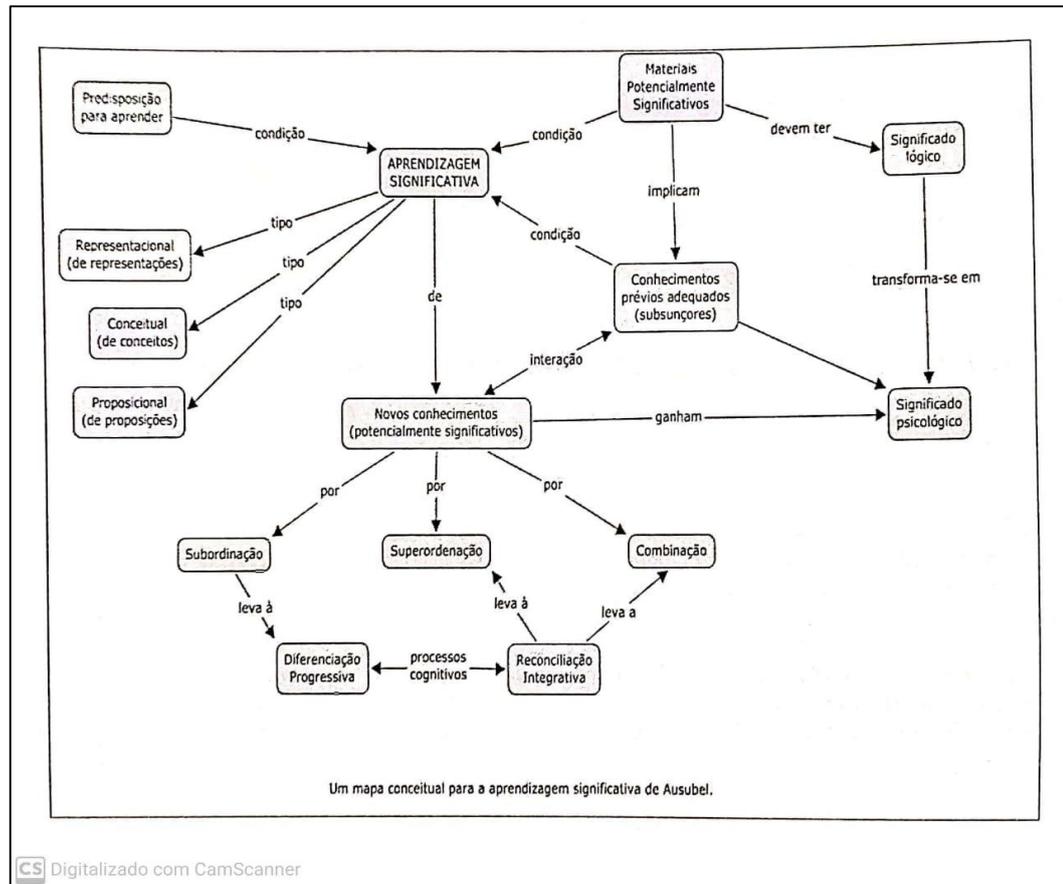
seguir, dar-se-á continuidade às atividades, as quais trarão conhecimentos mais específicos de como construir Mapas Conceituais. Deve-se destacar que os objetivos dessa atividade era auxiliar os professores para que, futuramente, após todo embasamento necessário, pudessem transferir os conhecimentos para confeccionar mapas mais organizados hierarquicamente, buscando alguns conceitos básicos sobre mapas conceituais para realização de tarefas propostas.

Primeiramente, a professora chama atenção para que antes de começar a esboçar um mapa é importante ter uma questão focal, começou mostrando o exemplo de um mapa que havia feito para disciplina de cálculo, no *Cmap Tools*, conforme segue link de acesso para fazer download: (<https://cmaptools.br.uptodown.com/windows>). Esse, é um *software* de mapeamento de conceito, em que, no decorrer dessa oficina, foi ensinado aos professores a manusear, dando todas as coordenadas para que obtivessem, posteriormente, condições de realizar seus mapas fazendo uso desta ferramenta. Os Mapas Conceituais, segundo (Moreira, 2010):

Os mapas conceituais estão fundamentados na teoria de aprendizagem significativa e são diagramas tendo como referência os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa. A diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são processos simultâneos, é descer e subir nas hierarquias conceituais. São ideias de ida e volta entre o geral e o específico, sempre passando por conceitos e proposições intermediários, procurando facilitar a progressividade da aprendizagem significativa (MOREIRA, 2010, p.8).

Abaixo, exemplifica-se um mapa conceitual da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, no qual há como conceito central (Aprendizagem Significativa), acima dele estão as condições de ocorrência (predisposição para aprender e materiais potencialmente significativos), ao lado estão os tipos (representacional, conceitual e proposicional), abaixo aparecem as formas (subordinada, superordenada e combinatória) e os princípios programáticos (diferenciação progressiva e reconciliação integrativa).

Figura 27 - Mapa Conceitual sobre Aprendizagem Significativa



Fonte: Artigo de Marco Antônio Moreira

Logo, essa questão dos mapas foi remetida para os conteúdos vistos em sala de aula, quando foi proposto aos participantes fazerem relações dos conceitos envolvidos em algum conteúdo escolhido. Após, foi compartilhado e discutido dentro das áreas de conhecimento os mapas construídos, onde o objetivo deste compartilhamento foi baseado em trocas de ideias, compartilhamento de significados, para que fosse possível tornar o mapa, feito por cada professor, ainda mais significativo.

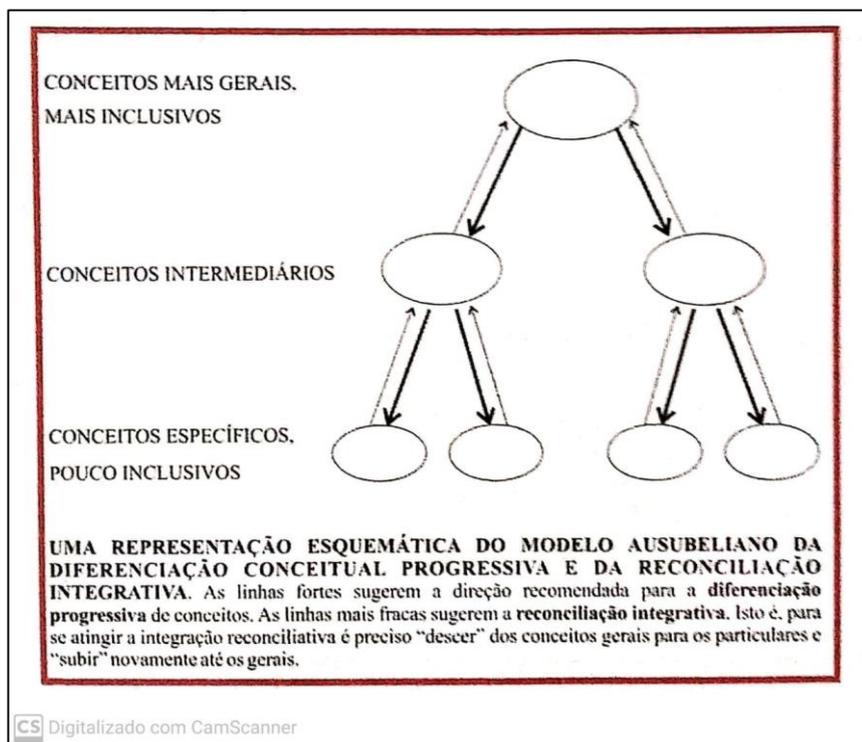
Em seguida, foi apresentado, aos professores, vídeos do grupo de estudos de mapas conceituais da USP, o qual é coordenado pelo professor Paulo Rogério Miranda. O pesquisador tem um canal nas redes sociais onde o mesmo compartilha vários subsídios para que possam ampliar seus conhecimentos sobre essa ferramenta de ensino, explicando detalhadamente cada passo a ser construído.

4.3.4 4º Encontro: Palestra sobre Mapas Conceituais no *Cmaptools*

Este momento ocorreu no dia 09 de setembro de 2020, no qual foi dado seguimento do encontro anterior, sob a fala da professora Dra. Maria Cecília, continuando a ideia dos mapas conceituais. Foram desenvolvidas várias exemplificações, trazendo modelos variados, com o objetivo de sanar dúvidas sobre o *software* e, também, possibilitar uma revisitação de cada professor participante com sua própria estrutura cognitiva, num processo de aprender a aprender, oportunizando a conexão de conceitos e conteúdo dentro da sua disciplina e área.

Foi proposto para escolherem um conteúdo de sua área, e que elaborassem um mapa conceitual, agora no *Cmap Tools*, chamou-se atenção para que fosse levado em consideração as relações de conceitos antes de planejar nossas aulas, repensando a ementa que será trabalhada, pois era preciso, como docente, construir relações desta disciplina que será trabalhada durante um semestre e/ou ano, por exemplo, onde existem várias maneiras de fazer este planejamento, porém, Novak propõe os mapas conceituais, dizendo, inclusive, que é importante ressaltar o quanto é necessário pensar em quais conhecimentos prévios se quer e necessita que os alunos tenham. Na figura 28, mostra-se a estrutura dos mapas conceituais segundo conceitos de representação esquemática do modelo Ausubeliano.

Figura 28 - Representação Esquemática do modelo Ausubeliano



Fonte: Arquivo da apresentação da palestrante

Esses mapas devem partir de conhecimentos mais gerais e mais inclusivos, instigando o aluno para, após, ir para os conceitos intermediários e, depois, finalizar com os conceitos específicos, contudo, esse processo retorna fazendo com que aconteça a reconciliação integrativa em sua estrutura cognitiva. Os mapas conceituais apresentados como atividade eram de caráter individual, com um conteúdo de preferência do professor, com prazo de duas semanas para construção, após essa etapa, eles deveriam enviar, através do *Moodle*, para que fosse desenvolvida uma discussão a respeito da tarefa, no 6º encontro, onde voltar-se-ia a debater esse tópico.

4.3.5 5º Encontro: Palestra sobre Organizadores Prévios

Este momento ocorreu no dia 16 de setembro de 2020, foi ministrado pela Professora Dra. Carla Beatriz Spohr e pelo professor Ms. Felipe Mendes, onde trouxeram uma fala importante sobre os Organizadores Prévios. Antes da palestra, eles enviaram aos participantes um questionário, no *Google* Formulário, com o objetivo de conhecer melhor como os professores planejavam suas aulas, como mostra a figura abaixo:

Figura 29 - Questionário 2 – Organizadores Prévios

Oficina sobre Organizadores Prévios e Aprendizagem Significativa

Prof.ª Carla Beatriz Spohr
Prof. Felipe Mendes

*Obrigatório

1. Questão 1 - De que maneira você costuma introduzir conteúdo novo em suas aulas? *

2. Questão 2 - Indique o material de apoio que você mais utiliza para preparação de suas aulas: *

Marque todas que se aplicam.

Livro(s) didático(s)

Internet

Pesquisas e artigos sobre ensino-aprendizagem

Material dos colegas de área

Materiais que eu mesmo já elaborei em outros anos letivos

Outro: _____

3. Questão 3 - Você costuma levar em consideração o contexto vivenciado pela turma para preparar suas aulas? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Algumas vezes

4. Questão 4 - De que maneira você acredita que os alunos aprendem novos conceitos? *

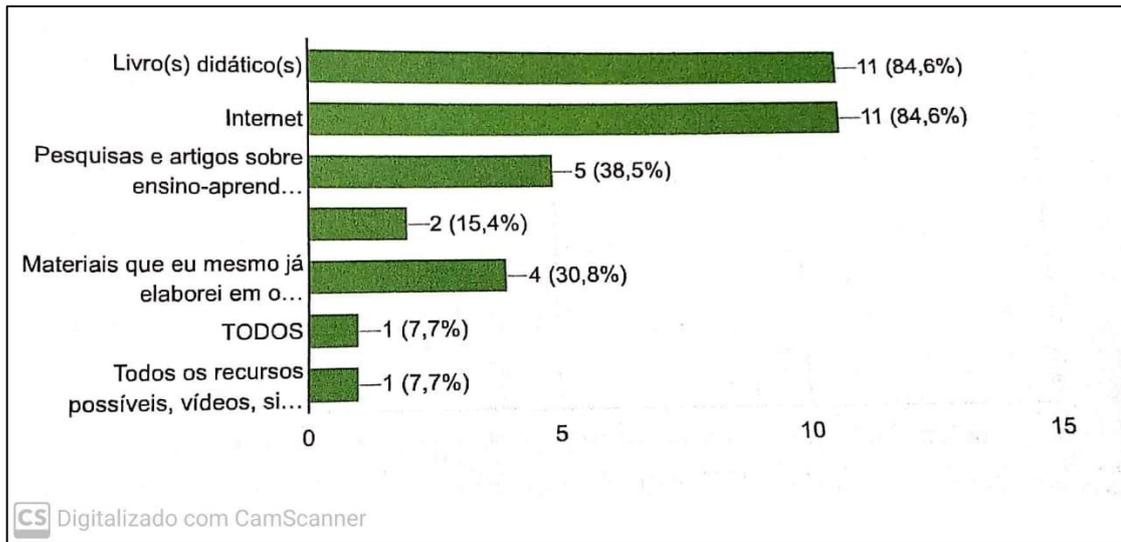
CS Digitalizado com CamScanner

Fonte: Arquivo da palestra

No entanto, houve retorno de 13 professores participantes, onde, na questão 1, se manifestaram da seguinte forma: 5 deles responderam que partem de uma situação problema; 3 fazem de maneira mais tradicional, expondo explicações e posteriormente exercícios; 2 procuram introduzir usando algum assunto do cotidiano; 2 fazem uso de questionamentos como avaliação diagnóstica e, por fim, 1 professor não respondeu diretamente, dizendo que depende do conteúdo que irá trabalhar. Logo, observa-se que as situações problemas se sobressaíram, porém, ainda existe uma parte optando pelas aulas tradicionais.

Com relação a questão 2, quando questionados sobre os materiais de apoio que utilizam para preparar suas aulas, nessa poderiam marcar mais de uma opção, logo, obtiveram-se os dados expostos na figura abaixo:

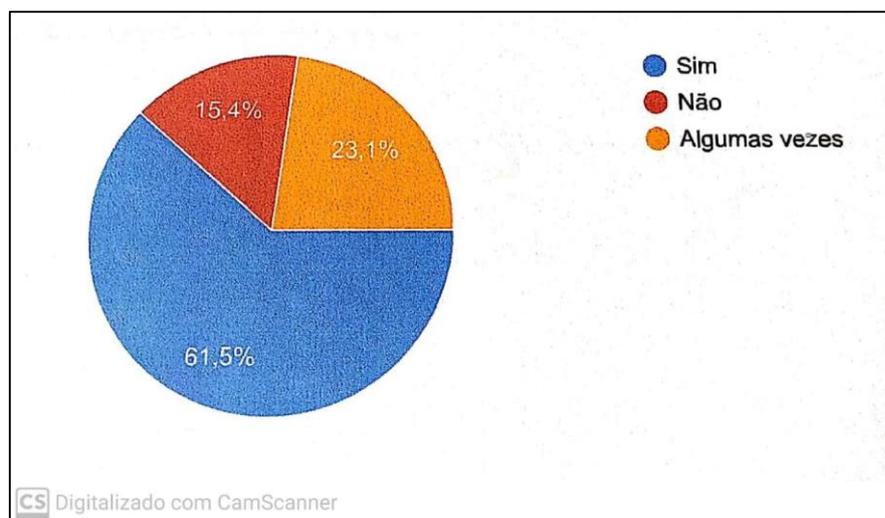
Figura 30 - Gráfico da utilização de materiais de apoio



Fonte: Arquivo da apresentação da palestra

Deste modo, percebe-se a utilização dos livros didáticos na mesma proporção que a *internet*. Um detalhe importante, é ressaltar o quanto as pesquisas ainda apresentam pouco alcance nas escolas, havendo uma necessidade de repensar uma forma com que essas cheguem até elas, pois só assim poderiam ser usados tantos materiais significativos que são elaborados, para que realmente façam diferença na educação. Quando questionados se levam em consideração o contexto vivenciado pelas turmas para preparação das aulas, há o resultado abaixo:

Figura 31 - Gráfico do contexto escolar



Fonte: Arquivo da apresentação da palestra

Compreende-se, que vários professores se preocupam com o contexto em que o aluno vivencia, quanto a esse quesito a professora Carla fez refletir sobre a importância que se deve dar a essa questão, saber o contexto em que os alunos estão inseridos é fundamental para que se possa buscar por princípios de uma aprendizagem de qualidade. Com relação a maneira em que os alunos aprendem novos conceitos, na última questão, 5 professores acreditam que quando conseguem relacionar a um conteúdo que já aprenderam anteriormente; 4 consideram que aprendem na prática; 1 aprende memorizando; 2 com estímulos e com o uso de materiais manipuláveis; e, 1 professor acredita que precisa haver o interesse por parte do aluno.

A partir disso, já se compreende que para haver uma aprendizagem significativa é preciso que o aluno tenha subsunções necessários em sua estrutura cognitiva, para conseguir relacionar ou ancorar o novo conteúdo ao que já se sabe. Caso não exista subsunções, que são os conhecimentos prévios relevantes, que dão significado para o estudante, é preciso introduzir um material que vai ser chamado de organizador prévio, esse material deve ser introduzido antes do material de aprendizagem em si, que possui um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade.

Organizadores prévios vão servir de “ancoradouro provisório” para a nova aprendizagem e levam ao desenvolvimento de conceitos, ideias e proposições relevantes que facilitem a aprendizagem que venha posteriormente. São úteis para facilitar a aprendizagem, na medida em que funcionam como “pontes cognitivas”, prover um contexto ideacional, que possa ser usado para assimilar significativamente novos conceitos, porém, não devem ser confundidos com resumos ou revisões, que são, de um modo geral, apresentados no mesmo nível que o conteúdo abordado.

Existem dois tipos de organizadores prévios, eles podem ser “expositivos”, no qual o conteúdo não é familiar ao aluno, esse deve ser usado para suprir a falta de conceitos, servindo de ponto de ancoragem inicial. O outro tipo é o organizador prévio “comparativo”, que deve ser usado para integrar e discriminar as novas informações e conceitos já existentes na estrutura cognitiva.

Ademais, trouxeram vários exemplos de organizadores, dentro dos quais podem ser textos introdutórios, vídeos, jogos, como os exemplos expostos na figura abaixo:

Figura 32 - Jogo Sudoku usado como Organizador Prévio para o conteúdo de Matriz

Exemplo 3: O.P. para o estudo de Matrizes
 (Antonello, Halderstadt, Garcia e Santarosa, 2019 – Disponível em: <http://abre.ai/byoh>)

Objetivo: ancorar cognitivamente o conceito de Matriz; familiarizar o aluno sobre a posição dos elementos em uma matriz; inserir o conceito de diagonal de uma matriz e sobre a operação de igualdade de matrizes.

Esse exemplo de possível organizador prévio é em formato de um jogo de Sudoku. Os alunos organizaram-se em trios para jogar, atribuindo-se o tempo necessário até que todos os grupos conseguissem completar a planilha.

Após a finalização de todas as planilhas, as questões a seguir foram lançadas:

- 1) Como você poderia descrever esse jogo? (Do que se constitui, qual a regra, quais estratégias utilizadas?)
- 2) Para verificar as respostas, como poderíamos nos organizar?

Após a discussão dessas questões, outra tabela é apresentada para os alunos:
 Novas questões são propostas:

- 1) Observando as duas tabelas de jogos, é possível que os resultados encontrados sejam os mesmos? Justifique.
- 2) Como poderia ser realizada a comparação entre duas tabelas de Sudoku?



CS Digitalizado com CamScanner

Fonte: Slides da palestra

Logo após, propuseram um desafio aos professores participantes, no qual criaram um mural no *Padlet* e permitiram o acesso, com essa atividade tinham o objetivo de mostrar como era a funcionalidade da ferramenta. Solicitaram para que fosse exposto algo sobre a vivência em sala de aula, poderia ser experiências enquanto docente. Relatam que o *Padlet* é um instrumento que pode ser usado para introduzir conceitos de conteúdos e até instigar os alunos para fazerem relatos sobre certos temas. Na figura abaixo, segue o exemplo que foi elaborado durante a palestra.

Figura 33 - Padlet criado como exemplo



Fonte: Slides da palestra

Neste caso, houve relatos de organizadores prévios, usados como o exemplo abaixo: *“Minha experiência se deu com conceito de área no ensino básico, com uma turma do nono ano fizemos um orçamento da reforma de um banheiro para escola, os estudantes fizeram todas as medições necessárias, com cálculos de área e volume, também orçamento de toda reforma”*.

Moreira (2011) deixa clara a ideia de que um dos princípios que facilitam a aprendizagem vem de um episódio de ensino que envolve uma relação triádica entre aluno, docente e materiais educativos, cujo objetivo é levar o aluno a captar e compartilhar significados que são aceitos no contexto da matéria de ensino.

Desta forma, a palestra se apresentou de maneira instigante a todos os participantes, pois a maioria conseguiu fazer a postagem, sendo que alguns não sabiam usar essa ferramenta até o devido momento.

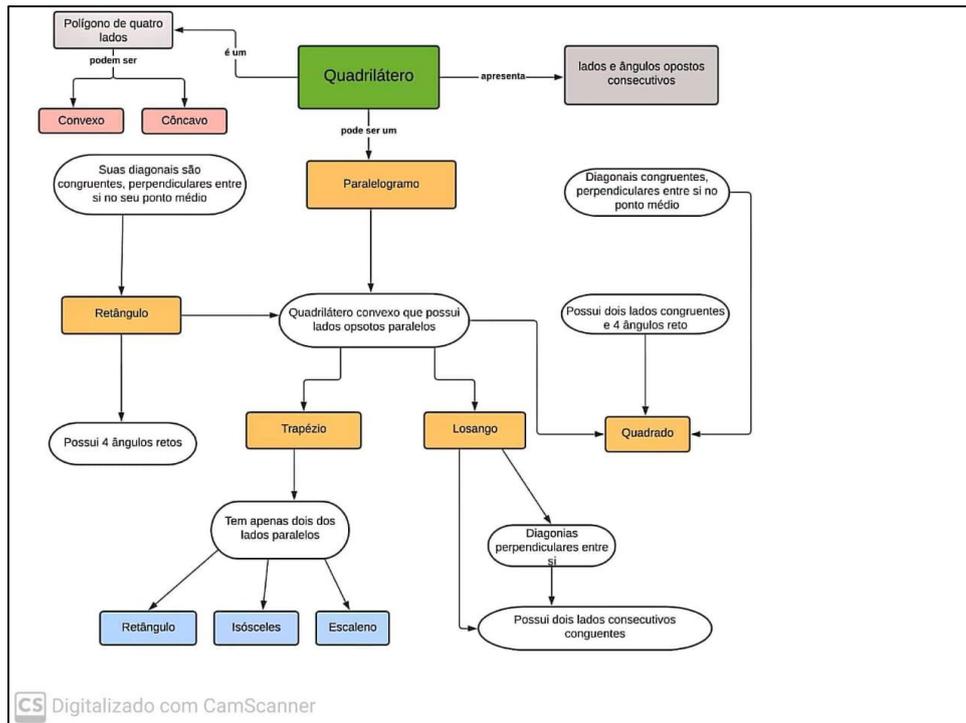
4.3.6 6º Encontro: atividade interativa com apresentação de Mapas Conceituais Individuais

Este encontro aconteceu no dia 23 de setembro de 2020, onde ocorreu o retorno das atividades propostas que haviam sido apresentadas aos professores no 4º encontro, para construção de mapas conceituais no *Cmap Tools*, a respeito de um conteúdo de sua preferência, dentro de sua área de atuação.

Diante disso, obteve-se o retorno de vários mapas, porém, serão destacados, aqui, somente os da área de matemática. O primeiro mapa a ser apresentado foi de um professor que trouxe o conteúdo de “Quadriláteros”, o mesmo fez uma apresentação no *PowerPoint*, com várias explicações matemáticas sobre o conteúdo escolhido, antes de expor seu mapa aos colegas. Sua proposta foi elaborada para um público de 8º ano do Ensino Fundamental, no qual os livros didáticos trazem essa temática. Em sua fala, também expõe que os mapas conceituais podem ser ditos como organizadores gráficos, onde esse objeto didático busca mostrar relações entre conceitos que estão sendo ensinados em sala de aula.

Com relação à aprendizagem, que está em constantes mudanças, surgem as propostas didáticas que têm evoluído muito, favorecendo uma aprendizagem significativa, caso essas ferramentas sejam usadas de forma correta. Para tanto, sua proposta pensada com relação ao mapa seria: Em um primeiro momento da aula, seria apresentado aos alunos sobre o programa *Cmap tools*, o que são mapas conceituais e a sua função no ensino. Logo após, seria proposto para que cada aluno fizesse um mapa a respeito do conteúdo que estaria trabalhando em matemática, com os conceitos que cada um conseguisse enxergar como relevantes. Ainda, diz que a todo momento buscaria fazer conexões com os conceitos que os alunos já soubessem, essa seria uma proposta que o professor pensou em trabalhar em sala de aula, logo após o ensino voltar ao normal, pós pandemia. Na figura abaixo, segue o mapa de Quadriláteros que o professor construiu.

Figura 34 - Mapa sobre Quadriláteros

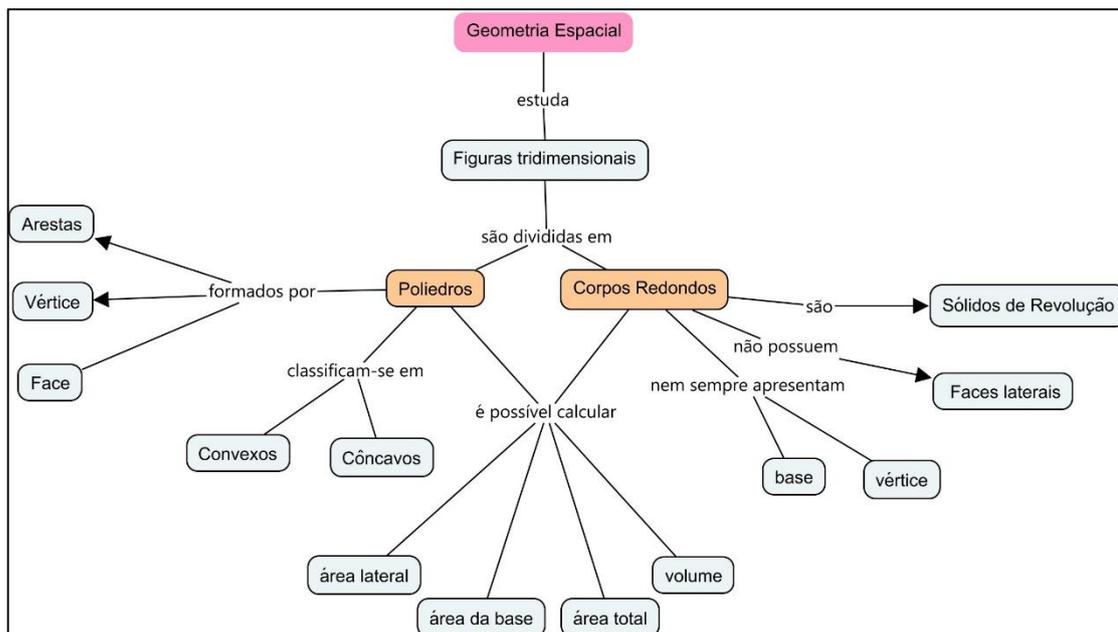


Fonte: Arquivo da apresentação do professor

Nesse mapa, é apresentado detalhadamente os conceitos mais importantes a respeito dos quadriláteros, no qual o professor fez uma explanação a respeito dos mesmos, fazendo uso de flechas e alguns conceitos ligados por palavras-chave em que pudesse fazer as ligações.

A próxima apresentação foi de uma professora, sobre Geometria Espacial, na qual faz uma explanação a respeito dos conceitos de ligação, como mostra-se na figura abaixo.

Figura 35 - Mapa conceitual Geometria Espacial



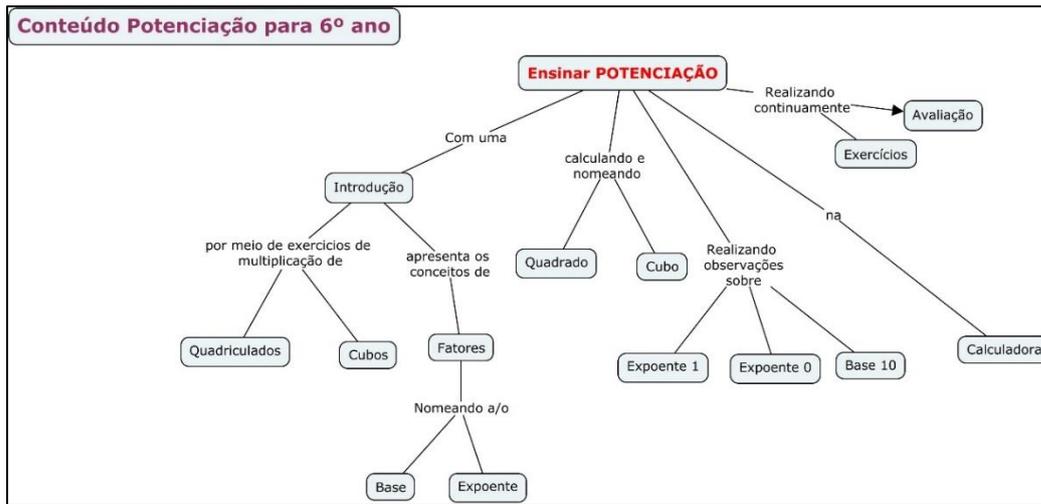
Fonte: Arquivo da apresentação do professor

Neste mapa sobre Geometria espacial faz refletir o quão importante ela é na aprendizagem dos alunos, mesmo que por muitas vezes ela não seja apresentada no ensino fundamental, por diversos motivos, muitos pela falta de tempo, por ser deixado sempre para o final de semestre, ou até mesmo por insegurança do professor, como já se obteve relato aqui mesmo, no questionário inicial. Logo, o mapa expõe somente os conceitos mais relevantes deste conteúdo e remete a uma análise mais detalhada no sentido do que realmente é mais significativo para o professor trabalhar em sala.

Nos dois mapas acima pode-se perceber que trouxeram conteúdos ligados à geometria, os quais, no teste diagnóstico, foram um dos conteúdos mais citados quando perguntada a preferência com relação aos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Já o mapa a seguir, buscou exibir os principais conceitos sobre potenciação, os quais, muitas vezes, os alunos apresentam dificuldades em sala de aula, por serem compostos por várias propriedades, sendo, assim, uma ferramenta que demonstra as formas diferentes de ensinar este conteúdo.

Figura 36 - Mapa conceitual sobre Potenciação



Fonte: Arquivo da apresentação do professor

Esse mapa chama atenção pelo fato de ensinar potenciação a partir de figuras geométricas, o que deixa o assunto muito interessante, visto que o professor considera, aqui, que seus alunos já tenham conhecimentos prévios de figuras, como a questão das dimensões, por exemplo, para que depois possa introduzir o conteúdo de potenciação.

Figura 37 - Mapa conceitual de Frações



Fonte: Arquivo da apresentação do professor

Esse mapa de frações, a professora disse que escolheu o conteúdo por gostar muito, porém, os alunos têm muitas dificuldades na compreensão. O mapa apresenta uma estrutura elaborada, onde o aluno tem possibilidades de se basear nele para estudar os conceitos mais relevantes de fração, o sistema de flechas foi usado de maneira correta para a interpretação de terceiros.

Diante de todos os mapas apresentados, entre eles os destacados acima, todos relataram que a partir dos mapas dos colegas perceberam que havia mudanças a serem feitas nos seus, nos quais destaca-se esta “inquietação”, que foi gerada nos professores, para uma reflexão positiva, na qual puderam notar que tinham possibilidade de ampliar seus mapas, após as discussões com os colegas. Diante da elaboração dos mapas conceituais, pode-se constatar a potencialidade deste recurso para verificar se houve ou não aprendizagem significativa, e, também, se favoreceu a diferenciação progressiva.

No entanto, é perceptível que houve uma aprendizagem gerada a partir da troca de ideias, a qual partiu do individual para todo grupo, outra observação que pede destaque, com relação aos mapas desenvolvidos manualmente para esses realizados através de *softwares*, os primeiros foram colocados apenas conceitos mais gerais, sem uso de flechas, sem conceitos mais intermediários, já nestes que foram realizados no *software*, como haviam recebido explicações com relação a elaboração, fizeram com mais detalhes, dando a possibilidade de uma terceira pessoa conseguir fazer a leitura de suas ideias, conseguiram fazer relações dos conceitos primários aos conceitos prévios que os alunos deveriam ter para que se pudesse dar seguimento a conceitos mais relevantes. Considerando os Mapas conceituais, Moreira (2009, p. 9) relata que:

Mapas conceituais foram desenvolvidos para promover a aprendizagem significativa. A análise do currículo e o ensino sob uma abordagem ausubeliana, em termos de significado, implicam: 1) identificar a estrutura de significados aceita no contexto da matéria de ensino; 2) Identificar os subsunçores (significados) necessários para a aprendizagem significativa da matéria de ensino; 3) Identificar os significados preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz; 4) Organizar sequencialmente o conteúdo e selecionar materiais curriculares, usando ideia de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como princípios programáticos; 5) ensinar usando organizadores prévios, para fazer pontes entre os significados que os alunos já tem e os que ele precisa ter para aprender significativamente o conhecimento e aquele que já existe e adequado para dar significados aos novos materiais de aprendizagem. Mapas conceituais podem ser utilizados como recurso em todas essas etapas, assim como na obtenção de aprendizagem significativa, ou seja, na avaliação da aprendizagem.

Diante do exposto, pode-se perceber que os mapas conceituais são ferramentas que se consegue fazer uso durante as aulas, para que os alunos consigam fazer relações entre os conceitos que estão sendo estudados. A partir deste encontro, ficou como tarefa, para os participantes, formarem grupos, a partir de suas áreas de conhecimento, em que deveriam escolher um conteúdo em comum para que construíssem um mapa conceitual. Essa proposta deveria ser entregue no 8º encontro, no qual o objetivo era que, posteriormente, fosse pensado com base no tema escolhido neste mapa: a construção das UEPS.

4.3.7 7º Encontro: palestra sobre Teoria Da Aprendizagem Significativa Crítica

Este encontro ocorreu dia 30 de setembro de 2020, o qual contou com a apresentação da professora Dra. Isabel Krey Garcia, que falou a respeito da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC). Essa teoria é uma contribuição de Moreira para a teoria de Ausubel, em que a professora inicia a sua fala lembrando as ideias de Paulo Freire, pois ele também abrange profundamente as análises que tangem a sala de aula e compartilha de que o aluno aprende a partir daquilo que ele já sabe.

Moreira diz que a aprendizagem não deve ser só significativa, mas, também, subversiva. Contudo, o termo aprendizagem significativa crítica pode ser um rótulo mais adequado para o tipo de subversão ao qual está em questão, essa não propõe uma didática, mas sim uma série de princípios facilitadores de uma aprendizagem significativa crítica.

Conforme citado em sua fala, menciona os conceitos fora de foco, conforme Moreira, que são os seguintes:

1) O conceito da verdade absoluta: fixa, imutável, em particular desde uma perspectiva polarizadora do tipo boa ou má;

2) O conceito de certeza: existe sempre uma e somente uma resposta certa, e é absolutamente “certa”;

3) O conceito da identidade isolada: “A” é simplesmente “A” e ponto final, de uma vez por todas;

4) O conceito de estados e coisas fixos, com a concepção implícita de que quando se sabe o nome se entende a coisa;

5) O conceito de causalidade simples: única, mecânica a ideia de que cada efeito é o resultado de uma só, facilmente identificável, causa;

6) O conceito de que diferenças existem somente em formas paralelas e opostas: bom-ruim, certo-errado, sim-não, comprido-curto, para cima-para baixo, etc.; e

7) O conceito de que o conhecimento é “transmitido” que emana de uma autoridade superior, e deve ser aceito sem questionamento.

Contudo, Moreira apresenta uma outra versão, na qual acrescenta mais conceitos fora de foco, como:

1) O conceito de informação como algo necessário e bom; quanto mais informação, melhor, estamos em plena era da informação (várias fontes);

2) O conceito de idolatria ideológica; a tecnologia é boa para o homem e está necessariamente associada ao progresso e à qualidade de vida (falta de questionamento);

3) O conceito de consumidor cômico de seus direitos; quanto mais consumir, melhor; quanto mais objetos desnecessários comprar, melhor; mas deve fazer valer seus direitos de consumidor (o valor está no “TER” e não no “SER”);

4) O conceito de globalização da economia como algo necessário e inevitável; o livre comércio sem restrições é bom para todos (economia local); e

5) O conceito de que “o mercado dá conta”; por exemplo, a educação é uma mercadoria que pode ser vendida por qualquer instituição, “o mercado se encarrega” da oferta, da procura e da qualidade (educação/informação, habilidades e competência).

Deste modo, Moreira expõe a aprendizagem significativa crítica como subversiva, na qual se tem uma postura mais crítica, como estratégia de sobrevivência na sociedade contemporânea, ou seja, é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura sem ser subjugado por ela e, ao mesmo tempo, estar fora dela (pensar por conta própria). Isto posto, compreende-se que é através dessa aprendizagem que ele poderá lidar construtivamente com a mudança, sem deixar-se dominar por ela, manejar a informação, sem sentir-se impotente frente a sua grande disponibilidade e velocidade de fluxo, usufruir e desenvolver a tecnologia sem tornar-se tecnófilo. Por meio dela, poderá trabalhar com a incerteza, a relatividade, a não causalidade, a probabilidade, a não-dicotomização das diferenças, com a ideia de que o conhecimento é construção (ou invenção), que apenas representa o mundo e nunca o capta diretamente.

Existem alguns princípios facilitadores dentro da TASC, o primeiro é o princípio do conhecimento prévio, onde se aprende a partir do que já se sabe. Deste modo, para ser crítico de algum conhecimento, de algum conceito, de algum enunciado, primeiramente, o sujeito tem que aprendê-lo significativamente e, para isso, seu conhecimento prévio é, isoladamente, a variável mais importante.

Depois, há o princípio da interação social e do questionamento. No construtivismo, o professor tem que reconhecer de que não é o único detentor do saber dentro de uma sala de aula, logo, ensinar e aprender perguntas ao invés de respostas, deve traçar metas de estratégias de ensino e avaliação, instigando os questionamentos em aula, favorecendo o debate. Um ensino baseado em respostas transmitidas primeiro pelo professor para o aluno nas aulas e, depois, pelo aluno para o professor nas provas, não é crítico e tende a gerar aprendizagem não crítica, em geral, mecânica. Uma vez que se aprende a formular perguntas relevantes, apropriadas e substantivas aprende-se a aprender e ninguém mais pode impedir de aprender o que desejar.

O terceiro princípio, da não centralidade no livro de texto, vem da ideia do copiar o que está no livro, do uso de documentos, artigos e outros materiais educativos. Hoje, com todas as

formas de metodologias diferenciadas que existem, é preciso, enquanto professor, buscar inovações. O quarto, é o princípio do aprendiz como preceptor/representador, onde a questão é que o aprendiz é um preceptor e ele percebe o mundo e o representa, basta o professor observar se o significado é o mesmo que o aluno está percebendo.

O quinto, é o princípio do conhecimento como linguagem, no qual uma disciplina é uma maneira de ver o mundo, um modo de conhecer, e tudo o que é conhecido nessa disciplina é inseparável dos símbolos (tipicamente palavras) em que é codificado o conhecimento nela produzido. Ensinar biologia, matemática, história ou qualquer outra “matéria” é, em última análise, ensinar uma linguagem, um jeito de falar e, conseqüentemente, um modo de ver o mundo, fazer associações.

O sexto princípio, é o da consciência semântica, no qual o significado está nas pessoas, não nas palavras, porém, na medida em que o aprendiz desenvolver aquilo que é chamado de consciência semântica, a aprendizagem poderá ser significativa e crítica, pois, por exemplo, não cairá na armadilha da causalidade simples, não acreditará que as respostas têm que ser necessariamente certas ou erradas, ou que as decisões são sempre do tipo sim ou não, ao contrário, o indivíduo que aprendeu significativamente dessa maneira, pensará em escolhas ao invés de decisões dicotômicas, em complexidade de causas ao invés de supersimplificações, em graus de certeza ao invés de certo ou errado.

O sétimo princípio, é o da aprendizagem pelo erro, onde na medida em que o conhecimento prévio é o fator determinante da aprendizagem significativa, ela, automaticamente, deixa de ser o processo errático e ateórico que caracteriza a aprendizagem por ensaio-e-erro. A ideia, aqui, é a de que o ser humano erra o tempo todo. Faz parte da natureza humana errar, o homem aprende corrigindo seus erros, não há nada errado em errar, errado é pensar que a certeza existe, que a verdade é absoluta, que o conhecimento é permanente.

Seguindo, o oitavo princípio é o da desaprendizagem, onde desaprender está sendo usado, aqui, com o significado de não usar o conhecimento prévio (subsunçor) que impede que o sujeito capte os significados compartilhados a respeito do novo conhecimento. Não se trata de “apagar” algum conhecimento já existente na estrutura cognitiva o que, aliás, é impossível se a aprendizagem foi significativa, mas, sim, de não o usar com subsunçor, aqui, pode-se fazer um mapeamento cognitivo ou através de um *feedback*. A desaprendizagem tem, aqui, o sentido de esquecimento seletivo, aprender a desaprender, é aprender a distinguir entre o relevante e o irrelevante no conhecimento prévio e libertar-se do irrelevante.

O nono, é o princípio da incerteza do conhecimento, em que a visão de mundo é construída primordialmente com as definições que se criam, com as perguntas que se formulam e com as metáforas utilizadas. Naturalmente, esses três elementos estão inter-relacionados na linguagem humana, contudo, é preciso não confundir este princípio da incerteza do conhecimento com indiferença do conhecimento, ou seja, que qualquer conhecimento vale. Chama-se atenção é para o fato que o conhecimento é construção e, portanto, por um lado, pode estar errado, e, por outro, depende de como o constrói.

Em seguida, vem o princípio dez, o da não utilização do quadro-de-giz, onde se questiona a participação ativa do aluno, da diversidade de estratégias de ensino, o uso de distintas estratégias instrucionais que impliquem participação ativa do estudante e, de fato, promovam em ensino centralizado no aluno é fundamental para facilitar a aprendizagem significativa crítica, não sendo necessário buscar estratégias sofisticadas.

Por fim, o princípio onze, do abandono da narrativa, onde busca-se permitir o aluno a falar, sem julgamentos, o ensino centrado no aluno tendo o professor como mediador, é o ensino em que o aluno fala mais e o professor fala menos, ou seja, quem faz aprende. Isso implica na busca de outras maneiras de ensinar, nas quais, metaforicamente, o professor fale menos, narre menos, e o aluno fale mais, participe criticamente de sua aprendizagem.

É fundamental que professor e alunos tenham uma postura dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto falam ou ouvem. A aprendizagem depende de como o aluno percebe o mundo e combina os novos conhecimentos com suas ideias prévias. No entanto, um dos mais importantes fatores que se deve desenvolver, enquanto professores, é o de refletir sobre a prática, definir os objetivos que querem atingir e ir em busca de maiores resultados na aprendizagem dos alunos, pois quem dirige o processo de ensino e aprendizagem é o professor.

4.3.8 8º Encontro: Palestra sobre Unidades de Ensino Potencialmente Significativas

Este encontro ocorreu no dia 07 de outubro de 2020, no qual pode-se contar com a presença do professor Ms. Alexandre Xavier, que apresentou uma fala sobre as UEPS, abordando uma visão de metodologia ativa. Ele faz parte do corpo docente de uma escola militar, onde elaborou e aplicou sua dissertação de mestrado, a mesma está descrita na revisão de literatura desta pesquisa, pois traz um viés das UEPS na área da Matemática, e a partir disso trouxe um recorte para contar como aconteceu todo processo desse trabalho, que nominou para essa apresentação de: “Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para a aprendizagem do conceito de volume”.

O professor ressalta, que a pesquisa foi muito importante no aspecto profissional, pois fez repensar aspectos práticos envolvendo a modelagem matemática e a aprendizagem significativa, como conhecimentos prévios, reconciliação integradora e tantos outros que fazem parte desta teoria. Os mesmos foram possíveis de serem observados nas implementações das UEPS. O principal referencial teórico abordado foi Ausubel, no que tange à Aprendizagem Significativa e Moreira, que é responsável pela abordagem das UEPS.

As UEPS são metodologias de ensino baseadas nos pressupostos da TAS, as quais buscam contemplar alguns aspectos da teoria. Moreira, a partir disso, elaborou 8 aspectos sequencias, para que fossem seguidos durante o desenvolvimento das UEPS, são eles:

- 1) Definição do tópico específico a ser abordado;
- 2) Verificação dos conhecimentos prévios que os alunos possuem;
- 3) Proposta de situações problemas em nível introdutório;
- 4) Apresentação do conhecimento a ser ensinado;
- 5) Retorno aos aspectos mais gerais estruturantes, porém em nível mais alto de complexidade;
- 6) Continuidade ao processo de diferenciação progressiva, porém partindo de uma perspectiva;
- 7) Avaliação; e
- 8) Avaliação da UEPS.

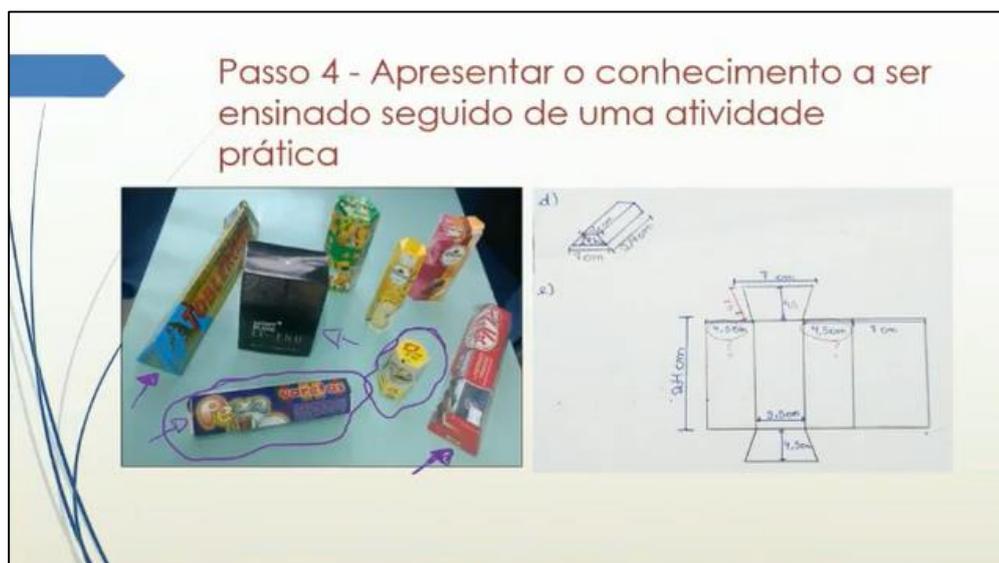
Diante disso, buscou fazer a implementação da UEPS no conteúdo de volume, envolvendo sólidos geométricos. Houve a definição deste tópico a partir de um mapa conceitual, no qual expôs todos os caminhos que gostaria de abordar com os alunos. No passo 2, ele fez o reconhecimento dos conhecimentos prévios dos alunos, onde fez uso de dois métodos, um questionário inicial com percepções voltadas para geometria e uma atividade de construção de embalagens, em que foi disponibilizado uma folha e teriam que confeccionar uma figura que tivesse altura, largura e uma base, com objetivo de os alunos perceberem esta transformação. Nessa atividade, foi possível identificar certas dificuldades dos alunos com relação a raio, diâmetro, confusão entre volume e área superficial, assim como uso incorreto na linguagem matemática com termos como: aresta, vértice e face.

Na etapa 3, buscou-se introduzir o conceito de volume, na qual foram disponibilizadas várias peças de material dourado, sabendo que cada unidade tem 1cm de lado, em que eles iam enchendo outras embalagens, de maneira que fossem percebendo em qual das caixas cabiam mais pecinhas, após foram apresentadas algumas questões com medidas para que eles fizessem

relações. Deste modo, começaram a entender quantos cubinhos precisariam para base, altura, largura, ou seja, já estava se formando intuitivamente o conceito de volume, se multiplicassem esses três lados envolvidos teriam o total de peças ou o volume.

No próximo passo, seria preciso fazer a apresentação do conhecimento a ser ensinado, seguido de uma atividade prática. Foram disponibilizadas mais embalagens para os alunos, em que se buscou diversos formatos, como mostra-se na figura abaixo:

Figura 38 - Aula prática com embalagens para abordar conceito de volume



Fonte: Arquivo da palestra

No passo 5, foi desenvolvida a retomada nos aspectos mais gerais estruturantes, porém, em nível mais alto de complexidade, percebendo que eles já tinham uma ideia intuitiva de volume. Logo, foi apresentado o princípio de Cavalieri, no qual foi visualizado um vídeo, introduzindo esse princípio, o mesmo trouxe ideias mais estruturantes a respeito de volume para os alunos. Após a atividade, eles deveriam tentar deduzir o volume de uma pirâmide, foram disponibilizadas três figuras de pirâmides planificadas, quando fossem montadas formariam um prisma de base triangular, o objetivo era fazer com que eles percebessem que as três tinham mesma área de base e mesma altura, logo, perceberiam que, independente do desenho, se tivessem essas características iguais teriam, também, o mesmo volume, então, já foi possível apresentar a fórmula, porque já haviam entendido o processo.

Já no passo 6, foi apresentada uma atividade para dar continuidade ao processo de diferenciação progressiva, porém, de uma perspectiva integradora, que teve, em média, quase vinte trabalhos em sala, onde cada grupo apresentou aos colegas o que havia feito. No entanto, exemplificou alguns, como o Grupo 2, assim chamado pelo professor, o qual trabalhou sobre a

quantidade de tinta (volume) para a pintura da sala de aula, aqui usaram conteúdos, como: medidas lineares, áreas de superfícies retangulares, descontando chão, teto, portas, janelas e cálculo de rendimento, fazendo as transformações de medidas necessárias, assim, obtiveram a quantidade necessária de tinta para efetuar a pintura desejada.

No próximo passo, 7, foi realizada uma avaliação, para ver os conhecimentos dos alunos, sobre tudo o que havia sido trabalhado em aula, os experimentos, onde foram colocadas várias figuras, para que eles calculassem questão de área e volume, empilhamento de cubos, com objetivo de ver o que eles tinham conseguido absorver de conhecimento através da aplicação da UEPS. E, por fim, o passo 8, que apresenta a avaliação da UEPS como um todo, desde a atividade de criação de embalagens, o vídeo do Princípio de Cavalieri e o preenchimento das caixas com unidades cúbicas do material dourado, a qual ficou classificada como a preferida do grupo. A obtenção do volume da pirâmide, através do volume do prisma, já foi considerada pelos alunos a menos preferida, houve sugestão de mais exercícios sobre o assunto e, também, para atividades diferenciadas serem trazidas com mais frequência para sala de aula.

Foi avaliado, também, o fator motivacional, a capacidade de transferência do conteúdo para situações diferentes das trabalhadas em aula. Destaca-se, a necessidade de conhecimentos prévios e conceitos subsunçores mais elaborados, principalmente acerca da geometria plana. Além, de pesquisas de como tem se dado o ensino e a aprendizagem da geometria plana em etapas anteriores, na região, para que seja possível ter mais ideias a respeito das dificuldades que existem em sala.

Deste modo, é possível visualizar a aplicação das UEPS como sendo uma metodologia ativa de ensino, pois as mesmas colocam os aprendizes como protagonistas da aprendizagem. Logo, essa última apresentação, a qual foi ministrada pelo prof. Alexandre, deu um enfoque maior sobre as etapas da UEPS, pois daqui para diante os professores da oficina passarão para a fase da construção de uma UEPS por grupo, como já havia sido comentado anteriormente. Eles formaram grupos conforme as áreas de conhecimento em comum, escolheram um tema e a partir disso teriam todo embasamento necessário para realizar essa construção proposta, seguindo os aspectos sequenciais propostos por Moreira.

Desta forma, justifica-se o relato de todas as palestras e encontros para que fosse possível ter uma ideia de como ocorreu todo o processo de formação para os professores participantes. Em um primeiro momento, houve o curso de Metodologias Ativas, o qual teve a participação de alguns professores que também estavam nas oficinas. Acredita-se, que os que tiveram oportunidade de participar nas duas etapas conseguiram aproveitar muitos conceitos

relevantes que foram passados ao longo do processo, onde buscava-se por um aprendizado que fortalecesse o processo de ensino durante esta fase de difícil aprendizagem pela qual se passa, que é o período da pandemia. No entanto, o relato busca trazer essa diferenciação das demais pesquisas que foram encontradas, os temas: UEPS, no ensino da Matemática e formação de professores, na busca de uma aprendizagem significativa, pois até o momento não havia nenhuma, como foi possível perceber durante a descrição da mesma.

4.4 ETAPA 4: DESENVOLVIMENTO DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA - UEPS

Nesta etapa foi proposta as atividades de elaboração das UEPS aos professores, onde foram formados três grupos da área de matemática. Destaca-se, que houve outros grupos de áreas diferentes, os quais também fizeram suas apresentações, porém, não entram para análise de dados desta pesquisa, pois o foco era somente os da matemática.

A partir do 9º encontro buscou-se apresentar os passos orientados segundo Moreira, para a construção das UEPS, desde o 1º aspecto sequencial das UEPS, que é a definição do tema específico a ser abordado, o 2º aspecto sequencial, que busca criar ou propor situações problema, buscando a externalização dos conhecimentos prévios com relação aos conteúdos, e assim sucessivamente, que será descrito através de mapas conceituais criados pelos grupos, buscando um conteúdo que contemplasse a todos os professores participantes. A construção de cada etapa, deu-se através de instigar os professores a exibirem tarefas que apresentariam futuramente a seus alunos, buscando com que eles cumprissem até o 7º aspecto sequencial, quando entra a avaliação da UEPS como um todo, o qual transcorreu desde o princípio desta oficina. Deste modo, sempre serão abordados como Grupo 1, Grupo 2 e Grupo3, para que assim sejam melhor reconhecidos durante as atividades propostas.

4.4.1 9º Encontro: Apresentação de Mapas Conceituais em Grupo

Este encontro ocorreu no dia 14 de outubro de 2020, onde realizou-se a apresentação dos mapas conceituais em grupo, em que os professores se reuniram conforme suas áreas de conhecimento, escolhendo um conteúdo para trabalhar que fosse comum a todos. A partir deste dia, optou-se por encontros quinzenais, devido à necessidade de uma demanda maior de tempo, por parte dos participantes, com o objetivo de conseguirem realizar todas as etapas das UEPS, houve a necessidade de espaçar os encontros, devido à compatibilidade de horários dos

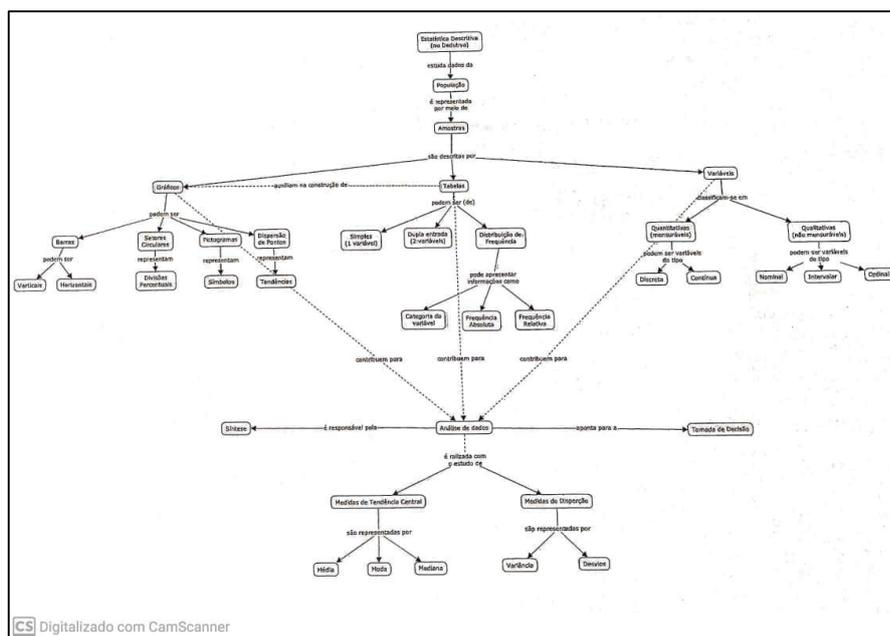
professores envolvidos. Neste encontro esperava-se que os professores cumprissem com os dois primeiros aspectos sequenciais da UEPS, que era a definição do tópico específico a ser abordado e o segundo, uma situação inicial com relação ao conteúdo a ser trabalhado, que havia sido levantada a sugestão de um mapa conceitual. Abaixo serão descritas as propostas que os professores participantes trouxeram para apresentar no grande grupo.

Grupo 1: A proposta inicial foi de trabalhar o conteúdo de Estatística Descritiva ou Dedutiva, sendo esse o conceito principal, o qual teve participação dos três integrantes, dois de Matemática e um de Física, em que cada um foi ampliando os conceitos dos demais. Relataram que foi pensado como seria usado esse material com os alunos, em sala de aula, que organizaram sua construção.

Formou-se uma rede de conceitos, partindo do geral para os específicos, os quais conseguiram obter uma distribuição de forma organizada, os professores relatam que esse tipo de material poderá ser usado por todos os níveis de ensino, pois acharam muito interessante a maneira como se dispõem os conceitos. Comentam que sempre quando faziam a revisão do mapa, no dia seguinte, mudavam algum conceito ou alguma percepção era diferente, ou seja, o mapa nem sempre estará pronto ou totalmente correto e acabado, sempre haverá possibilidades de ajustes conforme analisado, não é estático, pois sempre que há um aprofundamento no conteúdo, haverá mudanças a serem realizadas.

O mapa sobre estatística trouxe bem a relação que a TAS propõe, em que se deve partir de um conceito mais geral e vir ao encontro dos conceitos mais específicos, buscaram manter uma hierarquia entre os conceitos apresentados, o que de certa forma facilita a leitura, buscando um melhor entendimento, usaram o sistema de flechas para melhor compreensão e também fizeram uso de conectores que ligavam um conceito ao outro.

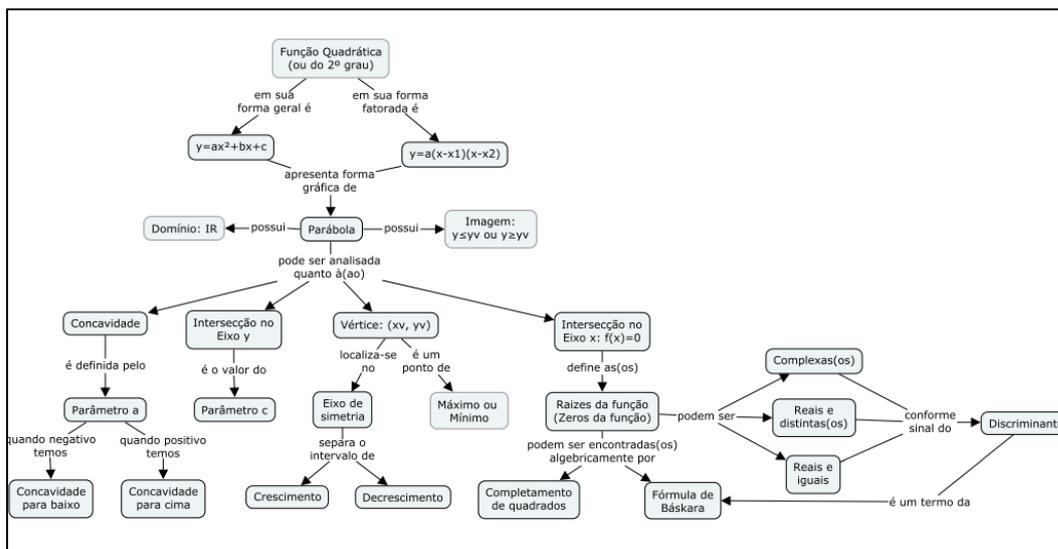
Figura 39 - Mapa conceitual Grupo 1 – Estatística Descritiva



Fonte: Arquivo da apresentação

Porém, no Grupo 1, houve uma mudança quando chegaram no aspecto sequencial 2 da UEPS, a qual se designa ao direcionamento de criar/propor as situações problemas que levariam aos alunos. Mediante o grupo contar com um integrante da física, o conteúdo de estatística limitaria a participação deste integrante nas atividades, logo, optaram por mudar o tema de seu estudo, onde decidiram trabalhar com Lançamento Oblíquo, para que todos pudessem colaborar de forma igual na construção das etapas da UEPS. Deste modo, abaixo, apresenta-se o mapa conceitual sobre função quadrática, onde os professores ressaltam a importância desse conteúdo, o qual será usado para designar conhecimentos prévios dos alunos para depois adentrar com conceitos sobre lançamento oblíquo.

Figura 40 - Mapa conceitual Grupo 1 - Função Quadrática



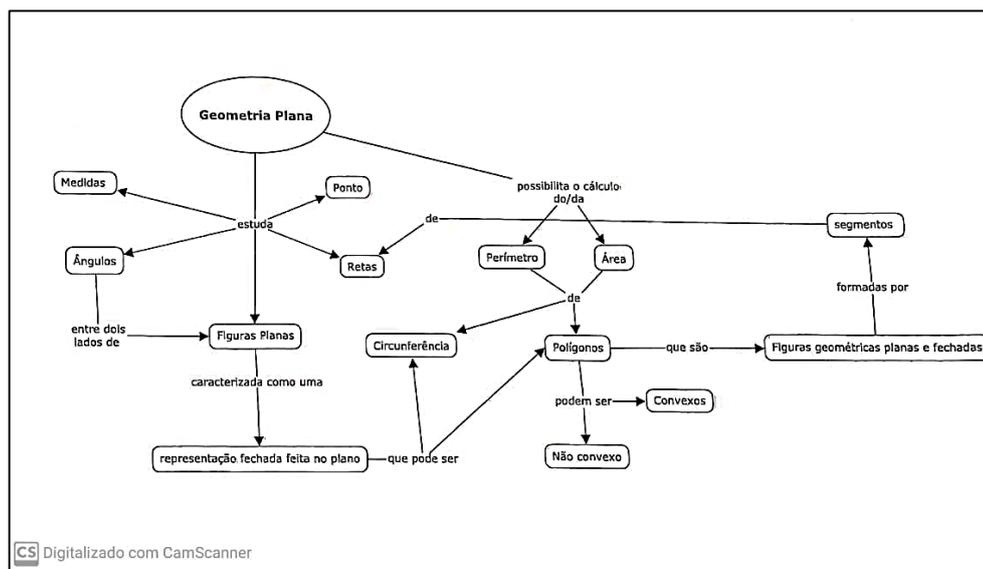
Fonte: arquivo da apresentação

Destaca-se, que o grupo buscou trazer o mapa sobre Função Quadrática, apropriando-se da estrutura que a TAS busca quando se fala em mapas conceituais, optaram por conceitos mais gerais, usando proposições fazendo a ligação com o que se busca ensinar. Deste modo, logo na próxima etapa trouxeram as atividades propostas sobre o conteúdo de função para se obter os conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, preparando o terreno para a introdução do conhecimento (declarativo ou procedimental) que se pretende ensinar.

Grupo 2: Trouxe a proposta sobre Geometria Plana, que era formado, também, por três professores, os quais organizaram-se através de um grupo no *whatsapp* e foram, por meio desse, montando o mapa. Buscou-se uma proposta para 6º ano do Ensino Fundamental, em que ocorre o começo da geometria no ensino público, logo, ele apresenta conceitos básicos, por ser a iniciação a esse conteúdo, ou seja, os conhecimentos prévios ou subsunçores que os alunos precisariam para ter uma visão inicial no conteúdo de geometria plana está bem claro no mapa apresentado. Visto que este é um dos conteúdos classificados como um dos mais, senão o mais difícil trabalhado dentro da matemática, para a maioria dos alunos, esse fato se comprova pelos depoimentos que se tem em sala de aula, dito pelos próprios alunos, logo, se tem uma importância, a ser bem definida em sua iniciação, conforme no mapa abaixo. Buscar saber quais são os conhecimentos prévios dos alunos, segundo a TAS, é fundamental para conseguir partir para um novo conceito.

Neste mapa, os professores participantes buscaram trazer os conceitos iniciais, para somente após apresentar considerações mais abrangentes. No mapa, aparecem os conceitos iniciais bem definidos, os professores fizeram o uso de flechas e conectores para facilitar o entendimento e a relação entre os conceitos apresentados.

Figura 41 - Mapa Conceitual Grupo 2 – Geometria Plana



Fonte: Arquivo da apresentação

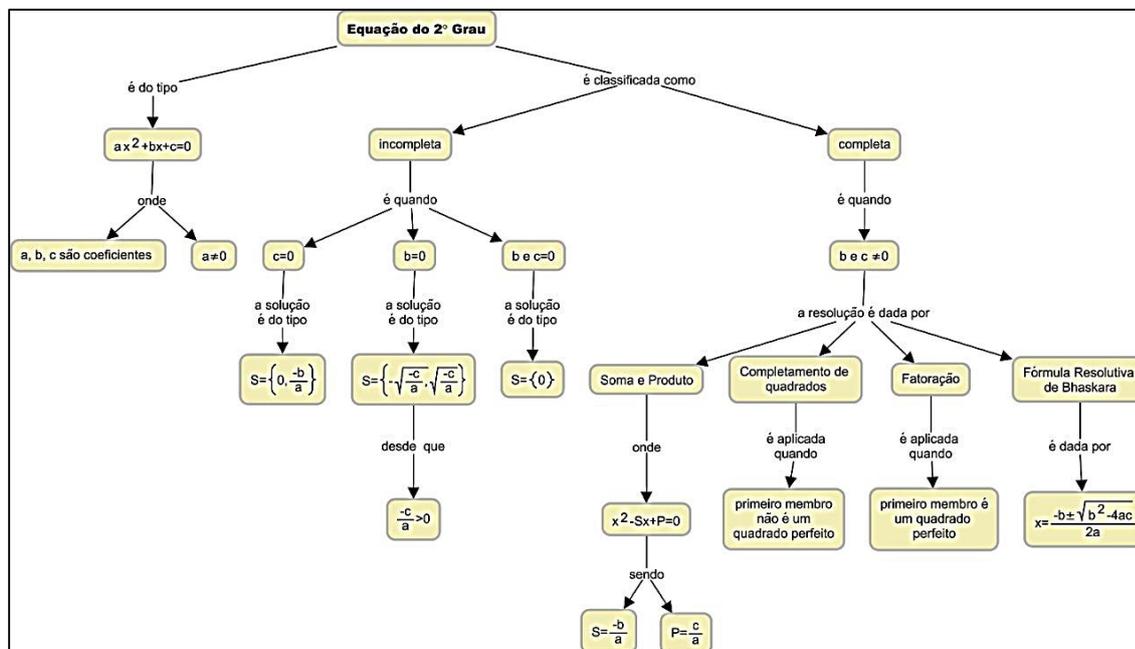
Grupo 3: Trouxe o conteúdo de Equação do 2º grau, e é composto por três professoras que trabalham com Ensino Fundamental, no 9º ano. As mesmas formaram um grupo no *whatsapp*, para trocas de ideias, após isso, disponibilizaram, no *Google Drive*, para que fossem todas manipulando, ao mesmo tempo, assim selecionando os conceitos que iriam abordar. O mapa desse grupo se portou um tanto diferente, com a curiosidade de que colocaram algumas fórmulas ou representações matemáticas, como conceitos. Diante disso, as professoras alegam que esses conceitos buscam levar à representação geométrica, para que os alunos consigam perceber as fórmulas de melhor forma, pois é um conteúdo que eles também apresentam bastante dificuldades.

Deste modo, buscaram outras maneiras dos alunos conseguirem interpretar, deixando a Báskara por último, pois declararam que no momento que aprendem essa fórmula, eles não fazem uso dos demais métodos, por achar mais fácil o caminho da Báskara, sendo que, depois, até as equações incompletas preferem resolver por este método.

Percebe-se, neste mapa, que o grupo buscou primeiro que os alunos fizessem a interpretação do que estavam estudando, para depois elas disponibilizarem a fórmula que

facilitaria todo processo, ou seja, eles precisaram fazer o caminho inverso, que vem a ser nos conceitos estudados na TAS a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, o que buscou-se, incansavelmente, durante uma aprendizagem significativa.

Figura 42 - Mapa Conceitual Grupo 3 – Equação de 2º Grau



Fonte: Arquivo da apresentação.

Isto posto, os alunos precisam ter, no mínimo, como subsunçor, a equação de 1º grau e o estudo de radiciação bem definidas, para conseguir dar seguimento neste novo conteúdo proposto.

4.4.2 10º Encontro: Apresentação das atividades propostas

Este encontro realizou-se no dia 28 de outubro de 2020, tendo duração de 1 hora e 30 minutos em média. Neste dia havia sido proposto aos participantes que trouxessem a construção do aspecto sequencial 3, o qual busca apresentar uma situação-problema em nível mais geral, ou seja, bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, que essa seja uma preparação em que o professor logo mais consiga fazer uma ligação com o novo conhecimento que se pretende ensinar.

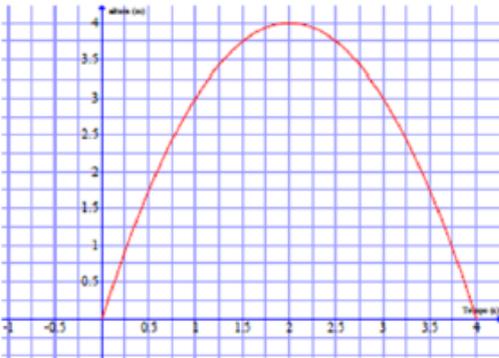
Figura 43 - Atividades propostas pelo Grupo 1: Lançamento Oblíquo

CONSTRUÇÃO DA UEPS – ETAPA 2

Componentes:

Objetivo: Propor situações problemas para identificar conhecimentos prévios dos alunos sobre funções quadráticas.

- 1 Construa um mapa conceitual onde função quadrática é o conceito principal.
- 2 No salto em altura, o objetivo consiste em ultrapassar um obstáculo (sarrafo) colocado a uma determinada altura, utilizando como impulso uma vara que apoiada no solo projeta o atleta para cima. O gráfico abaixo apresenta o salto de um atleta, observe o gráfico e construa a função que representa o salto.



- 3 Certa empresa transporta 2400 passageiros por mês, da cidade A para a cidade B. A passagem custa 20 reais e a empresa deseja aumentar o preço. No entanto, o departamento de pesquisa dela estima que, a cada 1 real de aumento no preço da passagem, 20 passageiros deixarão de viajar pela empresa. Neste caso, qual deve ser o preço da passagem, em reais, para maximizar o faturamento da empresa?

Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

Nesta etapa, a primeira atividade, os professores deixaram claro que os alunos deveriam ter como conhecimentos prévios a função quadrática, onde iriam elaborar um mapa, o qual eles levaram em consideração que os alunos já teriam um conhecimento sobre o que era mapa conceitual, com isso, abordando esta metodologia teriam a noção se havia algum tipo de defasagem nestes conceitos ou não. Na segunda situação proposta, eles apresentaram um gráfico pronto para os alunos, o qual traz um texto explicativo sobre um salto em altura de um atleta, nesta atividade, os alunos deveriam escrever a função quadrática que representava aquele gráfico, somente com as informações que estavam sendo disponibilizadas, a partir da curva formada.

Já na terceira atividade que o grupo propôs, trouxeram um problema que envolve também a interpretação dos dados, onde deveriam definir a função que estava envolvida,

buscando trabalhar a parte algébrica a ser definida, sendo que ali o aluno também precisaria achar o ponto de máximo, através do vértice da função para responder a questão proposta.

Percebe-se, que o grupo 1 realizou o aspecto sequencial 3 das UEPS, na qual se busca situações-problema em nível introdutório, levando em conta os conhecimentos prévios do aprendiz, que, segundo Moreira (2010), são esses que preparam o terreno para a introdução do conhecimento (declarativo ou procedimental) que se pretende ensinar, tais situações-problemas podem funcionar como organizadores prévios, são as situações que dão sentido aos novos conhecimentos.

O **Grupo 2** apresentou as atividades que propuseram aos seus alunos, demonstrada abaixo:

Figura 44 - Atividades propostas aos seus alunos - Grupo 2

<p>Escola: Escola Estadual de Educação Básica Jetzt Gehts Los.</p> <p>Turma: 6º ano</p> <p>Conteúdo: Geometria plana Horas/aula: 2h/a</p> <p>Recursos: Quadro, giz, material impresso.</p> <p>Estratégias: O primeiro momento será realizado de forma individual e propõe a reflexão sobre os conhecimentos geométricos. Já o segundo momento será produzido em duplas e o objetivo é resolver uma situação-problema de natureza geométrica.</p>
<p>Objetivo geral: Identificar os conhecimentos prévios relacionados ao conteúdo de perímetro.</p> <p>Objetivo(s) Específico(s):</p> <p style="padding-left: 40px;">Ao final das aulas espera-se que os alunos sejam capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none">● Reconhecer figuras geométricas que compõem uma determinada região;● Calcular o perímetro de figuras retangulares;● Resolver problemas envolvendo perímetro.

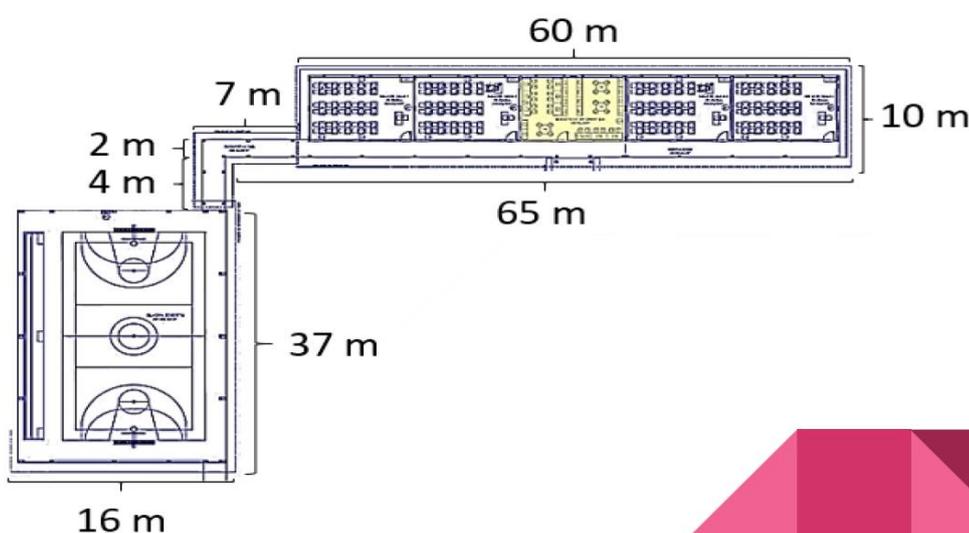
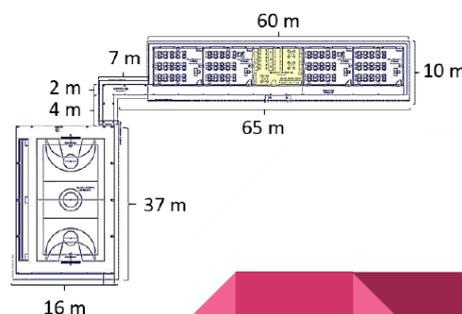
1º Momento: Investigando os conhecimentos dos alunos

- Quando se fala em Geometria, o que vem à sua mente? Por quê?
- Quais as diferenças e as semelhanças que existem entre uma maquete e um desenho em uma folha de papel?
- Você imagina o que é uma figura plana? Exemplifique.
- Quais são os elementos que constituem um retângulo?

2º Momento: Resolução de uma situação-problema

A equipe diretiva da Escola de Ensino Fundamental Jetzt Gehts Los está pensando em aumentar a escola realizando as construções que aparecem na imagem. A partir dela, responda:

- Quais lugares da escola aparecem nessa construção?
- Quais figuras geométricas você consegue observar?
- Quantos metros de tela são necessários para cercar a quadra de esportes?
- Pensando que as cinco salas são todas de mesmo tamanho e o corredor mede dois metros de largura qual a medida dos lados das salas?
- Você percebeu que uma das salas está em amarelo e as outras em branco? pela imagem o que você acha que será a sala em amarelo?



O **grupo 2**, traz uma proposta de começo individual, a fim de obter noções gerais sobre geometria. Neste caso não direcionaram aos conhecimentos prévios sobre perímetro, buscou-se saber o que cada aluno pensava sobre conceitos geométricos de modo geral, e logo em seguida foram debatidos com toda a turma o que discorreram a respeito. E num segundo momento, propuzeram que a atividade fosse em dupla, pois relatam que o conteúdo de geometria por ser bastante extenso e isso facilitaria, de certo modo, a agilidade e o entendimento da proposta, onde teriam uma situação-problema envolvendo cálculos geométricos. Nesse momento, buscariam reconhecer os conhecimentos prévios sobre perímetro.

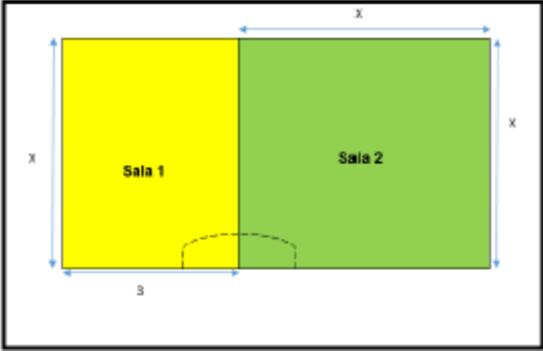
Destaca-se, que foram conceitos bem iniciais que os professores trouxeram, com o intuito de realmente perceber os conhecimentos prévios dos alunos, onde buscaram um nível bem introdutório, já cumprindo também o aspecto sequencial 3 proposto pelas UEPS.

No **Grupo 3**, para cumprir o próximo aspecto sequencial proposto pelas UEPS, as professoras fizeram a seguinte atividade, como segue abaixo:

Figura 45 - Atividade proposta pelas professoras - Grupo 3

<p>Passo 2 - Verificação dos conhecimentos prévios que os alunos possuem</p> <p>1. Aplicação do seguinte questionário:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Com relação a matemática, você a considera importante?b. Você consegue perceber aplicações dos conteúdos que você aprende na disciplina de Matemática em situações do seu dia-a-dia?c. Com relação aos conteúdos de matemática já estudados, qual você acha que possui mais aplicabilidade?d. Quais são as suas principais dificuldades para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos?e. O que você mais gosta nas aulas de Matemática?f. O que você menos gosta nas aulas de Matemática?
--

Propor aos alunos que:
Observe a planta parcial de um escritório:



Procedimento: Com os alunos organizados em dupla, disponibilizar duas folhas de color set em cores diferentes e uma folha de ofício, e propor que eles representem a planta parcial do escritório que foi apresentado pela professora.

Propor que os alunos respondam as seguintes questões:

- Descreva como são as medidas dos lados da sala 1?
- Descreva como são as medidas dos lados da sala 2?
- Qual é a expressão que representa a área da sala 2?
- Qual é a expressão que representa a área da sala 1?
- Escreva a expressão que representa a seguinte afirmação: o número que expressa a área da sala 1 mais o número que expressa a área da sala 2 é 28.
- Descubra, entre os números 2;5;9;6;4;8;7;10;12, o valor do número x que satisfaz a equação encontrada no item c.
- Como você resolveria essa equação para encontrar tal número?
- Você consegue identificar quais conteúdos matemáticos foram utilizados para realizar essa atividade?

Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

No entanto, iniciaram trabalhando o conceito de área através da equação de 2º grau, em um primeiro momento elas pensaram em fazer um questionário, para saber ou perceber os conhecimentos prévios dos alunos em um âmbito geral e não em um conteúdo específico.

Em seguida, passaram para uma segunda atividade, onde trouxeram uma proposta em que estavam relacionando o tema área e equação de 2º grau. A partir das representações apresentadas, foram lançadas algumas perguntas, com conceitos bem introdutórios, onde os alunos tiveram que responder. Nesse caso, eles teriam que ter como conhecimentos prévios a equação de 1º grau e potenciação, logo, percebe-se, que o grupo também já cumpre o aspecto sequencial 3 das UEPS, nesta atividade proposta.

4.4.3 11º Encontro: Apresentação das atividades propostas 3

Neste encontro que foi realizado no dia 11 de novembro de 2020, os grupos fizeram uma retomada do que havia sido visto no encontro anterior e logo após fizeram suas colocações sobre os próximos passos. Nesta etapa será observado se os grupos conseguiram propor atividades onde se busca cumprir os aspectos sequenciais 4, 5 e 6 das UEPS, onde o aspecto 4 remete a uma apresentação do conteúdo que visa trabalhar com situações iniciais, levando em conta a diferenciação progressiva, começando com aspectos mais gerais, inclusivos, dando uma visão geral. No aspecto 5, busca-se propor uma nova situação em nível mais alto de complexidade, fazendo uma retomada no aspecto anterior, promovendo a reconciliação integradora. E o aspecto 6, onde busca concluir a unidade, dando seguimento ao processo de diferenciação progressiva numa perspectiva integradora, essas atividades devem ser discutidas em um grande grupo, sempre com mediação do professor.

Grupo 1: Neste encontro, o grupo trouxe a proposta de uma sequência de vídeos para os alunos, onde os mesmos apresentavam várias situações, como mostra no material abaixo:

Figura 46 - Proposta de uma sequência de vídeos para os alunos - Grupo 1

<p>Etapa 3: Lista de vídeos sobre função quadrática e Conservação da Energia.</p> <p>1º Vídeo: Apresentando as funções quadráticas Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Z5aVW_Zeifk&list=PLTPg64KdGgYiXe1Gcc6ji-juawdTSouUU&index=1</p> <p>2º Vídeo: Zeros ou Raízes da função e Fórmula de Bhaskara Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=CNqeTO2tCul&list=PLTPg64KdGgYiXe1Gcc6ji-juawdTSouUU&index=2</p> <p>3º Vídeo: Quantidade de raízes de uma função quadrática Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=4d48sLF3F0&list=PLTPg64KdGgYiXe1Gcc6ji-juawdTSouUU&index=3</p> <p>4º Vídeo: Gráfico da função quadrática Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ZnxMdvN4Xp8&list=PLTPg64KdGgYiXe1Gcc6ji-juawdTSouUU&index=5</p> <p>5º Vídeo: Conceitos de modelos físicos Disponível em: https://www.dropbox.com/s/hm2gyngkmbzib0f/Salto%20em%20Altura%20com%20vara.mp4?dl=0</p>

Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

Aqui houve a intenção de fazer um resgate de vários conceitos, para fortalecer os conhecimentos prévios dos alunos. Deixam claro que buscou-se aprofundar os conhecimentos sobre a função quadrática, para que de fato pudessem dar início ao próximo passo da UEPS. Na busca por aprofundar os conhecimentos sobre funções quadráticas, nesta etapa, foi desenvolvida uma atividade de modelagem matemática, que busca aprofundar os conhecimentos trabalhados nos vídeos acima, e, para tal, fizeram uso da modelagem matemática, a partir da reconstrução de modelos físicos. Sendo assim, a atividade proposta buscou, através da Modelagem Matemática, reconstruir matematicamente o movimento de queda livre.

Para início da atividade, a turma foi dividida em grupos, formados por 4 alunos. Os passos sugeridos para o estudo serão apresentados a seguir:

Figura 47 - Passo a passo sugerido para o estudo

<p>Etapas 4 e 5: Apresentação do conteúdo e nova situação-problema.</p> <p>Na busca por aprofundar os conhecimentos sobre funções quadráticas, nesta etapa iremos desenvolver uma atividade de modelagem matemática que busca aprofundar os conhecimentos trabalhados nos vídeos acima, e para tal faremos uso da modelagem matemática a partir da reconstrução de modelos físicos. Assim, fazendo uso de diferentes</p>
<p>análises matemáticas poderemos apresentar diferentes conceitos matemáticos para que nossos alunos possam construir diferentes conceitos imagens e construir seus próprios conceitos definição (TALL e VINNER, 1981). Este processo envolve análise dos movimentos, das funções e de seus respectivos gráficos que serão aqui explorados no programa Tracker.</p> <p>Sendo assim, a atividade proposta busca através da Modelagem Matemática reconstruir matematicamente o movimento de queda livre, segundo os passos sugeridos por Bassanezi (2014): Experimentação, Abstração, Resolução e Validação.</p> <p>Para início da atividade a turma será dividida em grupo, logo teremos grupos formados por 4 alunos. Os passos sugeridos para o estudo serão apresentados a seguir:</p>

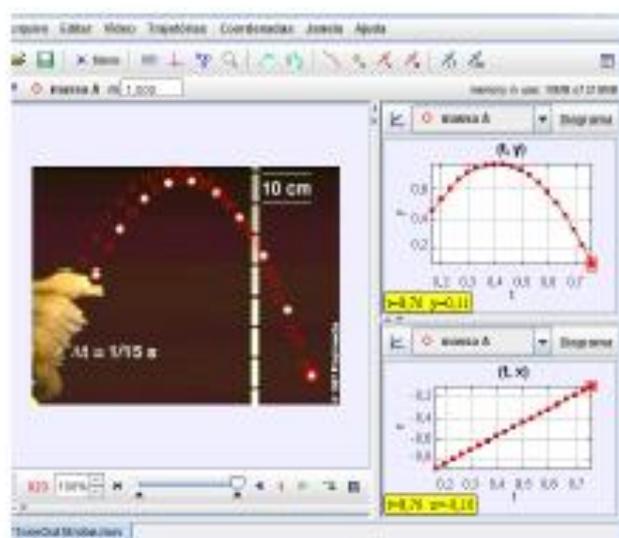


Figura 1 – Janela do programa Tracker

Fonte: BROWN et al. (2020)

Tendo por base este vídeo previamente gravado, na sequência serão trabalhados os seguintes tópicos:

- Entendendo a constituição de um vídeo;
- Começando a usar o Tracker;
- Calibrando o *software*;
- Marcando pontos e construindo gráficos;
- Inserindo vetores no vídeo;
- Analisando os gráficos;
- Definindo variáveis;
- Exportando o vídeo para outros formatos.

Segundo Momento:

Com os grupos já formados será solicitado a cada grupo a realização da seguinte atividade: Serão disponibilizadas bolas pequenas a cada grupo, que deverá realizar com ela um lançamento oblíquo, filmando o movimento para posterior análise no programa Tracker.

Terceiro Momento:

De posse do vídeo, será solicitado que cada grupo construa um modelo matemático representativo do fenômeno de lançamento observado, fazendo uso do programa Tracker para auxiliar neste processo.

Como orientação da atividade, algumas questões poderão ser sugeridas pelos professores:

- Qual a altura máxima atingida pelo objeto ou qual o maior trajeto percorrido por ele?
- Em que momento ocorreu a altura máxima?
- Quanto tempo levou para realizar o percurso completo?
- Qual a velocidade inicial do objeto?
- Quais as funções que descrevem essa trajetória? Considere $x(t)$, $y(t)$ e $y(x)$.
- Qual a função que descreve a velocidade?
- Qual o modelo que melhor representaria este fenômeno?

Quarto momento:

Esse momento refere-se à validação da proposta. Será realizada uma plenária com os grupos participantes, onde cada um dos grupos deverá apresentar seu modelo e os passos que usou para construí-lo, as formas de análise, e por fim a validação do mesmo.

Neste momento os demais grupos serão observadores, e ao final todos podem colaborar para validar ou refutar o modelo.

Os professores atuarão como mediadores no processo orientando e propondo questões que busquem esclarecer o fenômeno estudado.

Após o final da discussão, outro grupo irá apresentar sua análise. Esta etapa serve como avaliação do processo, onde os professores poderão perceber quais os subconceitos que ainda não estão bem definidos e precisam ser reforçados.

Esta avaliação abre caminho para encaminhamento de novas propostas, ou para que o professor retorne a conceitos imagens ainda não bem formulados e que precisam ser reforçados para que os alunos consigam construir seus próprios conceitos definição.

Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

O grupo trouxe uma exemplificação no *software*, bem interessante, para melhor visualização do movimento trabalhado, como segue na figura abaixo:

Figura 48 - Exemplificação no *software*



Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

Nota-se que este grupo coloca uma situação de avaliação já nesta etapa do processo, relataram o quão importante e interessante é ir avaliando aos poucos e não somente uma avaliação no final da etapa. Fica evidente que o grupo consegue cumprir os aspectos desejados dentro da UEPS, pois as etapas foram construídas e realizadas de forma crescente, em nível de complexidade, propuseram atividades colaborativas, onde os alunos interagiram, tendo o professor como mediador, fizeram uso de recursos computacionais, tornando as atividades mais complexas em relação as anteriores.

Grupo 2: Neste encontro, o grupo fez a introdução do conteúdo de perímetro, através de um vídeo, onde o mesmo trouxe bem a ideia que foi lançada como exemplo na aula anterior, relacionando uma quadra de esportes e algumas áreas da escola, o que conciliou com a proposta que já havia sido lançada. Logo, para cumprir o aspecto sequencial 4, no qual busca ser feita uma apresentação do conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva, o grupo trouxe a seguinte proposta aos alunos:

Figura 49 - Proposta apresentada aos alunos - Grupo 2

Formalização do conceito

Vídeo Introdutório



<https://www.youtube.com/watch?v=9wJclcqW8Q0>

Exercício

Agora que já sabemos que **perímetro** é a medida do contorno de um objeto bidimensional, ou seja, a soma de todos os lados de uma figura geométrica, Vamos responder mais algumas perguntas olhando para a planta das construções da Escola de Ensino Fundamental Jetzt Gehts Los.

- 1- Qual o perímetro da sala de estudos em amarelo? lembrando que todas as salas têm o mesmo tamanho.
- 2- Qual o perímetro da região que comporta todas as 5 salas?
- 3- E se o diretor resolve-se construir mais 3 salas de mesmo tamanho ao lado dessas qual seria o perímetro do espaço utilizado?

4- A quadra de esportes do colégio tem formato retangular e suas medidas são 10 metros de largura por 32 metros de comprimento. Antes de cada treino, os jogadores de um time dão cinco voltas e meia correndo ao redor do campo. Sendo assim, determine:

a) Quantos metros os jogadores correm ao dar uma volta completa no campo?

b) Quantos metros eles percorrem ao dar as cinco voltas e meia ao redor do campo?

c) Se eles repetem essa corrida cinco vezes por semana, quantos metros os jogadores correm em uma semana?

Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

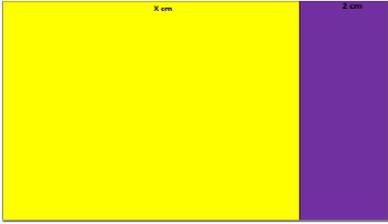
Deste modo, aqui, os professores fazem uma retomada dos conceitos vistos anteriormente e aprofundam, dando sequência com a mesma figura ou material que já foi visto, possibilitando que percebam as diferenças que estão sendo trazidas. Neste caso, eles cumprem os aspectos sequenciais 4 e 5 das UEPS, onde ainda prezam pelos conceitos iniciais, em nível mais introdutório, buscando aos poucos um nível mais complexo.

Grupo 3: Abaixo segue a proposta de um organizador prévio proposto pelo grupo aos seus alunos, antes deste material, os professores fizeram uma revisão geral sobre potenciação com expoente 2, radiciação e áreas do quadrado e retângulo, com intuito de tirar dúvidas, caso houvesse, sobre essas questões, para que conseguissem solucionar as questões propostas no organizador. Os professores ressaltam que esses seriam os conhecimentos prévios que os alunos teriam que ter para que pudessem resolver as atividades postas.

Figura 50 - Proposta de um organizador prévio - Grupo 3

Organizador prévio para o estudo de equação do 2º grau

- Organizar os alunos em grupo.
- Como organizador prévio serão distribuídos a cada grupo 1 retângulo e 1 quadrado já recortados em papel. Nestes já estará definido as medidas dos lados de cada figura.



- Distribuir aos grupos para que leiam e discutam os conceitos de potenciação, radiciação, área de um quadrado e área de um retângulo.
- Discutir no grande grupo como os conceitos podem ser utilizados para resolver a seguinte questão proposta:

1. Qual é a expressão que representa a área da figura:
 - Amarela
 - Roxa
2. A área da figura amarela pode ser expressa como uma potência de 2?
3. Se a área da figura amarela é igual a 144 cm^2 , qual é a medida do valor x ?

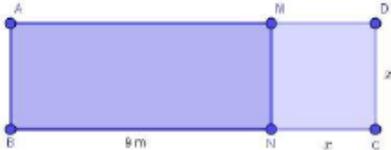
Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

Seguindo a mesma proposta, o grupo traz outro exercício aos alunos, no qual busca um pouco mais de complexidade, introduzindo o conteúdo de função do 2º grau.

Figura 51 - Proposta para introduzir o conteúdo de função do 2º grau - Grupo 3

Equação do 2º grau

Observe o exemplo:
Um clube dispõe de 136 m² para construir uma piscina retangular ABCD representada na figura. A piscina terá uma parte retangular mais funda, de comprimento 9 m, e outra parte quadrada mais rasa, de comprimento desconhecido. Qual é a equação que fornecerá as dimensões da piscina?



Em primeiro lugar, vamos calcular as áreas do retângulo ABNM e do quadrado MNCD.
Retângulo ABNM: $9 \cdot x = 9x$
Quadrado MNCD: $x \cdot x = x^2$
Em seguida, vamos calcular a área do retângulo ABCD (área do retângulo ABNM mais a área do quadrado MNCD):

$$9x + x^2$$

Depois vamos equacionar o problema (a área total da piscina é igual a 136 m²):

$$9x + x^2 = 136$$

Por último, vamos preparar essa equação, colocando todos os termos no primeiro membro e ordenando-os segundo as potências decrescentes da incógnita x . Com isso, estamos transformando a equação dada em uma equação equivalente, na qual um dos membros é igual a zero.

$$x^2 + 9x - 136 = 0$$

Nessa equação, o maior expoente da incógnita x é 2; por isso ela é denominada equação do segundo grau.
Geralmente, a equação do 2º grau é representada da maneira abaixo, chamada forma normal ou forma reduzida.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Os coeficientes a , b e c são números reais e $a \neq 0$, pois se $a = 0$, o termo do 2º grau fica anulado.
 a é o coeficiente de x^2

b é o coeficiente de x
 c é o termo independente
A equação $x^2 + 9x - 136 = 0$ é uma equação completa, pois não tem coeficientes nulos.
Se a equação do 2º grau tiver um ou dois coeficientes nulos, dizemos que é incompleta.

Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

Nesta atividade, é realizada uma retomada do que foi visto anteriormente, buscando conhecimentos que os alunos teriam que fazer para obter a área total pedida. Desta forma, no decorrer do exercício se insere de fato no conteúdo a ser trabalhado, buscando esta diferenciação por parte dos alunos, que eles percebam e consigam fazer uma integração entre os conceitos que estão relacionando. Percebe-se, que foi feita uma interpretação de todos coeficientes para que se obtenha de fato uma equação completa de 2º grau. Logo abaixo elas

trazem uma exemplificação de uma equação incompleta de 2º grau, para que os alunos percebam a diferença entre uma e outra.

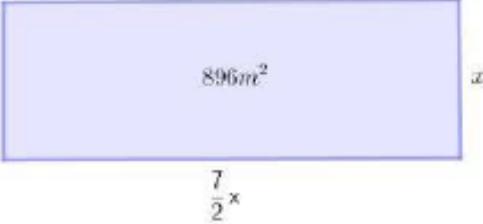
Figura 52 - Resolução de Equações incompletas

Resolução de Equações Incompletas

Vejamos a resolução de algumas equações incompletas:

1. Um terreno regular tem área igual a 896 m^2 . Determine as dimensões desse terreno, sabendo que o comprimento é igual a 72 da largura.

Resolução: Representando o terreno, temos:



Um retângulo com área 896 m^2 inscrita no interior. O comprimento (base) é rotulado como $\frac{7}{2}x$ e a largura (altura) é rotulada como x .

Como a área é igual a 896 m^2 , temos:

$$\frac{7}{2}x \cdot x = 896 \rightarrow \frac{7}{2}x^2 = 896 \rightarrow 7x^2 = 1792$$

Observe que essa equação pode ser escrita na forma $7x^2 - 1792 = 0$ e, portanto é uma equação incompleta pois não possui o termo em x . Isolando x^2 e extraindo a raiz quadrada temos:

$$7x^2 = 1792 \rightarrow x^2 = \frac{1792}{7} \rightarrow x^2 = 256$$

$$x = \pm\sqrt{256} \rightarrow x = \pm 16 \text{ m}$$

Como a medida x é um número positivo, concluímos que a única raiz que satisfaz a equação é $x = 16$. Substituindo x por 16, obtemos:

Comprimento: $72 \cdot 16 = 7 \cdot 162 = 56 \text{ m}$

Largura: $x = 16 \text{ m}$

Portanto, as dimensões do terreno são: 56 m e 16 m.

2. As áreas do quadrado e do retângulo mostrados nas figuras são iguais. Determine o valor de x , sabendo que as medidas estão em centímetros.



Observando as figuras, encontramos:

Área do quadrado: $x \cdot x = x^2$

Área do retângulo: $5x \cdot 8 = 40x$

Como as áreas são iguais, temos $x^2 = 40x$

Usando o princípio aditivo, obtemos $x^2 = 40x \rightarrow x^2 - 40x = 0$

Colocando o fator comum x em evidência, temos $x(x - 40) = 0$

No primeiro membro da equação, obtivemos um produto de dois fatores. Para que ele seja igual a zero, como indica a equação, basta que um dos fatores seja zero.

Daí:

$$x(x - 40) = 0$$

$$x = 0 \text{ ou } x - 40 = 0 \rightarrow x = 40$$

Como x é medida de comprimento, $x = 0$ não satisfaz.

Logo, $x = 40$ cm.

Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

Destaca-se, que o grupo consegue propor atividades mais complexas, onde faz o aluno refletir sobre as situações que estão ocorrendo, buscando esse processo de diferenciação entre as formas de se calcular, fazendo uso da interpretação, retomando o mais essencial do conteúdo. Neste caso, pode-se dizer que o grupo cumpriu os aspectos desejados, fazendo com que houvesse um processo de perspectiva integradora.

Portanto, pode-se observar que dos grupos acima descritos, somente o grupo 2 e 3 ficam com um aspecto ainda pendente, que seria o aspecto sequencial 6, pois os demais já apresentaram esses aspectos citados.

4.4.4 12º Encontro: Apresentação das atividades propostas: conclusões das UEPS

No encontro ocorrido no dia 02/12/2020, finalizou-se o processo com as etapas das UEPS dos grupos envolvidos, onde os mesmos trouxeram as suas conclusões diante das etapas sugeridas, seguindo os passos sequenciais da TASC, esperava-se também que neste encontro os professores trouxessem o aspecto 7 da UEPS, o qual se busca a avaliação individual dos aprendizes, baseada em todo processo durante a aplicação das etapas anteriores. Leva-se em conta que alguns foram avaliando durante o processo de construção, registrando tudo que pudesse ser considerado evidências de aprendizagem significativa.

Grupo 1: Conclusão da unidade com recurso computacional: Propuseram aos alunos uma atividade em grupo, onde os mesmos trabalharam a função quadrática fazendo uso do *software* Geogebra, como mostra abaixo. Neste trabalho proposto no *software*, os alunos conseguiram visualizar os movimentos da parábola quando se movimentava o controle deslizante do programa, o qual possibilita observar que no momento em que são alterados os valores dos coeficientes **a**, **b** e **c**, altera toda a formação do gráfico, visto que serviria para instigar os alunos a perceber as implicações que essas mudanças estavam gerando. Durante o uso do *software*, eles podem concluir diante do conteúdo trabalhado que, através dos coeficientes, existe algumas considerações que levam do específico para o geral, onde eles perceberão as diferenças e com isso acontece a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, onde de fato se dará a aprendizagem de forma significativa.

Figura 53 - Trabalho proposto no *software* Geogebra - Grupo 1

Etapa 6: Conclusão da unidade com recurso computacional.

Trabalhar em grupos de até 4 alunos, propondo a seguinte atividade:

Construir uma função quadrática no Geogebra com seus parâmetros dados por controles deslizantes, variáveis no intervalo $[-5, 5]$. Identifique o vértice, as raízes reais e a intersecção com o eixo y .

Avalie a influência dos parâmetros no comportamento da curva:

- Parâmetro a ;
- Parâmetro b ;
- Parâmetro c ;
- Combinação dos parâmetros.

Entrega do arquivo do programa e de um relatório da atividade. Discussão aberta em sala de aula, para apresentar as análises e conclusões.

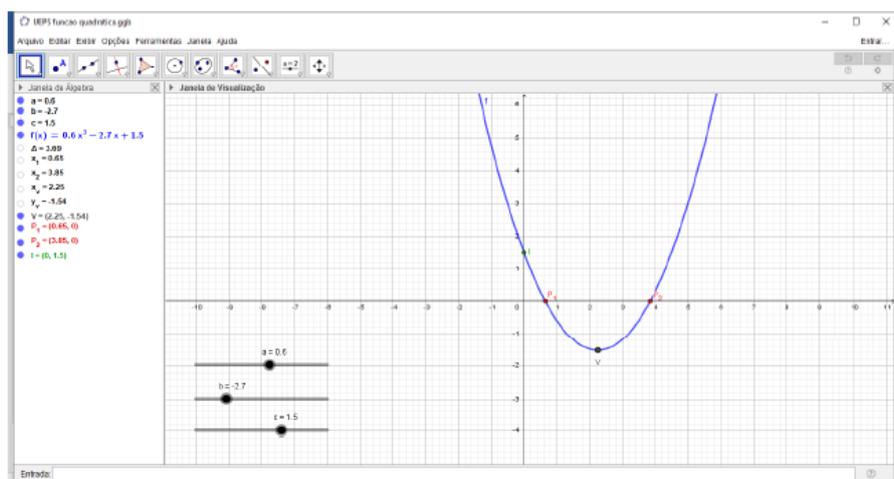


Figura 2 – Recurso computacional da função quadrática

Fonte: Os autores (2020)

Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

Logo, ao fazerem simulações de gráficos e mais explicações com relação ao conteúdo, os professores propuseram um momento de realização de alguns exercícios do Enem, para avaliar o desempenho individual dos alunos. As questões propostas apresentam-se de diversas formas, necessitando de várias observações diferentes, cada uma em um contexto, exigindo uma análise pessoal do aluno dentro do conteúdo proposto. Esse tipo de atividade, quando se busca vários tipos de aplicações, é onde pode-se perceber de fato se houve aprendizagem

significativa, pois o aluno deve ser capaz de aplicar o que aprendeu em qualquer situação proposta.

Figura 54 – Questões avaliativas propostas - Grupo 1

Etapa 7: Até esta etapa já foram avaliados os grupos com o trabalho de Modelagem Matemática, considerando o processo e a plenária realizada, além do relatório e da construção no programa computacional. Como avaliação individual, propomos as questões/situações-problema abaixo, obtidas do ENEM em diferentes anos.

ENEM 2019.

No desenvolvimento de um novo remédio, pesquisadores monitoram a quantidade Q de uma substância circulando na corrente sanguínea de um paciente, ao longo do tempo t . Esses pesquisadores controlam o processo, observando que Q é uma função quadrática de t . Os dados coletados nas duas primeiras horas foram:

t (hora)	0	1	2
Q (miligrama)	1	4	6

Para decidir se devem interromper o processo, evitando riscos ao paciente, os pesquisadores querem saber, antecipadamente, a quantidade da substância que estará circulando na corrente sanguínea desse paciente após uma hora do último dado coletado.

Nas condições expostas, essa quantidade (em miligrama) será igual a

ENEM 2018.

Um projétil é lançado por um canhão e atinge o solo a uma distância de 150 metros do ponto de partida. Ele percorre uma trajetória parabólica, e a altura máxima que atinge em relação ao solo é de 25 metros.

Admita um sistema de coordenadas xy em que no eixo vertical y está representada a altura e no eixo horizontal x está representada a distância, ambas em metro. Considere que o canhão está no ponto $(150; 0)$ e que o projétil atinge o solo no ponto $(0; 0)$ do plano xy . A equação da parábola que representa a trajetória descrita pelo projétil é

ENEM 2019.

A 4.
B 7.
C 8.
D 9.
E 10.

ENEM 2018.

A $y = 150x - x^2$
B $y = 3\,750x - 25x^2$
C $75y = 300x - 2x^2$
D $125y = 450x - 3x^2$
E $225y = 150x - x^2$

Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

Figura 55 - Questões avaliativas propostas - Grupo 1

ENEM 2015.

Um meio de transporte coletivo que vem ganhando espaço no Brasil é a van, pois realiza, com relativo conforto e preço acessível, quase todos os tipos de transportes: escolar e urbano, intermunicipal e excursões em geral.

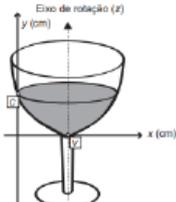
O dono de uma van, cuja capacidade máxima é de 15 passageiros, cobra para uma excursão até a capital de seu estado R\$ 60,00 de cada passageiro. Se não atingir a capacidade máxima da van, cada passageiro pagará mais R\$ 2,00 por lugar vago.

Seja x o número de lugares vagos, a expressão que representa o valor arrecadado $V(x)$, em reais, pelo dono da van, para uma viagem até a capital é

A $V(x) = 902x$
 B $V(x) = 930x$
 C $V(x) = 900 + 30x$
 D $V(x) = 60x + 2x^2$
 E $V(x) = 900 - 30x - 2x^2$

ENEM 2013.

A parte interior de uma taça foi gerada pela rotação de uma parábola em torno de um eixo z , conforme mostra a figura.



A função real que expressa a parábola, no plano cartesiano da figura, é dada pela lei $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - 6x + C$, onde C é a medida da altura do líquido contido na taça, em centímetros. Sabe-se que o ponto V , na figura, representa o vértice da parábola, localizado sobre o eixo x .

Nessas condições, a altura do líquido contido na taça, em centímetros, é

A 1.
 B 2.
 C 4.
 D 5.
 E 6.

ENEM 2013.

A temperatura T de um forno (em graus centígrados) é reduzida por um sistema a partir do instante de seu desligamento ($t = 0$) e varia de acordo com a expressão $T(t) = -\frac{t^2}{4} + 400$, com t em minutos. Por motivos de segurança, a trava do forno só é liberada para abertura quando o forno atinge a temperatura de 39°C .

Qual o tempo mínimo de espera, em minutos, após ser desligar o forno, para que a porta possa ser aberta?

A 19,0
 B 19,8
 C 20,0
 D 38,0
 E 39,0

Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

Ao final da realização da UEPS deste grupo, eles pensaram em propor aos alunos um questionário, para que avaliassem a construção da UEPS como um todo, onde eles estariam deixando registrado o grau de satisfação com relação a todas etapas realizadas, bem como segue abaixo:

Figura 56 – Questionário proposto para Avaliação da UEPS - Grupo 1

Etapa 8: Avaliação da própria UEPS, posteriormente à sua aplicação.

Pretende-se verificar os avanços alcançados pelos alunos em relação ao conteúdo trabalhado desde a aplicação de atividades propostas na primeira etapa, nesta que é a oitava etapa e última atividade da presente UEPS, além de ouvir individualmente os

alunos sobre as percepções que tiveram durante cada aula, aspectos positivos, negativos e a viabilidade da presente proposta de ensino, segundo o olhar de quem a está recebendo.

Para finalizar a UEPS, pretende-se aplicar um questionário com o intuito de identificar possíveis falhas e propor melhorias. A pesquisa objetiva ainda, medir o nível de satisfação dos alunos com a realização das atividades sobre função quadrática.

QUESTIONÁRIO:

Informe sua opinião e contribua com o aperfeiçoamento da avaliação da UEPS. Algumas perguntas apresentam uma escala de 0 a 5 para as respostas, na qual 0 (zero) indica 0% e 5 indica 100%. Assim, avalie a pergunta e assinale a que achar mais adequada.

1) Como você avalia a maneira como o assunto função quadrática foi trabalhado em sala de aula?

0 1 2 3 4 5

2) O quanto você acha que a abordagem utilizada facilitou a aprendizagem do conteúdo?

0 1 2 3 4 5

3) O quanto você acha que aprendeu do conteúdo com essa nova abordagem?

0 1 2 3 4 5

4) Quais as maiores dificuldades encontradas na construção de um mapa conceitual?

- Compreensão do conceito principal
 Montar os termos de ligação
 Escolher os conceitos
 Não tive dificuldades
 Outras: _____

5) Quando falamos no estudo de função quadrática, que elementos você associa a esse estudo? Do que você lembra em relação ao que foi estudado?

6) Qual o seu nível de satisfação com os recursos utilizados nas atividades de cada etapa (vídeos, programas Graph 4.3, Geogebra e Tracker)?

0 1 2 3 4 5

7) As atividades desenvolvidas contribuíram para mudar sua visão sobre algum conceito abordado de função quadrática?

0 1 2 3 4 5

8) Você recomendaria estas atividades para que outros professores de matemática utilizassem em suas aulas?

0 1 2 3 4 5

9) De modo geral, como você avalia a aplicação das atividades de cada etapa?

0 1 2 3 4 5

10) Utilize este espaço para fazer críticas, sugestões ou elogios sobre as atividades de cada etapa.

O grupo destaca a importância que achou da proposta realizada e comenta que há muita quebra de paradigmas durante a construção da UEPS. Além disso, alega que a maior parte dos professores ainda faz uso do quadro e giz, e nesta proposta, é necessário o abandono deste aspecto, pois foi um trabalho em grupo, onde desafiou a todos e destacam que com certeza a aprendizagem feita com base neste instrumento gera uma aprendizagem com mais significado e relatam que estão ansiosos para voltar ao presencial e fazer a aplicação do material desenvolvido durante a oficina.

GRUPO 2: Este grupo trouxe mais etapas neste momento, pois, anteriormente, haviam deixado alguns passos para realizar nesta ocasião

Figura 57 - Passo a passo da atividade - Grupo 2

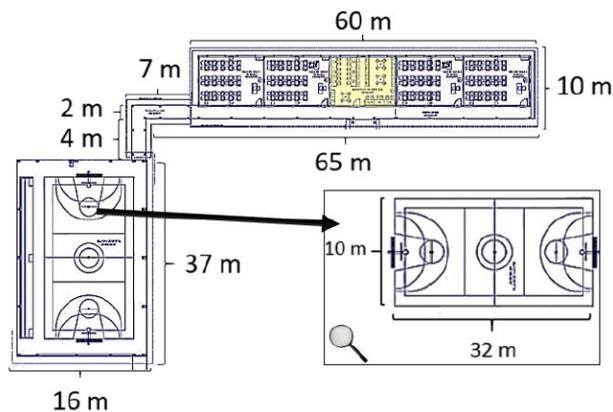
4º Momento: Resolução de uma situação-problema

Agora que já sabemos que **perímetro** é a medida do contorno de um objeto bidimensional, ou seja, a soma de todos os lados de uma figura geométrica, Vamos responder mais algumas perguntas olhando para a planta das construções da Escola de Ensino Fundamental Jetzt Gehts Los.

- 1- Qual o perímetro da sala de estudos em amarelo? lembrando que todas as salas têm o mesmo tamanho.
- 2- Qual o perímetro da região que comporta todas as 5 salas?
- 3- E se o diretor resolve-se construir mais 3 salas de mesmo tamanho ao lado dessas qual seria o perímetro do espaço utilizado?

4- A quadra de esportes do colégio tem formato retangular e suas medidas são 10 metros de largura por 32 metros de comprimento. Antes de cada treino, os jogadores de um time dão cinco voltas e meia correndo ao redor do campo. Sendo assim, determine:

- Quantos metros os jogadores correm ao dar uma volta completa no campo?
- Quantos metros eles percorrem ao dar as cinco voltas e meia ao redor do campo?
- Se eles repetem essa corrida cinco vezes por semana, quantos metros os jogadores correm em uma semana?



5º Momento: Atividade Avaliativa

Utilize as unidades de medida que você conhece e, com auxílio de um responsável, use a trena para realizar a seguinte tarefa:

Desenhe a planta baixa da sua casa, anote as medidas, calcule o perímetro de cada cômodo e o perímetro total.



Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

O grupo colocou que pensou em fazer a parte avaliativa durante todo o processo do desenvolvimento da UEPS e não somente no final, pois alega que fica mais interessante, e relatam que aplicariam esse instrumento em aula. Os professores discorrem da importância de terem participado do momento anterior as oficinas, que foram as palestras sobre Metodologias Ativas de ensino, este link feito entre os dois momentos foram de grande valia, pois aprenderam muito quando pensaram em formas diferentes de ensinar e colaborar com uma educação de qualidade, pensando sempre em uma aprendizagem significativa.

GRUPO 3: Neste encontro, as professoras propuseram aplicar as etapas faltantes para a conclusão da UEPS proposta, onde foram apresentados os passos a seguir:

Figura 58 - Passo a passo das atividades - Grupo 3

Passo 5 – Situação-problema em nível mais complexo

Nosso objetivo é abordar a resolução de equações do 2º grau completas. Para isso, propomos a seguinte situação-problema

Observe o diagrama a seguir, formado por dois quadrados (A e B) e um retângulo (C).

- Qual é a expressão algébrica que representa a medida do lado do quadrado indicado por A?
- Qual é a expressão algébrica que representa a medida do lado do quadrado indicado por B?
- Complete o diagrama, formando um novo quadrado. Qual é a medida do lado desse novo quadrado? Qual é a medida da sua área?
- Para completar o quadrado é necessário um retângulo cuja medida da área é igual à área do retângulo indicado por C. Por que isso acontece? Troque ideias com seus colegas.
- Considerando que a área do retângulo C é 84 cm^2 , quais as medidas dos seus lados?

Passo 6 – Concluindo a unidade

Para concluir nosso estudo, vamos apresentar aos alunos a fórmula resolvente de equações do 2º grau, que pode ser utilizada tanto para as equações completas como para as incompletas. Essa fórmula é também chamada de Fórmula de Bhaskara.

Essa atividade propõe que a dedução da fórmula seja construída em conjunto com alunos para, posteriormente, ser aplicada na resolução de equações. Para tal dedução, vamos considerar 6 passos:

- Passo 1: Consideremos uma equação do segundo grau da forma $ax^2 + bx + c = 0$, onde a , b e c são coeficientes reais e $a \neq 0$.
- Passo 2: Reescrevemos a equação como $ax^2 + bx = -c$. E após, dividimos todos os termos por a , obtendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}.$$

- Passo 3: Para termos no 1º membro dessa equação um trinômio quadrado perfeito, devemos somar a ambos os membros $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$. Temos então $x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}$.

- Passo 4: Escrevemos o 1º membro como quadrado da soma de dois termos e o 2º membro com um único denominador. Desta forma, $\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2-4ac}{4a^2}$.
- Passo 5: Aplicamos a raiz quadrada em ambos os membros e obtemos que $x + \frac{b}{2a} = \pm \sqrt{\frac{b^2-4ac}{4a^2}}$, ou seja,

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}.$$
- Passo 6: Isolamos o x para obter a fórmula desejada, isto é,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}.$$

Após expor, na lousa, os passos necessários para esta dedução, serão propostos aos alunos alguns exercícios para a aplicação da fórmula.

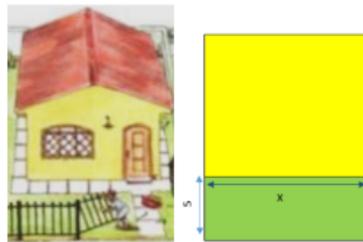
Exercícios: Determine o conjunto solução das equações a seguir, se possível:

- $x^2 - 4x + 5 = 0$
- $2x^2 + x - 3 = 0$
- $-3x^2 + 18x + 15 = 0$
- $-2x^2 + 3x + 5 = 0$

Passo 7 – Avaliação da aprendizagem

- ❑ A avaliação individual de cada aluno irá acontecer por meio de registros que evidenciem aprendizagem, feitas ao decorrer de todas as aulas perante o envolvimento do aluno (a) e desenvolvimento das atividades propostas.
- ❑ Ao finalizar o estudo das equações de segundo grau incompletas será aplicado uma avaliação somativa organizada da seguinte forma:

1) Observe a ilustração abaixo:



A área construída possui o formato retangular e compreende toda a largura do terreno. A casa possui largura e comprimento com medidas desconhecidas. Já a parte que sobra de terreno livre de construção na frente da casa possui 5 metros de comprimento e largura equivalente à largura da casa.

Com base nestas informações, responda:

- Qual a expressão que representa a área construída?
- Qual a expressão que representa a área do terreno livre de construção?
- Qual a expressão que representa a área total desse terreno?
- Determine o coeficiente a, b e c da equação.
- Qual é o valor de X?

2) Em um terreno retangular cuja área é 72 m^2 foram plantados dois tipos de flores, Azaléia e Amor-perfeito. Os canteiros de flor são quadrados e possuem áreas iguais, conforme mostra a figura abaixo:



Qual a expressão que representa a área ocupada com a plantação de Azaléia ?

Qual a expressão que representa a área ocupada com a plantação de Amor-perfeito ?

Escreva a expressão que representa a área de passeio?

Sabendo que, as medidas dos lados da área ocupada pela plantação de Azaléia e Amor-perfeito é igual, determine que medidas são estas.

3) No quadro abaixo, descreva quais foram suas facilidades e dificuldades, bem como os conceitos que utilizou para resolver os problemas apresentados na questão 1 e 2.

Facilidades	Dificuldades	Conceitos

Fonte: Professores autores das Etapas das UEPS

As professoras participantes alegaram que foi um processo bem desgastante e demorado, por se tratar de um conteúdo onde elas partiram dos conceitos de áreas para chegar no de função quadrática, ou seja, saiu do geral para o específico, na intenção de que os alunos fizessem o processo inverso da aprendizagem, mesmo assim se deu de forma muito interessante, pois, segundo elas, nunca haviam trabalhado desta forma, e acreditam que o processo quando levado até a sala de aula, no presencial, proporcione aos alunos um repensar e consigam relacionar os conceitos de maneira mais significativa.

Ademais, as professoras foram questionadas quanto à aplicação da UEPS, se elas acreditam que se pode considerá-la como sendo uma Metodologia Ativa de ensino? Elas responderam que acreditam que pode-se considerar sim, pois no momento que for proposto aos alunos uma situação mais abrangente, ele precisa buscar meios para chegar até o específico e o professor fazendo somente a mediação da situação proposta, esse aluno estará sendo o protagonista de seu próprio aprendizado, com base nisso acreditam que pode ser considerado uma Metodologia Ativa de ensino, e o aprendizado tem mais significado para ele, pois ele busca por si aprender, criando esquemas para conseguir solucionar a atividade proposta, ou seja, o cognitivo precisa estar sempre ativo para as mais diversas situações.

4.5 ETAPA 5: ANÁLISE DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DAS UEPS PELOS PROFESSORES PARTICIPANTES DAS OFICINAS

Tendo por base que esta pesquisa tem por objetivo investigar como se desenvolve a construção de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) para o ensino de conteúdos de Matemática, com professores de diferentes níveis de ensino, a partir de uma Oficina Pedagógica sobre a TASC, utilizaram-se os 8 aspectos sequenciais, segundo o prof. Marco Antonio Moreira, que oferece o suporte teórico para que seja possível observar se a UEPS foi sendo construída de forma organizacional.

A partir do objetivo exposto, e considerando a UEPS um instrumento de ensino onde tem uma capacidade relevante de transferência do conhecimento, proporcionando que o aluno seja um protagonista de seu próprio aprendizado, pois, o mesmo busca por intermédio do professor caminhos para avançar na atividade que foi proposta, e os professores participantes desde seu início se propuseram a realizar etapa por etapa, visto que admitiram a construção da UEPS um processo difícil e de certo modo demorado, percebe-se que com relação ao tempo de estudos durante a oficina, foi bem longo, pois se realizou de 06/08/2020 até 09/12/2020, para conseguir proporcionar todo suporte que os professores precisariam até chegar na construção de uma UEPS. Logo, pode-se ressaltar o êxito que se obteve nessas longas etapas, porque todos concluíram os passos seguindo os aspectos sequenciais propostos.

Acreditam que no momento da volta presencial das aulas, será uma metodologia que provavelmente irão aplicar em sala, pois a mesma busca fazer um resgate dos conteúdos anteriores, antes de se desenvolver um novo conceito, priorizando sempre em observar o que o aluno já sabe, ou seja, que tipo de conhecimentos prévios ele já tem em sua estrutura cognitiva.

Desta forma, a sala de aula pode tornar-se um ambiente de pesquisa, no qual, tanto professor, como aluno, podem gerar situações de resoluções. Na próxima etapa, será descrita uma avaliação das UEPS de modo geral, considerando os pressupostos da TASC.

4.6 ETAPA 6: AVALIAÇÃO DE TODO PROCESSO DURANTE AS OFICINAS, CONSIDERANDO OS ASPECTOS SEQUENCIAIS DA TASC

Este estudo teve por base a utilização da unidade de ensino potencialmente significativa que se fundamenta na TASC a partir de propostas feitas aos professores participantes de uma oficina pedagógica, essa foi oferecida a vários professores de matemática, com inscrições realizadas de forma *online*. Inicialmente, o público se formou a partir de um grupo já estruturado, que iriam fazer parte de um curso com palestras voltadas para as Metodologias Ativas de Ensino, que após seu término deram seguimento com as oficinas Pedagógicas sobre TASC.

Pode-se destacar que foram propostos vários encontros, onde realizaram-se palestras com todas as informações necessárias, em que os professores pudessem adquirir conhecimentos básicos, porém necessários, para que futuramente construíssem as UEPS, dentre estas palestras realizadas estão: TAS, Mapas Conceituais, Organizadores Prévios, TASC e UEPS, pois somente após esses conhecimentos e orientações foi solicitado para que os professores construíssem em grupo uma UEPS sobre um conteúdo específico de matemática.

Todas as etapas buscaram se fundamentar nos pressupostos da TASC, onde foi priorizado que os professores seguissem os 8 aspectos sequenciais das UEPS, para que as construções das mesmas seguissem de forma correta e organizada. Percebeu-se, que todos os grupos assim chamados: grupo 1, grupo 2 e grupo 3, conseguiram realizar de forma satisfatória todas etapas, sempre priorizaram desenvolver, mesmo que de forma fictícia, porém pensando em um futuro próximo, conseguir aplicar em sala de aula, pois devido à pandemia e ao ensino estar de forma remota, essa atividade não pode ser aplicada de fato, porém foi realizada até o final e os professores deixaram evidente que as UEPS se tratam de um forte instrumento de ensino, onde busca priorizar uma aprendizagem significativa, e por se tratar de um material onde coloca o aluno de um ponto de vista ativo, buscando fazer com que ele se torne protagonista do seu próprio aprendizado, o que também poderá ser considerada como um instrumento metodológico ativo.

A TAS, segundo Ausubel, é uma teoria de aquisição, com significados, onde o aluno só aprende a partir do que ele já sabe, sendo assim, foi perceptível durante a construção das UEPS

pelos professores participantes que sempre se buscou isso fortemente, em todas etapas construídas, todos os grupos sempre priorizaram fazer esquemas trazendo ideias ou conceitos que, independente da forma que cada grupo buscou saber os conhecimentos prévios dos alunos, organizaram de forma hierarquicamente os novos conhecimentos que desejavam disponibilizar aos estudantes. Desta forma, pode-se admitir que, conforme a teoria utilizada, tem-se a premissa de que o sujeito aprende e vai diferenciando progressivamente e, ao mesmo tempo, reconciliando integrativamente, os novos conhecimentos que vão interagindo com os que já fazem parte de sua estrutura cognitiva, isto foi uma busca incansável dos participantes, por este motivo é que alegam como é difícil sair da zona de conforto e pensar desta forma, para que consigam atingir um melhor desempenho dos alunos.

Desta forma, compreende-se que houve aspectos declarativos e procedimentais ao longo do processo das oficinas, e ao mesmo tempo pode-se considerar a UEPS como sendo uma Metodologia Ativa de Ensino, transformando esse instrumento de aprendizagem em um recurso para uso na sala de aula, com a finalidade de uma aprendizagem significativa crítica. Na próxima etapa serão descritas as análises e a avaliação dos dados da UEPS, seguindo a orientação de Bogdan e Biklen, que foi realizada através de códigos de processo, que se dará da seguinte forma: serão usados dados cronológicos, onde haverá a categorização por sequência de acontecimentos de forma organizacional, sendo assim, todos os dados serão analisados de forma como se deu o processo de estudo até chegar na construção das UEPS.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considera-se, neste tópico, o referencial adotado da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica e os referenciais metodológicos abordados até este momento. O capítulo irá descrever as análises e discussões dos resultados obtidos, com as construções das UEPS, durante a Oficina Pedagógica. Na descrição das UEPS, realizada nos tópicos anteriores, é possível observar que elas apresentam, em seus aspectos sequenciais, uma quantidade significativa de atividades. Essas, em cada etapa, contaram com instrumentos, os quais possibilitaram analisar os registros construídos pelos professores, acerca de suas atividades propostas dentro do conteúdo escolhido por cada grupo.

A seguir, descrever-se-ão as análises de cada um dos instrumentos que fizeram parte dos aspectos sequenciais da UEPS. O processo de análise dos dados é como um funil: as informações estão abertas de início (ou no topo) e vão se tornando mais fechadas e específicas no extremo. O investigador qualitativo planeja utilizar parte do estudo para perceber quais são as questões mais importantes Bogdan e Biklen, (1994, p. 50), sendo assim, logo abaixo será realizada a análise de todo processo, desde seu princípio, buscando identificar a eficiência da UEPS no processo de ensino e aprendizagem, buscando responder a todos os questionamentos, a hipótese e os objetivos descritos nesta pesquisa.

A investigação qualitativa é descritiva e interpretativa, os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números, neste sentido, Bogdan e Biklen, afirmam:

Os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Os dados incluem transcrições de entrevistas, imagens, vídeos, e outros registros oficiais. Na sua busca de conhecimento, os investigadores qualitativos tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos. (BOGDAN E BIKLEN, 1994, p. 48)

Abaixo, será desenvolvida uma análise por categorias, para facilitar o processo, a qual ocorrerá de forma cronológica dos acontecimentos. Deste modo, foi possível ir relacionando com os pressupostos da TASC, para que fosse possível garantir uma organização dos dados coletados.

5.1 CATEGORIA A - PESQUISAS MAPEADAS

As análises das pesquisas mapeadas ocorreram nos últimos 5 anos, onde se pode observar um pequeno número de trabalhos nos quais foram desenvolvidas UEPS, dentre eles nenhum era voltado para a formação continuada de professores de matemática. Pode-se afirmar, a partir das leituras das pesquisas, que todas fizeram uso do principal referencial teórico desta pesquisa, pois Ausubel e Moreira se fizeram presente em todas. Um fator importante com relação as pesquisas de mestrado, é que somente uma delas fazia parte do mestrado acadêmico, as demais eram do mestrado profissional, cujo objetivo é a elaboração de um produto final.

Os resultados encontrados nas pesquisas mapeadas têm pertinência para o estudo da pesquisa em questão pelo fato de carregar os referenciais teóricos que subsidiam esta pesquisa, onde todas tiveram resultados positivos em suas aplicações das UEPS, porém elas se diferem desta pelo seguinte acontecimento: a proposta aqui lançada, inicialmente, teve que passar por reformulações de aplicação, devido à pandemia da COVID 19, pois, primeiramente, ela seria presencial e, em seguida, teve a necessidade de ser toda no formato *online*. As UEPS foram construídas pelos professores participantes da Oficina Pedagógica, na qual realizaram todas as etapas, porém não foram aplicadas aos alunos, visto que não é o foco principal do trabalho. Contudo, os professores participantes intencionam desenvolver as UEPS em suas escolas, isso se dará no retorno das aulas presenciais, pós pandemia.

Com base nos dados analisados, as pesquisas que mais se aproximam desta são as de SANTOS 2017, COSTA 2015 e FREIRE 2017, pois se posicionam trazendo conteúdos matemáticos aplicados também no ensino de matemática e, quando analisadas qualitativamente, as pesquisas se posicionaram bastante parecidas com relação ao modo de análise dos dados, somente se distingue no fato da aplicação, em que as mapeadas, o professor aplica a UEPS direto em sala de aula com os alunos. Assim, nesta pesquisa, a proposta foi analisar os próprios professores em formação continuada, enquanto elaboravam o instrumento proposto.

Nas demais pesquisas, apesar de estarem trazendo a aplicação de UEPS, algumas fugiram dos conteúdos aplicados somente na matemática, onde tiveram seus objetivos voltados também para a física, a biologia e a formação de professores na área de ciências, visto que essa última, AZEVEDO 2017, traz um forte posicionamento quando se trata da relação professor/aluno, na qual buscou a aplicação da UEPS na tentativa de tornar seus alunos/futuros professores, mais ativos em aula, pois alega que suas aulas eram centradas somente no professor. Destaca-se, que este posicionamento do professor que busca o aluno ativo se

relaciona fortemente com as ideias das Metodologias Ativas de Ensino, onde a busca incansável pelo aluno se tornar protagonista da sua aprendizagem é a característica principal.

Dessa maneira, pode-se concluir, desta parte analisada, que a revisão da literatura substantiva sobre a área que está a estudar contribui mais significativamente para a análise, pois pode-se verificar se as áreas estão relacionadas com o tema em questão e perceber o modo que dados estão sendo trabalhados, podendo, assim, trazer contribuições para as análises. Diante disso, destaca-se a ampla relevância da pesquisa aqui exposta, pois se trata de um trabalho único, trazendo dados qualitativos, trabalhando com a formação continuada de professores através da Oficina Pedagógica, sendo usados somente conteúdos de matemática, vivenciado de forma *online*, devido à pandemia, o que a torna distinta ainda mais de todas as outras.

Salienta-se, também, que se trata de uma pesquisa onde é possível ter uma percepção dos professores de uma região bem considerável do estado do RS. As UEPS aqui construídas ainda serão aplicadas, conforme citado acima, pois foram construídas seguindo todos os aspectos sequenciais da TASC, e serão aplicadas somente após o retorno presencial das aulas nas escolas públicas. Desta forma, abaixo, segue o próximo passo de análise, que foi o teste diagnóstico aos professores participantes da Oficina Pedagógica.

5.2 CATEGORIA B - LEVANTAMENTO INICIAL: APLICAÇÃO DO TESTE DIAGNÓSTICO

Inicialmente, o público alvo seria somente professores dos anos finais do ensino fundamental, porém, devido à pandemia e à necessidade de reorganização da oficina, o público alvo teve que sofrer alterações, o que justifica o teste diagnóstico feito inicialmente, o qual antecedia todo processo da oficina. Esse buscava conhecer melhor a respeito de quem seriam os professores participantes, desde suas concepções iniciais, até a formação profissional.

Com base no questionário *online* aplicado aos professores, via formulário do *Google*, foi possível identificar concepções iniciais dos professores sobre informações gerais com relação aos conteúdos de matemática e verificar alguns conhecimentos básicos sobre o ensino. Esse instrumento tinha como objetivo fazer um levantamento inicial do perfil dos professores participantes, permitindo que as atividades contidas na UEPS atendessem suas necessidades, na busca por metodologias que buscassem facilitar o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. O formulário foi descrito anteriormente em uma das etapas da oficina, com as perguntas e respostas. Na finalidade de produzir respostas objetivas e confiáveis, o questionário permitiu o anonimato de suas respostas.

5.3 CATEGORIA C – PERCEPÇÕES GERAIS SOBRE OS TEMAS: TAS, MAPAS CONCEITUAIS, ORGANIZADORES PRÉVIOS, TASC E UEPS

Neste tópico será realizada uma sucinta escrita sobre a importância de terem sido apresentados tais temas para incorporar à pesquisa em questão. Como o foco foi a construção de UEPS, é fundamental trazer todas as informações necessárias que embasam este instrumento de ensino, tão relevante para o processo de ensino e aprendizagem de modo significativo.

Todos os encontros trouxeram diálogos onde os professores participantes conseguissem relacionar os conceitos da TAS, visualizando através de exemplos o que acontece com a estrutura cognitiva do aprendiz, buscando estratégias de ensino através dos mapas conceituais, nesses, eles perceberam a importância de relacionar e adaptar os conceitos, levando em conta os conhecimentos prévios dos alunos, caso esses não existam, perceberam a relevância de fazer uso dos organizadores prévios, como material introdutório, para resgatar algum aprendizado que ainda não estava fixado na estrutura cognitiva. Em todos os encontros tentou-se priorizar por trazer algum momento que instigasse os professores participantes com relação aos modos de ensino, como, por exemplo, o uso das charges interativas, das nuvens de palavras, dos próprios mapas conceituais e outros materiais já descritos anteriormente, onde todos geraram, de alguma maneira, debates e questionamentos interessantes no grupo, que isso, de certa forma, era posteriormente transportado para as atividades que lhes eram propostas.

Diante do exposto, percebeu-se a necessidade que os professores tiveram de sair da ‘zona de conforto’ pensando em alguma estratégia para que, durante uma possível aplicação do instrumento em suas escolas, os aprendizes, além de aprenderem de forma significativa os conceitos relacionados, ainda aprendessem de forma crítica, participando ativamente do aprendizado. Assim se construiu, por fim, as UEPS, dentro de cada grupo de professores participantes, levando em consideração os pressupostos da TASC e seguindo os aspectos sequenciais que a teoria orienta.

Os professores participantes sempre buscaram propor questões nas atividades apresentadas durante as construções que poderiam possibilitar a reconciliação integradora, através de estratégias colaborativas que levassem o aluno a interagir e reorganizar novos significados, tendo o professor como mediador, assim como também levaram em consideração a diferenciação progressiva na atribuição de novos significados aos subsunçores, num processo de subordinação. No entanto, esta parte da fundamentação teórica foi fundamental para que os professores tivessem uma maior informação dos conceitos que iriam precisar, para que estruturassem suas UEPS, conforme orientação da teoria.

5.4 CATEGORIA D – ANÁLISE DAS ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DAS UEPS

Nesta categoria foram analisados os passos que os professores participantes construíram durante a estruturação das UEPS, considerando todo embasamento teórico que tiveram durante as palestras, para conseguirem colocar em prática na construção do instrumento de ensino proposto. Logo, percebe-se a partir das apresentações dos materiais elaborados que os 3 grupos conseguiram, cada um de sua maneira, propor e apresentar as sete etapas sugeridas nas UEPS, segundo os aspectos sequenciais propostos por Moreira, dentro da TASC, pois, neste caso, o oitavo aspecto ficou dentro da análise da pesquisa.

Os resultados da pesquisa permitiram concluir que os grupos evoluíram de maneira significativa com relação a proposta inicial, que foram os mapas conceituais, pois inicialmente eles fizeram uso de mapas mentais e no decorrer das oficinas os materiais elaborados pelos professores participantes, principalmente os mapas tiveram uma evolução muito positiva. Os professores consideraram que os alunos estariam predispostos a aprender, o que dentro da TASC é um processo fundamental para que ocorra a aprendizagem de forma significativa. Conseguiram utilizar os organizadores prévios, neste caso, o material introdutório, com a função de possibilitar a ancoragem entre o conhecimento novo e o conhecimento prévio, com a finalidade de incorporar e reter informações sobre o tema a ser trabalhado.

Com relação à diferenciação progressiva, conseguiram pensar em situações que favorecem o aluno na atribuição de novos significados aos conceitos subsunçores, buscando possibilitar a compreensão e uma aplicação dos conteúdos que cada grupo optou por trabalhar. As atividades propostas também permitem a reconciliação integrativa estabelecida na estrutura cognitiva do aluno, para que ele possa assimilar e reorganizar os novos conceitos que seriam aplicados.

As atividades mais complexas foram utilizadas de forma desafiadora, pensando sempre em causar inquietação ao aluno, para que ele possa ser instigado a pensar criticamente, e o professor sempre exercendo somente o papel de mediador, fazendo uma negociação de significados. Sobre as avaliações dos alunos, numa possível aplicação das UEPS, os professores participantes afirmam que devem ser investigadas ao longo do processo da aprendizagem, sendo que ao final da UEPS deve ser proposta uma atividade que resgate todo o conhecimento adquirido.

Da construção das UEPS pelos professores participantes, destaca-se que mencionaram sobre as dificuldades que tiveram para elaborar, pois é necessário resgatar conhecimentos matemáticos específicos, sabendo *a priori* quais conceitos se quer ensinar, buscar por vários

meios diferentes de instigar o aluno a aprender, de certa forma inversa, fazendo com que ele descubra onde se quer chegar. Precisa-se usar de diferentes estratégias de ensino, de preferência que sejam motivadoras, relevantes, que sirvam para identificar potencialidades individuais, e, também, sirvam de organizadores prévios eficientes, na busca por subsunçores mais elaborados, onde destaca-se que os grupos apresentaram estratégias instigantes, onde com o uso de organizadores prévios bem elaborados pode-se vencer aos poucos as dificuldades apresentadas pelos alunos.

Com relação às situações problemas que os grupos propuseram nas UEPS, destaca-se o grupo 1, com as várias atividades, inclusive trazendo uso da animação do *software*, para facilitar uma melhor visualização da situação que estavam apresentando, no qual propõem uma situação do cotidiano relevante na estrutura cognitiva do aluno, buscando a reconciliação integrativa, neste caso tem uma relação bem clara com o abando do quadro e giz.

Desta forma, pode-se dizer que as atividades colaborativas entre os grupos, com relação às construções das UEPS, possibilitaram uma nova postura na ação pedagógica do professor participante, pois as sequências usadas na criação das UEPS causam uma busca por conhecimento de maneira ativa e colaborativa, tornando-o mais reflexivo com relação a sua própria prática.

Considerando os princípios facilitadores que determinam a aprendizagem embasada na TASC, podemos dizer que as UEPS por ser um material potencialmente significativo, o qual contribui para que os alunos se tornem ativos e responsáveis pela construção do seu conhecimento, tendo o professor como mediador do aprendizado. Desta forma, destaca-se a importância deste instrumento educacional, onde avaliou-se que sua aplicação também se encaixa como um instrumento ativo de ensino, pois segundo Moran (2018, p. 2): “a aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida”.

Destaca-se, enfim, que a partir das análises apresentadas nesta pesquisa, ainda se faz necessária a aplicação das UEPS aos alunos, pois com a devida aplicação poderemos responder ao problema desta pesquisa, onde buscaremos observar durante a sua aplicação se as UEPS poderão ser consideradas como uma Metodologia Ativa de Ensino, porém sem a devida aplicação não temos dados suficientes para esta conclusão, com a aplicação em sala de aula obteremos dados mais concretos sobre as sequências didáticas construídas pelos professores, assim como sua eficiência no ensino e aprendizado. Ademais, deve-se lembrar que esse instrumento se embasa na teoria ausubeliana, a qual traz como fator isoladamente mais importante, para que a aprendizagem significativa ocorra de fato, o de que o aluno tenha

disposição para aprender, o que possibilita este estudo ter uma continuidade, a longo prazo, podendo, assim, investigar as possíveis evoluções conceituais e as diferentes estruturas cognitivas, dentro de um ambiente escolar, permitindo serem analisadas mais profundamente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo investigar o processo de construção de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), por professores de vários níveis de ensino, na área de Matemática, para uma possível aprendizagem significativa crítica dos seus alunos. O foco não se deu na aplicação da UEPS e a avaliação da aprendizagem por parte dos alunos nas escolas, mas nos aspectos declarativos e procedimentais apresentados pelos professores participantes, a partir de oficinas sobre a teoria da aprendizagem significativa crítica, desenvolvidas e aplicadas para esse fim.

Desde do início da discussão sobre UEPS e aprendizagem significativa crítica os professores participantes se mostraram instigadores da criticidade e da reflexão, por parte dos professores. A complexidade sobre como pensar e como elaborar o instrumento metodológico para o ensino ficou evidente em todas as etapas de sua elaboração. Um dos grupos, inclusive, teve a necessidade de alterar, na sua proposta, o conteúdo matemático escolhido para construção das UEPS. O trabalho colaborativo favoreceu a troca de significados e discussões entre os professores, as apresentações das propostas das UEPS durante o processo de construção enriqueceu a oficina gerando bastante discussão sobre os temas.

Os conceitos-chave da TASC que mais se destacaram durante as construções das UEPS nas análises interpretativas apresentadas foram: conceito subsunçor, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Justifica-se esse fato pela importância desses processos na elaboração das oficinas, já que se trata de uma sequência didática que teve como ponto de partida a elaboração de mapas conceituais sobre os conteúdos escolhidos para sua construção. Enfatiza-se, o mapeamento conceitual do grupo 3, no qual verificou-se o excesso de representações matemáticas ao invés de conceitos na sua forma escrita. Um dos tipos de aprendizagem significativa propostos por Ausubel é a aprendizagem representacional, sendo essencial para as demais aprendizagens: conceitual e proposicional.

Ficou claro para o público participante das oficinas a importância dos conhecimentos prévios dos estudantes serem levados em conta na preparação das UEPS, em que os três grupos preocuparam-se em elaborar situações iniciais pautadas em organizadores prévios capazes de favorecer o resgate destes conhecimentos da estrutura cognitiva do aprendiz, ou o favorecimento da formação destes conceitos subsunçores, no caso de não existirem na estrutura cognitiva. Também ressalta-se a capacidade reflexiva do grupo 1, quando desenvolvem a UEPS baseada no conteúdo matemático de função quadrática, na intencionalidade de transferência desse conteúdo para a área da educação física, com o jogo de basquete.

O processo da diferenciação progressiva é mais evidente que o processo da reconciliação integradora, nos mapas conceituais elaborados por dois dos três grupos participantes. Ausubel corrobora esse fato, afirmando que é mais fácil, em termos cognitivos, apresentar os conhecimentos mais gerais nos níveis mais altos de hierarquia conceitual. Um dos grupos destacou-se, inserindo, também, vários elementos indicativos de reconciliação integradora.

Dentre os passos das UEPS elaboradas, o menos evidente e que carece de uma análise mais aprofundada, a partir do seu desenvolvimento na escola, é a avaliação da aprendizagem. O tema avaliação é tido como uma espécie de “tabu” na literatura científica. No entanto, ao serem questionados, os professores concordam que deve ser uma avaliação formativa e recursiva, para estar de acordo com o caráter qualitativo do recolhimento dos dados.

Apesar de não ser foco da investigação, destaca-se que o curso sobre Metodologias Ativas no Ensino, realizado na primeira fase do estudo, promoveu motivação, reflexão e criticidade acerca da possibilidade de considerar a sequência didática UEPS como uma metodologia de ensino ativa. No entanto, estudos mais aprofundados devem ser realizados para que essa conjectura seja válida.

Enfim, considera-se que hoje o professor vive em constantes desafios, em busca de novas metodologias de ensino ou instrumentos que facilitem o aprendizado, buscando sempre obter êxito em seu trabalho. As Metodologias Ativas têm muito a contribuir com as práticas em sala de aula, visto que as mesmas buscam dar ênfase ao papel protagonista dos alunos, permitindo o seu envolvimento direto, fazendo com que reflitam sobre as etapas do processo de aprendizagem.

Neste período pelo qual se passa, da Pandemia da COVID 19, tendo o professor que enfrentar aulas remotas e ensino híbrido, as Metodologias Ativas passam a orientar os educadores, na busca de algo mais concreto para mediar o ensino. O professor, nesse caso, ganha o papel de mediador, ajudando os alunos a irem além, motivando e orientando. Segundo Dolan; Collins (2015): “Estudos revelam que quando o professor fala menos, orienta mais e o aluno participa de forma ativa, a aprendizagem é mais significativa” (p. 4).

Isto posto, pode-se concluir que as Metodologias Ativas favorecem e colaboram para que os processos de aprendizagem significativa aconteçam, pois as metodologias ativas, neste caso, colaboraram com a estruturação das UEPS desenvolvidas pelos professores participantes, pois os mesmos alegam que este tipo de instrumento facilita a aprendizagem e torna o aluno totalmente ativo, ou seja, existem várias alternativas de estratégias de ensino, dentro da modelagem matemática, por exemplo, que facilita bastante este processo.

Deste modo, espera-se que a pesquisa em questão contribua para uma reflexão dos professores, em que me incluo, sobre a importância dos diversos tipos de instrumentos educacionais que envolvem o processo de ensino e aprendizagem, sempre buscando torná-lo mais significativo e com alto potencial para proporcionar mudanças relevantes no ato de ensinar e aprender. Por fim, fica registrado o interesse em dar seguimento a esta pesquisa, abrangendo e diversificando o público participante, assim como a realização das aplicações em sala de aula das UEPS construídas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimento. *In*: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (org.) **Integração das tecnologias educacionais**. Brasília: MEC/SEED, 2005.
- AUSUBEL, D.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AZEVEDO, L. G. **Aprendizagem Significativa e o Ensino de Histologia na Formação de Professores de Ciências**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Matemática, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, MS, 2017.
- BACICH, L.; MORAN, J. M. **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico – prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática: Teoria e Prática**. São Paulo; 1ª ed. Editora Contexto, 2015.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Trad. Afonso Celso da Cunha Serra – 1ª ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BODGAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- COSTA, A. G. M. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) Como Possibilidade para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau: Uma Experiência no Ensino Médio**. 2015. 114f. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, 2015.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. Campinas: Papyrus, 1996.
- DINIZ-PEREIRA. **A formação acadêmico-profissional: compartilhando responsabilidades entre as universidades e escolas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.
- DOLAN, E. L.; COLLINS, J. P. **We must teach more effectively: here are four ways to get started. Molecular Biology of the Cell**, v. 26, n. 12, 2015. Disponível em: <<http://www.molbiolcell.org/content/26/12/2151.full>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- FREIRE, T. B. P. **Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o Estudo de Equações Diferenciais Ordinárias**. 2017. 187f. Dissertação (Mestrado Profissional) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, PR, 2017.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo, Editora Atlas S.A., 1988.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**- São Paulo: EPU, 1986.

MILEO, M. T. R. **O Ensino da Estatística Descritiva para o Tratamento da Informação no Ensino Médio**. 2017. 154f. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fundação Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2017.

MOLON, G. **Unidade de Ensino Potencialmente Significativa: A Resolução de Situações-Problema Envolvendo as Operações com Números Reais e a Calculadora**. 2017. 169f. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, 2017.

MORAN, J.M.; MASSETO, M.T.; BEHRENS, M.A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2012.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David P. Ausubel**. São Paulo: Moraes Ltda, 1982.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de aprendizagem de David P. Ausubel**. São Paulo: Editora Centauro, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Versão revisada e estendida, proferida no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa, Portugal, 2010.

MOREIRA, M. A. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: A Teoria da Aprendizagem Significativa**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2009. 69 p. Disponível em: < <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf> > . Acesso em: 08 set. 2020.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2012.

MOREIRA, E. C. S. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas como Estratégia Didática para Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2015. 118f. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, MT, 2015.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Porto Alegre. Editoração: Toigo, A.M, 2005.

MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, vol 1, n. 2, 2011. Disponível em: < <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf> >. Acesso em: 26 jan. 2021.

MOTTA-ROTH; D.; RABUSQUE, H. G. **Produção Textual na Universidade**. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

NÓVOA, A. Concepções e práticas da formação contínua de professores. *In*: NÓVOA, A. (org.). **Formação contínua de professores: realidade e perspectivas**. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.

NÓVOA, A. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: EDUCA, 2002.

NÓVOA, A. **O professor pesquisador e reflexivo**. Entrevista concedida ao Programa Salto para o Futuro, no dia 13 de julho de 2020. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/salto/entrevistas/antonio_novoa.htm>. Acesso em: 15 set. 2020.

PAIVA, M. A. V. (org). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

PONTE, J. P. O Estudo de Caso na Investigação em Educação Matemática. **Quadrante**, v. 3, n.1, Lisboa, 1994.

RIBEIRO, T. N. **O Ensino de Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo a partir de Situações Aplicadas à Física: Um Estudo Baseado nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS)**. 2015. 213f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, SP, 2015.

SANTAROSA, M. C. P. Ensaio sobre a Aprendizagem Significativa no Ensino de Matemática. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 6, n. 3, 2016.

SANTOS, A. X. **Unidade de Ensino Potencialmente Significativa como Modelagem Matemática para a Aprendizagem do Conceito de Volume em uma Escola Militar do RS**. 2017. 151f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, 2017.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Revista Educação & Sociedade**, v. 21, n.73. Campinas: CEDES. Dezembro, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade Federal de Santa Maria

Centro de Ciências Naturais e Exatas

Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto:

**UEPS PARA O ENSINO DE CONTEÚDOS DA MATEMÁTICA:
UM OLHAR DOS PROFESSORES DE UMA ESCOLA
DA CIDADE DE ITAQUI/RS A PARTIR DE UMA
OFICINA DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA**

Pesquisadoras Responsáveis:

- Prof^ª Dra. Maria Cecília Pereira Santarosa (Orientadora) - Telefone: (55) 999604321

- Prof^ª. Jucelaine Lages de Barros (Pós-Graduando) – Telefone: (55) 996139915

Instituição/Departamento: UFSM/Departamento de Matemática

Telefone e endereço postal completo: Avenida Roraima, nº 1000, prédio 13, sala 1228, 97105-970, Santa Maria - RS.

Senhoras (es) Professores!

Eu, Maria Cecília Pereira Santarosa e Jucelaine Lages de Barros (Pesquisadora/Responsável) responsáveis pela pesquisa - UEPS para o ensino da Matemática: O olhar dos professores de uma escola da cidade de Itaqui/RS a partir de uma oficina de formação pedagógica, convidamos vocês professores a participarem como voluntários (as) deste nosso estudo, não havendo qualquer benefício financeiro por esta ação.

Esta pesquisa tem por objetivo investigar o processo de construção de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) para o ensino de conteúdos de

matemática no Ensino Básico, por professores de ensino básico, a partir de uma oficina pedagógica sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC).

Acreditamos que ela seja importante, pois possibilita estabelecer relações sobre qual o sentido de ensinar e de aprender matemática.

Para que a pesquisa possa ser realizada é necessário um trabalho de campo no qual a pesquisadora irá:

- ✓ Aplicar o questionário com perguntas abertas e fechadas para identificar as relações com o ensinar matemática;
- ✓ Gravar as oficinas que serão online devido a pandemia do COVID 19;
- ✓ Realização de atividades que deverão ser entregues na plataforma classroom, sendo estas individuais ou em grupos;
- ✓ Transcrever os registros obtidos através de discussões geradas no chat da plataforma google meet, para complementar a análise dos protocolos.

Para fins de esclarecimento evidenciamos que:

Acreditamos que a participação nesta pesquisa não trará nenhum tipo de risco potencial, mas, caso você sinta algum constrangimento em responder às questões propostas e os questionamentos das pesquisadoras no decorrer do desenvolvimento da sequência de tarefas, estará livre para não as responder, assim como para se desvincular da pesquisa a qualquer momento.

Salientamos novamente que sua participação é voluntária e por isso caso decida não assinar este termo não serão utilizados os registros escritos e não será gravada (o) em vídeo em nenhuma atividade que será desenvolvida na pesquisa.

Ressaltamos que a participação na pesquisa em nada prejudicará o andamento regular das atividades da disciplina de matemática, ou virá a interferir de forma indesejada na sua vida privada.

Espera-se que os benefícios desta pesquisa se reflitam no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

As informações desta pesquisa serão divulgadas na dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, em revistas especializadas, congressos e simpósios, sem a identificação dos (as) voluntários (as), a

não ser entre as responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Os dados coletados serão mantidos no seguinte local: UFSM, Avenida Roraima, nº 1000, prédio 13, Departamento de Matemática, sala 1228, 97105-970 - Santa Maria - RS, por um período de cinco anos, sob a responsabilidade das pesquisadoras. Após este período os dados serão destruídos.

Durante todo o período da pesquisa você terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou fazer quaisquer outros questionamentos. Para isso, entre em contato com algum dos 2 pesquisadores ou com o Conselho de Ética em Pesquisa¹, que é responsável em garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados e tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética.

Dessa forma, para viabilizar a realização desse trabalho de campo solicitamos o seu consentimento na participação na referida pesquisa:

Certificado do Assentimento

Eu, _____, após a leitura ou a tradução da leitura deste documento que será elaborado em duas vias (sendo que uma ficará com a(o) participante e outra via com os pesquisadores) e ter tido a oportunidade de conversar com os pesquisadores responsáveis, para ter explicações de todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informada(o), ficando explicado que a minha participação como voluntária(o) e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais será submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, expressei minha concordância autorizando a ser voluntária (o) neste estudo e assino este termo em duas vias, uma das quais foi-me entregue

Santa Maria _____, de _____ de 2020.

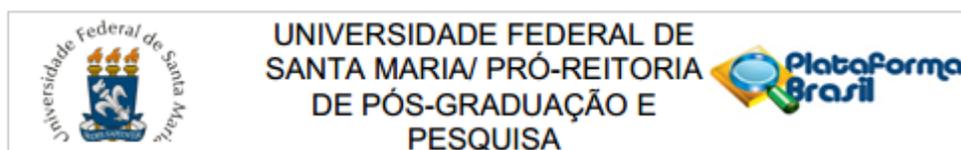
¹ Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM: Av. Roraima, 1000 - 97105-900 - Santa Maria - RS - 2º andar do prédio da Reitoria. Telefone: (51) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@gmail.com.

Assinatura da (o) responsável

Assinatura do orientador da pesquisa
Prof. Dra. Maria Cecilia Pereira Santarosa
e-mail: maria-cecilia.santarosa@ufsm.br

Assinatura do orientando da pesquisa
Jucelaine Lages de Barros
e-mail: jucelainelages@gmail.com.br

ANEXO B – COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO AO CEP


COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: UEPS PARA O ENSINO DE CONTEÚDOS DA MATEMÁTICA: UM OLHAR DOS PROFESSORES DE UMA ESCOLA DA CIDADE DE ITAQUIRS A PARTIR DE UMA OFICINA DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA

Pesquisador: MARIA CECILIA PEREIRA SANTAROSA

Versão: 1

CAAE: 39105120.6.0000.5346

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Maria/ Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 117158/2020

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto UEPS PARA O ENSINO DE CONTEÚDOS DA MATEMÁTICA: UM OLHAR DOS PROFESSORES DE UMA ESCOLA DA CIDADE DE ITAQUIRS A PARTIR DE UMA OFICINA DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA que tem como pesquisador responsável MARIA CECILIA PEREIRA SANTAROSA, foi recebido para análise ética no CEP Universidade Federal de Santa Maria/ Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa em 12/10/2020 às 22:21.

Endereço: Avenida Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria - 7º andar - sala 763 - Sala Comitê de Ética - 97105-900 - Santa
Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com