



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**



**NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO / PPGCEM
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

**TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E TEORIA DA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA CRÍTICA: MOBILIZANDO SABERES DE UM GRUPO DE PROFESSORES**

KELLY KARINI KUNZLER

CASCADEL — PR

2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO / PPGECEM
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E TEORIA DA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA CRÍTICA: MOBILIZANDO SABERES DE UM GRUPO DE
PROFESSORES

KELLY KARINI KUNZLER

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática — PPGECEM da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE — *Campus* de Cascavel, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Educação Matemática.

Orientador(a): Profa. Dra. Silvia Zamberlan Costa Beber

CASCADEL — PR

2024

Dedico este trabalho ao meu pai, Imério: por me ensinar a voar. À minha mãe, Alaíde: por me apontar a direção. E à minha irmã Kathia: por me guiar neste caminho.

AGRADECIMENTOS

Nada na vida se consolida sozinho, nós não viemos de lugar nenhum e não estamos indo a nenhum lugar. Para todas as coisas, existe uma história. A minha história começa lá nos anos 70, quando uma jovem moça observava crianças e adolescentes indo para a escola e sentia muita vontade de poder ir também. Mas as circunstâncias não a permitiam, sendo a irmã mais velha, precisava trabalhar e ajudar seus pais e irmãos em casa. Não poderia mudar o curso da sua história, afinal de contas, deveria seguir os rumos daquela época. Porém, essa jovem decidiu em seu coração, prometeu para si mesma que os seus filhos iriam para a escola, seus filhos teriam acesso ao conhecimento que ela não teve, e esse conhecimento lhes traria uma nova vida, com muitas portas e muitas possibilidades de escolha, diferente do que foi proposto a ela. Essa jovem casou-se, teve filhos e chama-se Alaíde a quem tenho o privilégio de começar este agradecimento dizendo: obrigada minha mãe. Obrigada por ter me mostrado que a maior riqueza que podemos ter é o conhecimento, por ter me sustentado de tantas formas, por rezar por mim, por todo seu amor incondicional. Receba todo o meu agradecimento, essa dissertação só existe graças a você.

Agradeço ao meu pai Imério, o homem que forjou a minha personalidade, que me ensinou a ser quem sou, que me encoraja a ser quem eu puder ser, que me ensinou que tenho asas e me permitiu voar, mas que sempre está pronto para me receber de volta com o bom e velho chimarrão. Obrigada por todo cuidado, pai, obrigada por estar sempre de olho em mim.

Agradeço à minha irmã Kathia que desbravou o caminho primeiro e iluminou o meu para que eu pudesse trilhar também. Você é minha luz, é meu guia, meu anjo da guarda, um presente sempre presente. Sou muito privilegiada por ter você. Obrigada por ser tanto na minha vida, obrigada por todo apoio, auxílio, ideias, correções, leituras, livros emprestados, dicas, obrigada por emprestar a casa quando precisei, obrigada pelo seu amor incondicional. Você é minha inspiração, seguiremos sempre juntas.

Agradeço ao meu cunhado Dr. André, parafraseando aquela música famosa “meu amigo de fé, meu irmão camarada (...)”. Obrigada por não medir esforços para ser um verdadeiro amigo e irmão para mim. Obrigada por ter me buscado na

rodoviária nos seus dias de descanso, pelos cafés enviados a mim durante as aulas, por toda ajuda, pelas correções, formatações, ideias e por toda torcida, obrigada e obrigada!

Ao meu afilhado, Thiago, por ser luz na minha vida, obrigada pelo seu amor genuíno nos dias difíceis, você é minha alegria e sempre será.

Ao Leonardo, meu melhor amigo, meu namorado, minha outra parte. Obrigada por toda leveza dos dias, pelas infinitas gargalhadas nos momentos difíceis, por toda sua alegria que ilumina meus dias, por me proporcionar um amor sincero e tranquilo mesmo em meio aos dias turbulentos, por ouvir as minhas infinitas histórias, desabafos e ideias. Obrigada por acreditar em mim e dizer isso sem precisar de palavras, por me transformar em alguém melhor. Essa dissertação tem um pouco de você também.

A minha amiga Luana que tantas vezes ouviu os desabafos, que tanto me aconselhou, me mostrou que era possível e que daria certo. Com certeza foi muito mais leve tendo a sua companhia nas tardes de chimarrão e bolo, muito obrigada! Estendo aqui os agradecimentos à Alana, que veio depois e agregou no nosso grupo de bonitas do bloco H, obrigada por tanto carinho, conversas e risadas.

Agradeço ao grupo de professoras do Colégio de Pato Bragado, professora Luciana, Normilda, Marcia, Elizete, Inês, Liane, Matiela, Gabrieli e Taís. Obrigada pelo carinho, acolhida, por contribuir tão significativamente na minha formação pessoal e profissional, obrigada por aceitarem participar da minha pesquisa, aprendo muito com vocês e sou muito grata por conhecer pessoas tão preciosas.

Agradeço ao grupo de estudos GEMCAS, por contribuírem na minha pesquisa, por todo aprendizado, debate, auxílio, ideias, pela amizade de cada um de vocês, pela participação na minha pesquisa como se fosse a pesquisa de vocês, por toda torcida e palavras de encorajamento. Obrigada meu time!

Agradeço especialmente à Diellen, Julianna e Yara. Obrigada por tanto meninas, por acordarem cedo durante os dias de coleta de dados, por abdicarem do tempo de vocês para me ajudar, por tantas ideias, por tanta troca, por serem pessoas tão especiais e dedicadas, vocês são ótimas professoras! Obrigada!

Agradeço aos meus amigos de mestrado, Gean e Ismael. Obrigada pela amizade de vocês, pelos trabalhos em grupo, pelo chocolate, cafezinhos, piadas internas, risadas, por toda contribuição e ideias. Certamente a caminhada ficou muito mais leve e significativa com a companhia de vocês. Obrigada!

Agradeço a minha orientadora, professora Silvia, que um dia me disse que eu tinha potencial e me fez enxergar que eu poderia sonhar sonhos grandes, pois conseguia alcançá-los. Obrigada por acreditar e confiar em mim mais uma vez, pela paciência, por todo suporte e por caminhar comigo até aqui. Muito obrigada do fundo do coração!

A todos os meus amigos que acompanharam essa jornada, perto ou longe.

A todos os meus alunos que estiveram ou passaram por mim durante esse período, que me ensinam e me impulsionam a querer ser cada dia uma professora melhor para vocês.

Aos integrantes da banca de defesa e qualificação, professora Thaís, professora Maria Cecília e professora Rosana, por todas as significativas contribuições.

A CAPES — Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior — pela bolsa de estudo concedida.

A Unioeste — Universidade Estadual do Oeste do Paraná, em especial o Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, pela formação e por toda aprendizagem.

E por último, mas não menos importante, agradeço a Deus por ter tanto para agradecer. Agradeço pelo sonho realizado, pela fé que existe no meu coração em dias melhores, pela alegria que não me deixa parar, pela força que me impulsiona sempre adiante, pela sabedoria que derrama no meu coração, pela vida tão cheia de aventuras que possuo e pela certeza de que no tempo certo tudo que é meu chegará até mim. Assim como foi essa dissertação.

Quem divide o que tem é que vive para sempre.

— Emicida

KUNZLER, Kelly Karini. **Teoria da Aprendizagem Significativa e Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica: Mobilizando saberes de um grupo de professores**. 2024. 94. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) — Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná — UNIOESTE, Cascavel, 2024.

RESUMO

A mobilização de saberes referentes à Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), por parte de um grupo de professores em formação inicial e continuada, é o foco da presente pesquisa. O objetivo principal foi investigar como um grupo de estudo, em formação inicial e continuada, mobilizam os saberes da TAS e da TASC na organização, planejamento e desenvolvimento de um material potencialmente significativo, após um período de estudos destas teorias. A pesquisa, em segundo momento, é direcionada para o grupo em formação da área de Química. A pesquisa é de caráter qualitativo. Os dados foram construídos e coletados por meio de gravações de áudio, memórias, entrevista e por meio de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). Utilizamos os princípios da TASC como dispositivo de análise de dados. Na organização das UEPS, o grupo se apropriou de um saber popular sobre a “erva-mate” e “garrafadas/xaropadas”, fundamentado sua utilização na ideia de Ecologia de Saberes. A inclusão do saber popular foi intencional e destinada a auxiliar na predisposição dos estudantes no processo de aprendizagem. Os resultados da pesquisa correspondem à análise do material e indicam que os princípios das teorias foram mobilizados pelos professores em formação inicial e continuada, promovendo a interdisciplinaridade, o trabalho colaborativo entre as diferentes componentes curriculares e evidenciam a influência do saber popular neste processo.

Palavras-chave: Unidades de Ensino Potencialmente Significativas; Saber Popular; Formação de Professores de Química;

KUNZLER, Kelly Karini. **Meaningful Learning Theory and Critical Meaningful Learning Theory: Mobilizing knowledge from a group of teachers**. 2024. 94. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) — Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2024.

ABSTRACT

This research focuses on the mobilization of knowledge related to Meaningful Learning Theory (SLT) and Critical Meaningful Learning Theory (CLLT) by a group of teachers undergoing initial and continuing training. The main objective was to investigate how a study group, in initial and continuing training, mobilize the knowledge of SOT and CST in the organization, planning, and development of potentially significant material, after a period of studying these theories. Secondly, the research is aimed at the group in training in the area of Chemistry. The research is qualitative in nature. The data was constructed and collected using audio recordings, memories, interviews and Potentially Significant Teaching Units (PSUs). We used the principles of TASC as a data analysis tool. In organizing the PSUs, the group appropriated popular knowledge about “erva-mate” and “garrafadas/xaropadas”, basing its use on the idea of the Ecology of Knowledge. The inclusion of popular knowledge was intentional and designed to help the students' predisposition to the learning process. The results of the research correspond to the analysis of the material and indicate that the principles of the theories were mobilized by teachers in initial and continuing training, promoting interdisciplinary, collaborative work between the different curricular components and highlighting the influence of popular knowledge in this process.

Keywords: Potentially Significant Teaching Units; Popular Knowledge; Chemistry Teacher Training;

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados encontrados nas bases de dados com a palavra-chave “*Critical Meaningful Learning*”.....27

Tabela 2 – Base de Dados Catálogo de Teses e Dissertações CAPES.....28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Etapas para construção de uma UEPS	15
Quadro 2 — Passos para elaboração de uma UEPS	20
Quadro 3 — Símbolos utilizados em uma transcrição	23
Quadro 4 — Princípios da TASC	24
Quadro 5 — Resultados obtidos no Banco de Teses e Dissertações da CAPES	28
Quadro 6 — Resultados obtidos na base de dados SciELO	30
Quadro 7 — Resultados obtidos na base de dados Scopus	31
Quadro 8 — Aspectos sequenciais das UEPS para cada componente curricular	34
Quadro 9 — Sequência da UEPS Garrafadas/xaropadas	45
Quadro 10 — Problematização inicial Garrafadas/Xaropadas	51
Quadro 11 — Temas para análise das memórias	59
Quadro 12 — Princípios mobilizados na etapa de planejamento	60
Quadro 13 — Trechos das memórias referentes à etapa de desenvolvimento da UEPS	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Visita técnica em ervateira.....	33
Figura 2 – Exposição Mateada.....	40
Figura 3 – Princípios evidenciados nas memórias.....	65
Figura 4 – Mapa Conceitual dos resultados gerais.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TAS: Teoria da Aprendizagem Significativa

TASC: Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica

PM: Professora de Matemática

PLP: Professora de Língua Portuguesa

PLI: Professora de Língua Inglesa

PP: Professora Pedagoga

PQ: Professora de Química

PPU: Professor Pesquisador Universidade

PFI: Professor em Formação Inicial, contemplando:

PFI01, PFI02, PFI03

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
1.1 PRINCIPAIS CONCEITOS E IDEIAS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	4
1.2 FUNDAMENTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA.....	8
1.3 A FORMAÇÃO DOCENTE E A MOBILIZAÇÃO DE SABERES FUNDAMENTADA NA TAS E NA TASC.....	12
1.4 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS — UEPS COMO MODELO DE ENSINO TAS E TASC.....	15
2 PERCURSO METODOLÓGICO.....	16
2.1 TEMÁTICA DA PESQUISA.....	17
2.2 OBJETIVO DE PESQUISA.....	19
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
2.4 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	19
2.5 DELINEAMENTO METODOLÓGICO PARA A COLETA DE DADOS.....	20
2.6 DELINEAMENTO METODOLÓGICO PARA A ANÁLISE DE DADOS.....	23
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
3.1 O CAMINHO DA REVISÃO DE LITERATURA PARA DELIMITAR A PESQUISA.....	26
3.1.1 Procedimentos metodológicos e resultados da busca.....	26
3.1.2 Principais considerações acerca da revisão de literatura.....	31
3.2 ESTUDO 1 – SABERES MOBILIZADOS POR PROFESSORES EM FORMAÇÃO CONTINUADA E FORMAÇÃO INICIAL A PARTIR DA ANÁLISE DO PLANEJAMENTO DE UMA UEPS SOBRE ERVA-MATE.....	32
3.2.1 Considerações iniciais.....	32
3.2.2 Processo de organização e planejamento da UEPS – Primeiros passos...	32
3.2.3 Mobilização de saberes da TAS e TASC no Planejamento e	

Desenvolvimento da UEPS sobre “erva-mate”.....	34
3.2.4 A avaliação da UEPS e os saberes mobilizados pelos professores.....	40
3.2.5 Considerações finais do Estudo 1.....	43
3.3 ESTUDO 2 - SABERES MOBILIZADOS POR PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL A PARTIR DA ANÁLISE DO PLANEJAMENTO DE UMA UEPS SOBRE GARRAFADAS/XAROPADAS.....	44
3.3.1 Considerações iniciais.....	44
3.3.2 Processo de organização e planejamento da UEPS – Primeiros passos...	44
3.4 ANÁLISE DAS MEMÓRIAS PRODUZIDAS PELAS PROFESSORES PARTICIPANTES DA UEPS DO SABER POPULAR GARRAFADAS/XAROPADAS.....	59
3.5 ANÁLISE DOS EXCERTOS DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA DE QUÍMICA DA ESCOLA.....	65
3.5.1 Considerações finais acerca das análises do Estudo 1, Estudo 2, memórias e entrevista.....	72
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
REFERÊNCIAS.....	78

INTRODUÇÃO

Desde a época da graduação, sempre estive em contato com a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) por meio de estudos coletivos em um grupo denominado Grupo de Estudos sobre Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa — GEMCAS, sob a orientação da Professora Silvia Zamberlan Costa Beber, orientadora desta pesquisa. Em paralelo a este grupo de estudos, em 2011 uma acadêmica do curso de Química Licenciatura desenvolvia o estágio supervisionado no Colégio Estadual de Pato Bragado sob a supervisão da professora Silvia e de outra professora do curso. No ano de 2012 esta mesma acadêmica desenvolveu a sua monografia de graduação, no mesmo colégio, com o tema “Conhecimentos populares e escolares para o Ensino de Química”. Este tema impulsionou o trabalho desenvolvido nos anos posteriores e deu origem a um projeto de extensão.

Em 2014 a professora Silvia iniciou seu estudo de doutorado e sua pesquisa versava sobre os Saberes Populares da Comunidade Escolar de Pato Bragado como motivador para a aprendizagem significativa de conceitos Químicos. Durante esse período de doutoramento, eu estive envolvida com outras atividades do curso, como o PIBID — Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência — que me proporcionou outras visões acerca da docência e contribuiu de maneira significativa para a minha formação, uma vez que o GEMCAS teve um momento de pausa devido à pesquisa de doutorado da professora orientadora.

Em março de 2018 a professora Silvia defendeu o seu doutorado intitulado “Aprendizagem Significativa, Mapas Conceituais e Saberes Populares: referencial teórico e metodológico para o ensino de conceito químicos”, que foi aprovado e lhe conferiu o título de Doutora. Em julho de 2018, retornou para a escola de Pato Bragado e apresentou os resultados de sua tese para os professores e equipe diretiva e pedagógica do colégio. Nesta ocasião, os professores foram convidados a integrar um projeto de ensino, pesquisa e extensão utilizando os referenciais adotados na pesquisa de doutorado, visando auxiliar no processo de ensino e na aprendizagem dos estudantes. Oito professores, incluindo a professora de Química, mostraram interesse em participar do projeto com vistas a promover um trabalho colaborativo entre o Colégio, a Universidade e a comunidade de Pato Bragado.

Concomitante a isso, ao retornar para a Universidade, a professora Silvia

retoma as atividades do GEMCAS com acadêmicos do curso de Química Licenciatura. Presentemente eu estava prestes a desenvolver a minha monografia de graduação, então, manifestei o desejo de voltar a trabalhar com a TAS e com Mapas Conceituais, e foi dessa forma que retomamos os estudos desta teoria.

Em novembro de 2018, defendi a minha Monografia de graduação, intitulada “Aprendizagem Significativa dos Conceitos de Termoquímica: um estudo utilizando mapas conceituais”. Deste estudo publicamos um artigo em uma revista científica, trabalho este aceito em 2019.

Sempre estive em constante participação dos grupos de estudo, tanto na Universidade, como no Colégio de Pato Bragado, mesmo enquanto trabalhava em uma indústria farmacêutica como analista. O desejo de continuar os estudos da teoria me impulsionavam na expectativa de um dia poder retornar à sala de aula como professora.

Em 2021, enquanto grupo, realizamos o estudo da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC) e isso me trouxe muita curiosidade, pois, diferente da Teoria da Aprendizagem Significativa, essa teoria chama atenção para a postura do professor e a sua importância no processo de ensino e aprendizagem. Assim, em momentos de diálogos e reflexões com o grupo e também em conjunto com a minha orientadora, decidimos por fazer uma pesquisa com um novo foco: a formação de professores por meio dos princípios da TASC.

Como o grupo de estudos concentrava seus trabalhos sobre as teorias desde 2018, estávamos prestes a passar para uma nova etapa e realizar um trabalho prático na escola, o primeiro trabalho do grupo envolvendo diretamente várias turmas da escola. Dessa forma, decidimos, eu e a minha orientadora, que este seria meu campo de estudo.

Diante do exposto, delimitamos o seguinte problema de pesquisa: É possível evidenciar a mobilização de saberes da TAS e da TASC por um grupo de professores em formação inicial e continuada após um período de estudo dessas referências? Estes professores recorrem aos princípios dessas teorias durante a organização, planejamento e desenvolvimento de um material potencialmente significativo?

Portanto, essa pesquisa, de caráter qualitativo, tem por objetivo investigar como um grupo de estudos constituído por professores de diferentes áreas do conhecimento, em formação inicial e continuada, mobilizam os saberes da TAS e da

TASC na organização, planejamento e desenvolvimento de um material potencialmente significativo após um período de estudos destas teorias. Para alcançar o objetivo geral estabelecemos os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar e desenvolver uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) intercomponente curricular com os professores em formação inicial e continuada, baseado em um saber popular da comunidade escolar;
- Organizar uma nova UEPS, desta vez voltando o olhar para o componente curricular de Química e para as professoras em formação inicial, novamente baseada num saber popular local.
- Analisar os dados a partir dos princípios da TASC como dispositivo de análise de dados, baseado em Chirone, Moreira e Sahelices (2021).

Esta dissertação está estruturada em 4 capítulos, assim organizados:

No capítulo 1 apresentamos o referencial teórico que sustenta nossa pesquisa e investigação, seguido pelo capítulo 2 onde se desenha o percurso metodológico, temática, problema de pesquisa, objetivos, caracterização e delineamento para coleta e análise de dados.

No capítulo 3 apresentamos os resultados e discussões, onde apresentamos a revisão de literatura, os resultados obtido e as considerações que nos levaram a delimitar nossa pesquisa. Em seguida, apresentamos as análises realizadas dos resultados que se iniciam pelo Estudo 1 composto pela UEPS da erva-mate, seguido pelo Estudo 2 referente à UEPS garrafadas/xaropadas, em seguida apresentamos análises de memórias e, por último, a análise feita a partir dos excertos de uma entrevista semi estruturada realizada com a professora de Química. Por fim, apresentamos o capítulo 4, composto pelas considerações finais de nossa pesquisa.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo apresentamos o referencial teórico da pesquisa, começando por uma breve explanação sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), seus principais conceitos e pressupostos. Nos delimitaremos a apresentar conceitos e princípios mais relevantes desse referencial em nossa pesquisa, uma vez que é possível ter acesso a um amplo conteúdo da TAS, seja nas obras dos próprios autores (Ausubel, Novak e Hanesia, 1980; Ausubel, 2000 e Ausubel, 2003), como nas inúmeras obras do principal divulgador da TAS no Brasil, América Latina e Europa, Professor Marco Antônio Moreira (1977, 2011, 2017), Masini e Moreira (2011, 2017) e Moreira e Masini (2008) entre outras.

As ideias de Moreira (2011a) sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC) constituem alicerce teórico que sustenta nossa pesquisa e fornece a justificativa dela.

1.1 PRINCIPAIS CONCEITOS E IDEIAS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Em 1963, David Paul Ausubel publicou a obra *“The Psychology of Meaningful Verbal Learning”*, porém seu trabalho não teve o impacto desejado por Ausubel devido à grande influência de Piaget e outros autores na escola secundária. Dessa forma, uma ampliação de seu trabalho foi publicado em 1968 e 1978 com o título *“Educational Psychology: a cognitive view”* em coautoria com Joseph Novak e Helen Hanesian. A base da TAS é contemplada nestas obras, que foram traduzidas para a língua portuguesa e publicada em 1980. A principal ideia de Ausubel foi de desenvolver uma teoria de aprendizagem significativa com base em princípios, um deles, o mais importante que possui maior influência é o que diz respeito à aprendizagem e aquilo que o aprendiz já conhece, chamado neste caso de conhecimento prévio (Mendonça, 2012).

No ano de 2000, após três décadas, Ausubel publica *“The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view”*, reafirmando sua teoria inicial quase que integralmente e, posteriormente, em 2003, a obra é traduzida com o título *“Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma perspectiva Cognitiva”*.

A teoria da aprendizagem significativa engloba um conjunto de ideias que

visam compreender o processo de aprendizagem do estudante, o que aprende, como ele aprende, as condições para ocorrer a aprendizagem e os seus resultados (Costa Beber, 2018; Mendonça, 2012). O conceito mais importante está em distinguir a aprendizagem significativa da aprendizagem mecânica.

Para Ausubel (2003) existem dois tipos de aprendizagem: aprendizagem por **recepção** e por **descoberta**, ambas podem ocorrer, porém, a aprendizagem receptiva é mais comum. A este tipo de aprendizagem, Ausubel (2003) chama de aprendizagem receptiva (automática ou significativa) e geralmente ocorre quando o estudante internaliza um conhecimento que lhe é apresentado pronto por meio de exposição verbal ou por meio de recursos instrucionais, ou seja, livros didáticos, filmes, modelagem computacional, aula expositiva ou qualquer outro recurso. (Costa Beber, 2018).

A aprendizagem por descoberta implica no estudante descobrir, organizar e transformar o conteúdo a ser aprendido. Tanto a aprendizagem por recepção, como a por descoberta podem ser significativas, desde que não ocorra passividade do estudante no processo de aprendizagem, este último fator é muito mais frequente nas escolas (Ausubel, 2003).

O armazenamento de informações no cérebro humano é um processo que ocorre de maneira organizada formando uma hierarquia. Os conhecimentos mais gerais são ligados por conhecimentos mais específicos, que por sua vez, se ligam com o novo conhecimento. Este novo conhecimento interage com conceitos mais gerais e mais inclusivos e com proposições que já fazem parte da estrutura cognitiva. Este processo é chamado de **assimilação**. Como resultado, ocorre a origem de uma estrutura diferenciada, com a assimilação de significados novos e velhos, que são chamados subsunções. (Mendonça, 2012)

A **aprendizagem mecânica** ocorre quando o estudante não relaciona os conceitos que lhe são apresentados, com os conceitos já existentes em sua estrutura cognitiva. Quando não acontece essa ancoragem dos conceitos, as informações ficam de maneira arbitrária em sua estrutura cognitiva e o estudante memoriza o conhecimento somente para reproduzir posteriormente e acaba esquecendo muito rapidamente. (Costa Beber, 2018)

Na **aprendizagem significativa**, o novo conhecimento se relaciona com o subsunção presente na estrutura cognitiva do estudante, mas não com qualquer subsunção, algo que seja relevante, uma subsunção adequada que Ausubel chama

de conceito-âncora, conceitos integradores, ideia preexistentes. (Ausubel, 2003)

Quanto a aprendizagem significativa, Ausubel (2003) propõe três formas de aprendizagem significativa: representacional, conceitual e proposicional. A aprendizagem representacional ocorre quando o sujeito já possui uma ideia de representação acerca de algo e outras ideias são ancoradas e subordinadas à ideia inicial. Dessa forma, o subsunçor vai sendo ampliado, melhorado, modificado.

A aprendizagem conceitual ocorre quando símbolos arbitrários passam a ter significados para determinados objetos, são representações significativas acerca de algo que o sujeito já identifica em sua estrutura cognitiva.

A aprendizagem proposicional ocorre quando o sujeito já não necessita mais de um objeto ou algo concreto para representar algo, ele já possui os conceitos definidos em sua estrutura cognitiva.

Para ocorrer a aprendizagem significativa, existem três condições principais: **material potencialmente significativo; disponibilidade de um subsunçor adequado** na estrutura cognitiva; **predisposição do estudante em aprender** (Moreira, 2012).

O material potencialmente significativo implica no professor organizar um material que potencialize a aprendizagem dos estudantes. Isso envolve uma abordagem que vai dos conceitos mais gerais para os conceitos mais específicos, um processo conhecido como **diferenciação progressiva**. Nesse contexto, o subsunçor é gradualmente modificado pela constante interação com novos conceitos, tornando-se diferenciado e específico ao longo do tempo. Outro conceito resultante do material potencialmente significativo é a **reconciliação integrativa**, neste processo os novos conceitos vão se relacionando com os conceitos já existentes e estáveis na estrutura cognitiva do estudante (Moreira, 2012).

Para que um material potencialmente significativo seja relevante, é necessário que existam subsunçores apropriados para ancorar novos conhecimentos e para isso, o professor deve identificar esses subsunçores e verificar sua adequação para a continuidade dos estudos. Isso pode ser feito por meio do uso de algum recurso didático, como, por exemplo, mapa mental ou mapa conceitual. (Costa Beber, 2018; Moreira, 2017).

Portanto, na aprendizagem significativa, o estudando traz consigo muitos conhecimentos adquiridos na escola ou que fazem parte de sua cultura. Esses conhecimentos formam a sua estrutura cognitiva que se organiza para dar

significado aos novos materiais de aprendizagem que se relacionam aos conhecimentos já existentes. Porém, a aprendizagem significativa não significa aprendizagem de material potencialmente significativo, pois o material de aprendizagem é apenas potencialmente significativo e necessita de uma atitude de aprendizagem significativa. Caso contrário, o estudante aprende de maneira mecânica um material potencialmente significativo (Mendonça, 2012).

Para além de um material potencialmente significativo e subsunçores adequados, um fator determinante do processo de aprendizagem significativa é a predisposição do estudante em aprender. Sem esse fator, o que ocorre é a aprendizagem mecânica (Moreira, 2011).

Ainda de acordo com Ausubel (2003) na aprendizagem significativa durante o processo cognitivo de assimilação e de princípios programáticos ocorre a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa.

Quando ocorre a modificação progressiva do subsunçor, que fica mais específico, modificado e detalhado, evidencia-se a diferenciação progressiva. Isso acontece quando um conjunto de conhecimentos é organizado de maneira que as ideias principais, ou mais inclusivas, sejam apresentadas primeiramente ao estudante e sejam progressivamente diferenciadas, detalhadas, especificadas (Ausubel, Novak, Hanesian, 1980; Moreira, 2011).

Os conceitos subsunçores servem de base para interagir com o novo conhecimento e na atribuição de novos significados que vão se modificando e diferenciando-se progressivamente.

Na reconciliação integrativa ocorre relação entre as ideias e os conceitos já existentes e estáveis na estrutura cognitiva, elas vão se relacionando apontando diferenças e similaridades. Para Moreira e Masini (2001, p. 107) “a reconciliação integrativa é parte do processo de aprendizagem significativa, resultando em delineamento específico entre diferenças e similaridades”.

Em 1969 Postmann e Weingartner publicavam “*Teaching as a subversive activity*” apresentando ideias sobre o ensino subversivo, afirmando que a escola possui o papel de preparar o estudante para viver em uma sociedade caracterizada por mudanças muito rápidas, tanto em termos de conceitos e valores quanto de tecnologias. Ao contrário disso, os autores observam que a escola ainda se ocupa de ensinar conceitos fora de foco, verdades e certezas, “transmitindo” conhecimento de maneira autoritária, sem permitir questionamentos.

Moreira (2005) se apropria dessas ideias de Postmann e Weingartner, mas para além da subversão, o autor destaca a importância de uma postura crítica como uma estratégia de sobrevivência na sociedade contemporânea, destacando a seguinte pergunta: Como o professor poderá influenciar na aprendizagem? Como poderá tornar o ensino relevante para o estudante para torná-lo interessante e aguçar a predisposição em aprender? O que falta para esse profissional para conduzir os estudantes a chegar o mais próximo possível de uma aprendizagem com significado?

Estas questões são apresentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (Moreira, 2005), que será explorada na sequência deste trabalho.

1.2 FUNDAMENTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

A partir da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e Ausubel e colaboradores (1963, 1968, 1980, 2000, 2003) o professor e pesquisador Marco Antonio Moreira propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), tendo também como referência a obra de Postmann e Weingartner intitulada *Teaching as a subversive activity*, publicada em 1969.

Para os autores da referida obra, a educação deveria estar preocupada em preparar o estudante, de maneira crítica, para uma sociedade em constante mudança, não mais ensinando conceitos “fora de foco” (Moreira, 2011).

Dessa forma, Moreira aborda a TASC no contexto de preparar o sujeito para fazer parte de sua cultura, sem ser subjugado por ela, sabendo lidar com as incertezas e mudanças de maneira crítica (Moreira, 2011).

A TASC traz em sua essência condições para ocorrer a aprendizagem significativa. Ela atribui ao professor a responsabilidade de facilitar a negociação de significados, enquanto coloca o estudante como protagonista do seu próprio processo de construção do conhecimento. Portanto, a TASC complementa a questão de saber qual o papel do professor nesse processo de ensino e aprendizagem. Quais saberes podem ser mobilizados nesse processo para tornar o ensino relevante para o estudante e como consequência, interessante? (Moreira, 2005)

Para Moreira (2005) existem Princípios facilitadores da Aprendizagem Significativa Crítica, são eles:

- 1) *Princípio do conhecimento prévio.* Aprendemos a partir do que já sabemos. Ou seja, o primeiro passo para aprender algum conceito é considerar o conhecimento prévio, esta é a variável mais importante, a condição prévia para a aprendizagem significativa.
- 2) *Princípio da interação social e do questionamento.* Aprender/ensinar perguntas ao invés de respostas. A negociação de significados ocorre no compartilhamento destes entre estudante e professor, assim ocorre a troca permanente de perguntas em lugar de respostas. Uma vez que o estudante aprende a formular perguntas relevantes, consegue aprender o que quiser, ou seja, se torna crítico acerca do que o rodeia, não mais se deixa enganar por informações levianas. Para isso, o professor é extremamente importante nesse processo, assumindo a postura dialógica, aberta, curiosa e não apassivadora enquanto os estudantes discutem ou falam.
- 3) *Princípio da não centralidade do livro de texto.* Aprender a partir de distintos materiais educativos. Este princípio não diz respeito ao ato de banir o livro didático das salas de aula, mas trata de não o deixar simbolizar “aquela autoridade de onde emana o conhecimento” (Moreira, 2011). O professor pode se apropriar de materiais diversificados, artigos científicos, crônicas, poesias, relatos, obras de arte, enfim, outros materiais de produção do conhecimento. Isso facilita a aprendizagem significativa crítica, pois o uso constante do livro de texto é uma maneira de transmitir verdades isoladas, certezas, ser “seguro” para os professores e para os estudantes.
- 4) *Princípio do aprendiz como perceptor/representador.* Aprender que somos perceptores e representadores do mundo. Os estudantes não são receptores das matérias de ensino, na TAS discute-se que a aprendizagem receptiva é aquela onde o professor entrega o conhecimento pronto para o estudante sem que haja necessidade de indagação, reflexão e questionamento. Quando ocorre aprendizagem significativa crítica, o estudante percebe o conhecimento e o representa de acordo com aquilo que faz mais sentido dentro de sua realidade. O que vemos é produto do que acreditamos estar no mundo, vemos as coisas não como elas são,

mas como nós somos (Moreira, 2011). Dessa forma, podemos ser críticos acerca daquilo que nos rodeia.

- 5) *Princípio do conhecimento como linguagem.* Aprender que a linguagem está totalmente implicada em qualquer e em todas as tentativas humanas de perceber a realidade. Ensinar um conteúdo implica em ensinar a linguagem referente àquela componente curricular, a linguagem científica. Quando aprendemos, precisamos perceber essa nova linguagem como uma maneira de perceber o mundo, falar e pensar diferentemente sobre o mundo e compreender o que significam essas palavras, nesse contexto, o princípio da interação social e do questionamento é fundamental para auxiliar neste processo. Para aprender uma nova linguagem, precisamos negociar significados e para tanto, precisamos interagir uns com os outros, neste caso, professor e estudantes.
- 6) *Princípio da consciência semântica.* Aprender que o significado está nas pessoas, não nas palavras. As pessoas não podem dar significados alheios à sua experiência, para tanto, o professor precisa identificar o conhecimento prévio dos estudantes, para conseguir atribuir significado às novas palavras. Esse processo é subjetivo, a direção do significado é de fora para dentro. A consciência semântica também auxilia no processo de entender que o significado das palavras podem mudar, correspondendo a significados conotativos, idiossincráticos, e que cada pessoa organiza os significados da maneira que faz sentido para si. Aprendendo dessa forma, o estudante aprende significativamente que não existem respostas sempre certas ou erradas e que decisões não são sempre sim ou não.
- 7) *Princípio da aprendizagem pelo erro.* Entender que o ser humano aprende corrigindo seus erros. A escola muitas vezes confere ao erro um sentido de punição e dá a ideia ao estudante de que o conhecimento é correto, definitivo, real e acabado, quando, na verdade, é provisório e a qualquer momento pode ser redefinido. Dessa forma, a valorização das respostas ditas “erradas” promove a autocorreção e a construção do conhecimento de maneira crítica. Uma vez que o estudante aprende dessa forma, ele passa a rejeitar certezas, a questionar e a encarar o erro como natural e aprende por meio de sua superação.

- 8) *Princípio da desaprendizagem.* Aprender a desaprender, a não usar conceitos e estratégias irrelevantes para a sobrevivência. Um exemplo utilizado por Moreira (2011a) para explicar esse princípio é a construção de mapa conceitual (Novak e Gowin, 1996). O que aprendemos a produzir são os chamados organogramas, fluxogramas ou diagramas de fluxo. Um mapa conceitual não se parece com esses materiais, mas segue uma estrutura hierárquica. Para tanto, para aprendermos sobre mapas conceituais, precisamos desaprender o que sabíamos sobre os outros conceitos. Isso implica em perceber o que é irrelevante na estrutura cognitiva do estudante e levá-lo a perceber que não precisará utilizar, ou até mesmo que isso o impede de captar os significados compartilhados a respeito do novo conhecimento. Isso ocorre por esquecimento seletivo, ou seja, em perceber e aprender a distinguir o relevante do irrelevante e libertar-se dele. Esse tipo de aprendizagem é aprendizagem significativa crítica.
- 9) *Princípio da incerteza do conhecimento.* Aprender que as perguntas são instrumentos de percepção e que definições e metáforas são instrumentos para pensar. A visão de mundo é construída com as definições que criamos, com as perguntas que fazemos e as metáforas que utilizamos. Isso não quer dizer que devemos ser indiferentes ao conhecimento ou que qualquer conhecimento é válido. Ao contrário, nosso conhecimento é construção, negociação de significados, incertezas sobre as respostas de certo e errado, sim e não. O conhecimento é construído na medida que temos incerteza sobre aquilo que nos é apresentado e sobre o que já possuímos de conhecimento. Isso faz parte de uma aprendizagem significativa crítica.
- 10) *Princípio da não utilização do quadro de giz.* Aprender a partir de distintas estratégias de ensino. A utilização do quadro de giz remete aos estudantes e figura de um professor detentor do conhecimento que escreve respostas prontas do livro, resolve exercícios que os estudantes copiam e “estudam” para repetir na prova o que conseguirem lembrar. Isso é indicativo de aprendizagem mecânica. Utilizar diferentes estratégias de ensino implica em tornar o estudante o protagonista do conhecimento, promovendo a participação ativa de discussões, perguntas e negociação de significados.

11) *Princípio do abandono da narrativa*. Aprender que simplesmente repetir a narrativa de outra pessoa não estimula a compreensão. Esse princípio corresponde em deixar o estudante interpretar e externalizar o que é a sua interpretação para professores e colegas. Isso inclui os demais princípios apresentados. Porém, isso não quer dizer que todo tipo de externalização é válida, mas que o professor assume o papel de mediador do conhecimento, revisitando uma discussão significativa, relevante, de modo que os estudantes interajam entre si, tornem-se críticos e aprendam a aceitar a crítica. Para isso ocorrer, o professor deve narrar menos e o estudante falar mais.

De acordo com Chirone, Moreira e Sahelices (2021) dois novos princípios são acrescentados à TASC: a superação das dificuldades e a retroalimentação.

12) *Princípio da superação das dificuldades*: aprender/ensinar que as dificuldades de aprendizagem são superadas com o auxílio de pessoas, que podem ser professor, aluno ou terceiros e/ou de materiais educativos.

13) *Princípio da retroalimentação*: aprender a partir de uma nova orientação do professor, que reforça a compreensão que o aluno tem do objeto de estudo.

A partir desses princípios compreendemos pela TAS e TASC que o professor desempenha papel fundamental na construção do conhecimento de maneira crítica, ou seja, as metodologias ditas tradicionais, onde o estudante é um agente passivo e o professor é detentor do conhecimento, são ultrapassadas, mas ainda são experienciadas constantemente em sala de aula. Porém, não podemos deixar de citar que as ações do estudante estão interligadas com a do professor para ocorrer a aprendizagem significativa crítica.

A seguir apresentaremos as UEPS e como estão fundamentadas na TAS e na TASC como material de ensino potencialmente significativo.

1.3 A FORMAÇÃO DOCENTE E A MOBILIZAÇÃO DE SABERES FUNDAMENTADA NA TAS E NA TASC

Para Gil-Pérez (2011), muitas vezes, ao questionar um professor em formação inicial ou em exercício, qual a sua opinião sobre o que os professores de

ciências deveriam saber ou “saber fazer” para desempenhar a sua função, muitas vezes as respostas são muito pobres em relação à inovação didática.

Ainda, para o autor, isso nos mostra que os professores de ciências não necessitam apenas de uma formação inicial adequada, mas de uma reflexão constante sobre a prática educacional e as respectivas insuficiências. Ou seja, não é necessário saber apenas o conteúdo que será ensinado, outros saberes precisam estar presentes no cotidiano da sala de aula.

Mas o que seria “saber fazer”? Para Pimenta (1992), o “saber” não se reduz ao fato de se dispor de informações, mas de saber classificá-las, analisá-las e contextualizá-las.

Para Tardif (2014, p.11) a noção de saber denota conhecimento, saber-fazer, competências, habilidades e atitudes, ou seja, saber de alguém que realiza um trabalho com um intuito.

Carvalho e Gil-Pérez (2011), muitas vezes, ao questionar um professor em formação inicial ou em exercício qual a sua opinião sobre o que os professores de ciências deveriam saber ou “saber fazer” para desempenhar a sua função, muitas vezes as respostas são muito pobres em relação à inovação didática.

Ainda, para o autor, isso nos mostra que os professores de ciências não necessitam apenas de uma formação inicial adequada, mas de uma reflexão constante sobre a prática educacional e as respectivas insuficiências. Ou seja, não é necessário saber apenas o conteúdo que será ensinado, outros saberes precisam estar presentes no cotidiano da sala de aula.

Mas o que seria “saber fazer”? Para Pimenta (1999), o “saber” não se reduz ao fato de se dispor de informações, mas de saber classificá-las, analisá-las e contextualizá-las.

Para Tardif (2014, p.11) a noção de saber denota conhecimento, saber-fazer, competências, habilidades e atitudes, ou seja, saber de alguém que realiza um trabalho com um intuito.

É reconhecido que ser um professor envolve muito mais do que apenas o conhecimento do conteúdo. Os saberes adquiridos durante a formação profissional desempenha um papel de extrema importância na preparação do professor para sua futura atuação em sala de aula.

Ao ingressar efetivamente em uma sala de aula o professor deve conseguir mobilizar de outros saberes que fundamentarão a sua prática e contribuirão na

construção de sua identidade profissional, conforme destacado por Pimenta (1999), é importante que o professor ressignifique o seu papel várias vezes, tornando-se reflexivo sobre a sua prática, sobre como são utilizados e mobilizados os seus saberes.

Este processo de ressignificação não é estático, mas está em constante movimento e mudança. Gauthier, et. al (2018) complementa que isso pode ocorrer de maneira individual, quando o professor reflete sobre suas aulas, identificando o que pode ser melhorado, modificado, aprimorado, ou pode ser um processo coletivo, no qual os professores compartilham suas dúvidas, suas experiências e suas inquietações. (Oliveira, 2021)

Este contínuo processo de troca de experiências e de reflexões é parte fundamental do desenvolvimento profissional dos professores e deve ocorrer nas atividades de formação continuada, oportunidades para os professores aprimorarem suas práticas pedagógicas e compartilharem suas experiências com os colegas.

Porém, o que ocorre é uma formação com uma teoria descontextualizada, muito distante dos problemas práticos dos professores e de seu contexto, com base em uma ideia de que os professores possuem um problema em comum (Imbérnon, 2010, p. 40).

Uma formação eficaz não deve se limitar a transmitir conhecimento teórico, mas deve abranger aspectos subjetivos e práticos. Imbérnon (2010) destaca que isso inclui a reflexão sobre o autoconceito, conflito, a comunicação, a dinâmica de grupo e o processo de tomada de decisões coletivas.

Refletir sobre a prática educacional, mediante a análise da realidade do ensino, da leitura pausada, da troca de experiências, dos sentimentos sobre o que está acontecendo, da observação mútua, dos relatos da vida profissional, dos acertos e erros, etc. Estruturas que tornem possível a compreensão, a interpretação e a intervenção sobre a prática. (Imbérnon, 2010, p. 43).

Nesse contexto, os professores têm a chance de refletir sobre suas práticas, explorar novas abordagens, discutir desafios comuns e aprender com as experiências de outros educadores. Isso não apenas ajuda a manter os professores atualizados em relação às melhores práticas de ensino, mas também contribui para a construção de uma comunidade profissional mais forte. Para tanto, é necessária uma mudança na cultura formadora, com a introdução de novas perspectivas e métodos, que estejam alinhados com as necessidades dos professores e de seus

contextos educacionais.(Imbernón, 2010)

A TASC, sob nosso entendimento, oferece uma abordagem promissora para a formação de professores, preenchendo a lacuna educacional mencionada. Ela se destaca por não adotar uma abordagem transmissiva, mas por posicionar o professor como um mediador do conhecimento, promovendo um ambiente em que “o aluno fale mais e o professor fale menos” (Moreira, 2005).

A TASC pode auxiliar os professores a adotarem práticas pedagógicas mais eficazes e centradas no estudante, ajudando a promover a aprendizagem significativa e a construção ativa do conhecimento. Essa abordagem não apenas beneficia os estudantes, mas também capacita os professores a desempenhar um papel mais reflexivo e ativo em suas aulas.

1.4 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS — UEPS COMO MODELO DE ENSINO TAS E TASC

A partir das ideias centrais da aprendizagem significativa e da teoria da aprendizagem significativa crítica, Moreira (2011) propôs a construção de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), as quais são sequências de ensino fundamentadas teoricamente visando facilitar a aprendizagem significativa de tópicos específicos de conhecimento declarativo e/ou procedimental. As unidades são chamadas potencialmente significativas, pois o significado está nas pessoas e não no material organizado.

Para construção de uma UEPS são seguidos alguns passos de acordo Moreira (2011) e são apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1 — Etapas para construção de uma UEPS

Etapa	Descrição de cada etapa
1) Definir o conteúdo	Determinar o conteúdo trabalhado conforme o nível de ensino.
2) Criar/propor situações de externalização	Identificar o conhecimento prévio dos estudantes, utilizando, por exemplo, questionário, mapa mental, mapa conceitual, resolução de atividades, discussão, etc.
3) Propor situações-problema ao nível introdutório	Observar o conhecimento prévio dos estudantes e a partir disso propor situações introdutórias do conteúdo a ser ensinado, podendo ter a função de organizador prévio.
4) Aprofundar o conhecimento	Partindo dos conceitos mais gerais já estudados, os novos conhecimentos são apresentados aos estudantes, observando os aspectos da diferenciação progressiva.

5) Novas situações	Retomar os aspectos mais gerais do conteúdo buscando, progressivamente, aprofundar os níveis de especificidade e dificuldade, dando novos exemplos e promovendo a reconciliação integrativa dos conceitos.
6) Concluir a unidade	Seguir com o processo de diferenciação progressiva, retomando os aspectos mais importantes do conteúdo em uma perspectiva integradora.
7) Avaliação de desempenho	A avaliação de desempenho do estudante deve ocorrer ao longo do desenvolvimento da UEPS.
8) Avaliação da UEPS	A avaliação da UEPS como exitosa só ocorrerá se houver indícios de aprendizagem significativa dos estudantes.

Fonte: As autoras

Além desses passos, devemos observar os aspectos transversais de uma UEPS, as quais são pontuados a seguir:

- Em todos os passos, os materiais e as estratégias de ensino devem ser diversificados, observando sempre que o questionamento seja privilegiado em relação às respostas prontas, estimulado o diálogo e a crítica;
- Solicitar aos estudantes que proponham eles mesmos situações-problema relativos ao que foi estudado, como tarefa de aprendizagem;
- Embora o objetivo de uma UEPS é de privilegiar as atividades colaborativas, podem acontecer momentos de atividades individuais.

Apesar de termos passos sequenciais para serem seguidos durante a elaboração e desenvolvimento de uma UEPS, se não houver criticidade na apropriação, acabam sendo utilizadas como receituários didáticos ou sumário de práticas. Para tanto, cabe ao professor o questionamento sobre a potencialidade da UEPS para o ensino e aprendizagem que almeja, podendo inclusive utilizar de contribuições inovadoras que possam ampliar ou diversificar o uso no contexto de ensino. (Silveira *et al.*, 2019)

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo apresentamos aspectos metodológicos da pesquisa, entre eles

destacamos o tema/objeto de estudo, motivações, justificativa, objetivos, sujeitos participantes e lócus, instrumentos de coleta de dados. Finalizamos com o delineamento da metodologia de coleta e análise dos dados.

2.1 TEMÁTICA DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com os integrantes de um grupo de estudos constituído por professores e acadêmicos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná — Unioeste *campus* Toledo, do Curso Química Licenciatura, professores e estudantes da Educação Básica do Colégio Estadual Pato Bragado e alguns integrantes da comunidade de Pato Bragado/PR.

O que motivou a constituição do grupo de estudo foi uma pesquisa de doutorado que ocorreu entre 2014 e 2018 naquela escola, conduzida por uma doutoranda¹, que ao apresentar os resultados da pesquisa foi provocada pela comunidade escolar, a constituir o grupo de estudos.

Naquele momento, os professores de diferentes áreas do conhecimento, avaliaram aspectos positivos da pesquisa e acenaram o interesse e a possibilidade de constituir tal grupo, visando promover formação continuada com foco no referencial teórico e metodológico da TAS (Ausubel, 2003), da TASC (Moreira, 2011), dos Mapas Conceituais (Novak e Gowin, 1996) e do estudo dos Saberes Populares a partir do conceito de Ecologia de Saberes (Santos, 2010), sendo eles referenciais teóricos e metodológicos que fundamentaram a pesquisa realizada pela professora pesquisadora (Costa Beber, 2018).

A população envolvida na pesquisa compreende os integrantes do grupo, sendo oito (08) professoras do Colégio Estadual Pato Bragado das áreas de Química e Ciências, Matemática, Geografia, Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Pedagogia.

Quanto aos integrantes da Universidade Estadual do Oeste do Paraná — Unioeste *campus* Toledo, contamos com três (03) professores do Curso de Química Licenciatura, sete (07) acadêmicos, sendo seis (06) da graduação do curso Química Licenciatura e uma (01) mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática — PPGECEM/Unioeste *campus* Cascavel.

¹ Orientadora dessa pesquisa.

Vale destacar que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos CEP Unioeste com parecer consubstanciado sob CAAE 69516622.8.0000.0107.

A autora dessa pesquisa é integrante do grupo de estudos desde a sua criação em 2018, participando durante sua trajetória acadêmica na graduação e agora na pós-graduação. Após sua graduação em Química Licenciatura elaborou sua monografia fundamentada nos princípios da TAS, com um foco específico na promoção da aprendizagem significativa dos estudantes, recorrendo a Mapas Conceituais, conforme proposto por Novak e Gowin (1996) (Kunzler; Costa Beber; Kunzler, 2018).

Posteriormente, em conjunto com a orientadora, decidimos direcionar nossa atenção para o papel do professor como mediador do conhecimento, reconhecendo sua importância fundamental na promoção da aprendizagem significativa e crítica dos estudantes. Durante a participação no grupo de estudos e com a continuidade de leituras de nossos referenciais, surgiu a seguinte indagação: será que este grupo de professores em formação inicial e continuada, estão mobilizando saberes das teorias estudadas em suas práticas pedagógicas? Seria possível verificar indícios da TAS e da TASC nas ações pedagógicas desses professores?

Essas questões impulsionaram o direcionamento das investigações em relação à prática pedagógica dos professores, a fim de verificar evidências da TASC, que, em nossa perspectiva, possui princípios que possibilitam o professor chegar o mais próximo possível de uma prática pedagógica que promova uma aprendizagem significativa crítica. Partindo da ideia de que os integrantes deste grupo (professores atuantes e futuros professores) realizaram estudos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC) e nos Saberes Populares, partimos da hipótese de que a colaboração entre eles, referente aos processos de ensino, fundamentados teoricamente e metodologicamente pelos referenciais adotados, serão mobilizados nas etapas de planejamento, desenvolvimento e análise das UEPS. Na pesquisa elegemos a intercomponente curricularidade como elemento orientador do trabalho colaborativo e a TASC como pressuposto fundamental para a formação e atuação docente.

Com a escolha da temática justificada, abordaremos na sequência nossos objetivos.

2.2 OBJETIVO DE PESQUISA

Investigar como um grupo de estudos constituído por professores de diferentes áreas do conhecimento, em formação inicial e continuada, mobilizam os saberes da TAS e da TASC na organização, planejamento e desenvolvimento de um material potencialmente significativo após um período de estudos destas teorias.

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar e desenvolver uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) intercomponente curricular com os professores em formação inicial e continuada, baseado em um saber popular da comunidade escolar;
- Organizar uma nova UEPS, desta vez voltando o olhar para o componente curricular de Química e para as professoras em formação inicial, novamente baseada num saber popular local.
- Analisar os dados a partir dos princípios da TASC como dispositivo de análise de dados, baseado em Chirone, Moreira e Sahelices (2021).

2.4 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa segue uma abordagem qualitativa conforme descrita por Bogdan e Biklen (1994) e Lüdcke e André (2022), uma vez que se concentra na compreensão e interpretação dos fenômenos. Esta abordagem “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada” (Lüdcke; André, 2022, p.13). A pesquisa também se caracteriza como interdisciplinar, que segundo Pombo (2008, p. 7) “possui convergência de pontos de vista, valores de complementaridade, de cruzamento.”

Os dados coletados ao longo deste estudo foram produzidos em diferentes fases de organização, planejamento e desenvolvimento de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (Moreira, 2011) além de registros realizados por meio de diferentes instrumentos, incluindo gravações de áudio, diário de bordo, fotografias e produção de memórias conforme proposto por Passos *et al.* (2008). Esses

registros abrangem o planejamento e o desenvolvimento das UEPS e constituem nossa fonte de dados primária, que será utilizada para atender os objetivos desta pesquisa.

É importante ressaltar que a pesquisa qualitativa possibilita empregar diferentes instrumentos para a coleta de dados, com o propósito de aprofundar a compreensão de aspectos específicos do nosso estudo. De acordo com Lüdcke e André (2022), o pesquisador deve considerar o maior número possível de elementos presentes na situação estudada para obter uma compreensão mais abrangente do problema em questão.

A seguir, apresentamos o delineamento metodológico da coleta de dados.

2.5 DELINEAMENTO METODOLÓGICO PARA A COLETA DE DADOS

Conforme mencionado anteriormente, o grupo de estudos constituído por professores em formação inicial e continuada tem efetuado estudos contínuos sobre a TAS e a TASC. Um dos princípios fundamentais da TAS é a produção de material potencialmente significativo. Para tanto, seguimos o modelo de UEPS conforme proposto por Moreira (2011b). A utilização desse modelo se baseou na necessidade de alinhar nossa abordagem metodológica com o referencial teórico estudado, mas para além do objetivo de ser um material potencialmente significativo, essa UEPS, no contexto do grupo de estudos foi elaborada para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, no trabalho colaborativo e na mobilização dos saberes por parte dos professores em formação inicial e continuada, isto é, para auxiliar a análise em busca de respostas do nosso objetivo e problema de pesquisa.

O processo de elaboração de uma UEPS compreende vários passos essenciais conforme detalhado no Quadro 2. Estes passos incluem: a investigação do conhecimento prévio dos estudantes, a promoção de predisposição para a aprendizagem, a criação de organizadores prévios, situações problema, diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, e por fim a avaliação buscando evidências de aprendizagem significativa.

Quadro 2 - Passos para elaboração de uma UEPS

Passo	Descrição
1. Definir conteúdo	Determinar o conteúdo a ser explorado, delimitando sua complexidade conforme nível de ensino.
2. Criar/propor	Identificar o conhecimento prévio relevante da estrutura

situações — externalização	cognitiva dos estudantes, por meio de sua externalização. Isto pode ocorrer usando questionário, mapa mental, mapa conceitual, resolução de atividades, discussão, etc.
3. Propor situações-problema ao nível introdutório	Observando o conhecimento prévio dos estudantes, são propostas situações introdutórias de apresentação do conteúdo de ensino, podendo ter a função de organizador prévio. A situação-problema pode envolver o tópico em questão, não sendo necessário que inicie seu ensino. A ideia é preparar o estudante para receber os novos conceitos que serão trabalhados. As situações-problema introdutórias podem ser propostas por atividades experimentais, demonstrações, vídeos, problemas ou situações do cotidiano, problemas clássicos da matéria de ensino, entre outras, mas sempre de modo acessível para o estudante.
4. Aprofundar o conhecimento	Explorados os níveis introdutórios, os novos conhecimentos são apresentados aos estudantes, observando os aspectos da diferenciação progressiva. Primeiro os conceitos mais gerais são trabalhados, para dar uma noção global do conteúdo, avançando logo para os conhecimentos menos inclusivos diretamente ligados aos mais gerais. Para contemplar esse passo, pode ser realizada uma exposição oral seguida de uma atividade colaborativa em pequenos grupos com posterior exposição ao grande grupo, etc.
5. Novas situações	Retomar os aspectos mais gerais do conteúdo buscando, progressivamente, aprofundar os níveis de especificidade e dificuldade, dando novos exemplos e promovendo a reconciliação integrativa dos conceitos. Um texto ou um vídeo são exemplos de estratégias que podem ser utilizadas para esse fim ou até mesmo uma exposição oral com maior nível de complexidade. Essas novas situações de ensino devem ser apresentadas, buscando evidenciar semelhanças e diferenças relativas às situações trabalhadas. Nesse passo, podem ser realizadas atividades experimentais no laboratório, resolução de problemas ou qualquer situação que envolva a negociação de significados mediada pelo professor.
6. Concluir a unidade	Seguir com o processo de diferenciação progressiva, retomando os aspectos mais importantes do conteúdo em uma perspectiva integradora. As estratégias empregadas devem priorizar a diferenciação e a reconciliação dos conceitos, podendo ser a leitura de um texto, uso de algum recurso computacional ou mesmo uma breve exposição oral. Nessa terceira etapa na qual o conteúdo é apresentado, novas situações problemas devem ser propostas para os estudantes ao nível mais elevado de complexidade, priorizando a resolução de atividades colaborativamente para a posterior apresentação e discussão do grande grupo com a mediação do professor.
7. Avaliação de desempenho	A avaliação de desempenho do estudante deve ocorrer ao longo do desenvolvimento da UEPS. No entanto, ao final, devem ser propostas atividades, como resolução de problemas de avaliação somativa, para verificar a compreensão de significados e a capacidade do estudante

	de transferir o conhecimento para novas situações.
8. Avaliação da UEPS	A avaliação da UEPS como exitosa só ocorrerá se houver indícios de aprendizagem significativa dos estudantes.

Fonte: Moreira (2011b)

Para essa pesquisa, utilizamos as UEPS em duas situações distintas. A primeira delas envolveu a temática do saber popular relacionado à erva-mate. O grupo de estudos trabalha com saberes populares com base no conceito de Ecologia de Saberes, apresentado na obra das Epistemologias do Sul de Santos (2010, 2021), porém, mesmo utilizando os saberes populares como ponto de partida do trabalho, nessa pesquisa e análise voltaremos nosso olhar apenas para a TAS e a TASC.

O desenvolvimento dessa UEPS foi a primeira ação do grupo na escola e contou com a colaboração de todos os professores em diferentes estágios de formação. Além de explorar a mobilização de saberes referentes às teorias estudadas, também identificamos como o trabalho colaborativo entre professores de diferentes níveis de experiência podem contribuir para o desenvolvimento individual.

A organização desta UEPS contou com uma visita técnica em uma ervateria da região de Santa Catarina, onde o grupo passou dois dias conhecendo o processo de industrialização da erva-mate, desde o plantio até o produto final disponibilizado nos supermercados. Após esta visita, a primeira etapa de desenvolvimento foi uma palestra com todas as turmas, para resgatar alguns saberes e a valorização da erva-mate na região, a qual é conhecida e consumida por toda a comunidade. Após isso, aconteceu o planejamento de cada componente curricular, de maneira individual, acerca do que seria trabalhado em sala de aula com os estudantes e após isso, cada professor apresentou o seu planejamento para o grupo todo durante reuniões.

A coleta de dados nessa fase da pesquisa ocorreu durante duas reuniões, uma de planejamento, onde cada professor expôs suas ideias sobre o que seria trabalhado em sala de aula, e uma reunião de avaliação desta UEPS, onde todos puderam externalizar quais foram as contribuições e quais as fragilidades encontradas no desenvolvimento deste primeiro trabalho na escola. Coletamos os dados por meio de gravações de áudio, fotografias e diário de bordo.

Após a conclusão das ações envolvendo a temática “Erva-Mate”, decidimos

direcionar nossa atenção para o desenvolvimento de uma nova UEPS, desta vez com foco na área de Química, nossa área de formação, além de ser a área do programa de pós-graduação que integramos, na linha de Educação em Ciências.

Nessa UEPS, novamente utilizamos saberes populares, desta vez sobre a temática “Garrafadas e Xaropadas”, integrando-as ao estudo de conceitos de “Funções orgânicas álcoois” no componente curricular de Química. O planejamento dessa UEPS envolveu a participação dos acadêmicos e professores do curso de Química Licenciatura e a professora de Química da Educação Básica, integrante do grupo de estudos.

A coleta de dados ocorreu por meio de gravações de áudio durante o planejamento da UEPS, que totalizaram 6 reuniões, e no decorrer do seu desenvolvimento, que totalizaram seis horas/aula de 50 minutos do componente curricular de Química. Além disso, realizamos anotações no diário de bordo, fotografias e, para avaliação final e conjunta da UEPS, produção de memórias das professoras em formação inicial que participaram do desenvolvimento da UEPS na escola.

2.6 DELINEAMENTO METODOLÓGICO PARA A ANÁLISE DE DADOS

A transcrição dos dados coletados por meio das gravações em áudio e vídeo foram realizadas de acordo com Carvalho (2011), ao utilizar esse recurso podemos esclarecer os dados e facilitar a interpretação da fala, dos gestos, e das ações do sujeito participante. Os passos para transcrição estão no Quadro 3:

Quadro 3 - Símbolos utilizados em uma transcrição:

Símbolos	Descrição
Reticências (...)	Para marcar pausa, empregam-se reticências no lugar dos sinais típicos da língua escrita, como ponto final, vírgula, ponto de exclamação, dois pontos e ponto e vírgula. O único sinal de 71 pontuação a ser mantido é o ponto de interrogação.
()	Hipótese do que se ouviu
(())	Inserção de comentários do pesquisador
:: (Exemplo: “éh::”)	Indicar prolongamento de vogal ou consoante.
/ (Exemplo: “o pro/...o procedimento”)	Trucamento de palavras

- (Exemplo: “di-la-ta-ção”)	Silabação
— (Exemplo: “as partículas do arame — que é um sólido — se afastam”)	Quebra na sequência temática com inserção de comentários.
Letra maiúscula	Letra maiúscula com entonação enfática.
() e []	Turnos superpostos (falas superpostas), utilizamos deslocamento e colchetes no caso de falas simultâneas.
Negrito , <i>itálico</i> ou <u>Sublinhado</u>	Para representar a simultaneidade das diversas linguagens, por exemplo, oral e gestual, deve-se alterar a formatação da fonte empregando letras em negrito, itálico ou sublinhado.

Fonte: Carvalho (2011); Oliveira (2021)

Para análise dos dados coletados utilizamos os princípios da TASC como dispositivo de análise de dados, baseado em Chirone, Moreira e Sahelices (2021), apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Princípios da TASC

Princípios da TASC	Descrição da análise
Princípio do conhecimento prévio	Verificar se o professor investiga o conhecimento prévio do estudante.
Princípio da interação social e do questionamento	Verificar se o professor negocia significados com o estudante, se recorre a perguntas no lugar de entregar respostas prontas.
Princípio da não centralidade do livro de texto	Verificar se o professor utiliza outros recursos didáticos no decorrer das aulas.
Princípio do aprendiz como perceptor/representador	Verificar se o professor percebe o estudante como perceptor e representador, utilizando uma linguagem que propicie essa percepção/representação.
Princípio do conhecimento como linguagem	Verificar se o professor proporciona a construção de uma nova linguagem, valorizando a linguagem utilizada pelo estudante, por meio da negociação de significados.
Princípio da consciência semântica	Verificar se o professor valoriza a cultura do estudante e utiliza exemplos que culminem na aquisição de significados que fazem parte de sua experiência.
Princípio da aprendizagem pelo erro	Verificar se o professor ensina a partir do erro, sem determinar respostas certas e concretas.
Princípio da desaprendizagem	Verificar se o professor conduz o estudante a perceber os conhecimentos relevantes que ele possui para determinado tipo de aprendizagem.
Princípio da incerteza do conhecimento	Verificar se o professor utiliza de definições, metáforas e perguntas para trabalhar a incerteza dos estudantes.
Princípio da não utilização do quadro de giz	Verificar se o professor utiliza outros materiais didáticos para ensinar.
Princípio do abandono da narrativa	Verificar se o professor permite e conduz o estudante a fazer perguntas, falando menos.

Princípio da superação das dificuldades	Verificar se o professor ensina que dificuldades de aprendizagem são superadas com o auxílio de pessoas e/ou de materiais educativos.
Princípio da retroalimentação	Verificar se o professor ensina a partir de uma nova orientação, reforçando a compreensão que o estudante tem do objeto de estudo.

A análise dos dados coletados tem por objetivo verificar a mobilização de saberes referentes à TAS e à TASC no planejamento e desenvolvimento da UEPS. Inicialmente, procedemos à análise dos dados provenientes da UEPS intitulada erva-mate. Nessa etapa, examinamos as UEPS elaboradas em cada componente curricular, pelo professor da componente curricular juntamente com dois professores em formação inicial.

Conjuntamente, realizamos a análise das gravações de áudio e separamos excertos que evidenciavam indícios das teorias nas conversas entre professoras e os acadêmicos.

Para a próxima etapa, direcionaremos nossa atenção para as gravações de áudio obtidas durante o desenvolvimento da UEPS denominada “Garrafadas e Xaropadas”. Essa análise, assim como a realizada para a UEPS anterior, analisamos tanto o período de planejamento quanto o desenvolvimento da UEPS, abrangendo as aulas ministradas pelas professoras em formação inicial. Após, procedermos à análise das memórias registradas ao final do processo de desenvolvimento.

Para a análise geral aqui apresentada, codificamos os professores entrevistados e os professores em formação inicial, da seguinte forma:

- **PM:** Professora de Matemática
- **PLP:** Professora de Língua Portuguesa
- **PLI:** Professora de Língua Inglesa
- **PP:** Professora Pedagoga
- **PQ:** Professora de Química
- **PPU:** Professor Pesquisador Universidade
- **PFI:** Professor em Formação Inicial, contemplando:
- **PFI01, PFI02, PFI03**

Com essas informações, passamos à análise geral de nossos dados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerações iniciais

Neste capítulo apresentaremos inicialmente os resultados referentes a uma revisão de literatura realizada nas bases de dados *Web of ScienCe*, SciELO, SCOPUS e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. A partir dos resultados encontrados, nossa pesquisa avançou para a organização, planejamento e desenvolvimento de duas UEPS.

Na primeira UEPS utilizamos o saber popular a Erva-mate, deste estudo participaram o grupo intercomponente curricular de professoras do Colégio Estadual de Pato Bragado, os professores em formação inicial da Unioeste e os professores pesquisadores do grupo. Sendo o primeiro trabalho realizado em conjunto na escola após um período de estudos da teoria.

Na segunda UEPS utilizamos o saber popular, as garrafadas/xaropadas, nesta participaram somente os professores em formação inicial e os professores pesquisadores. A proposta da segunda UEPS é um olhar voltado para formação inicial dos professores de Química.

Ao final, apresentamos as análises dos registros referentes às memórias produzidas pelos participantes da UEPS e as transcrições e análises referentes a uma entrevista semi-estruturada com a professora do componente curricular de Química da escola.

3.1 O CAMINHO DA REVISÃO DE LITERATURA PARA DELIMITAR A PESQUISA

3.1.1 Procedimentos metodológicos e resultados da busca

As etapas da Revisão de Literatura (RL) se deram seguindo os pressupostos teórico-metodológicos propostos por Hohendorff (2014) Para o autor a RL é uma avaliação crítica de materiais já publicados visando “organizar, integrar e avaliar estudos relevantes sobre determinado tema” (p. 41).

Para conduzir esta etapa de nossos estudos estabelecemos a seguinte questão dessa RL: Qual o panorama de publicações da TASC no Ensino de Química nas bases de dados *Web of ScienCe*, SciELO, SCOPUS e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES?

Como fonte de dados, utilizamos primeiramente as plataformas, *Web of*

Science, SciELO e SCOPUS, as buscas foram realizadas via acesso CAFe com os conteúdos disponibilizados para usuários da rede Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Como descritor de busca, ou palavras-chave, utilizamos *Critical Meaningful Learning*, sem os operadores booleanos, uma vez que nosso objetivo era encontrar as palavras juntas. Inicialmente a busca foi realizada no idioma português, porém, como não foi obtido nenhum resultado, a busca foi realizada no idioma inglês. Utilizamos filtros na busca, primeiramente “química” sendo que não obtivemos nenhum resultado, optamos por usar “ciências”, em português. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

A seleção desta base de dados é fundamentada na qualidade das revistas que abrangem periódicos tanto do Brasil quanto da América Latina. No caso da base SciELO, engloba também periódicos do Caribe (Costa e Zoltowski, 2014).

A busca, os filtros utilizados e os resultados desta etapa constam na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados encontrados nas bases de dados com a palavra-chave “*Critical Meaningful Learning*”

Base de Dados	Quantidade de artigos encontrados na primeira busca	Quantidade de artigos ao utilizar o filtro “Ciências”
SciELO	09 resultados	04 resultados
Scopus	06 resultados	03 resultados
<i>Web of Science</i>	05 resultados	00 resultados

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Como pode ser observado na Tabela 1, os resultados da busca, considerando a área de Ensino de Química, apresentaram números relativamente baixos diante de uma pesquisa que não envolveu nenhum tipo de recorte temporal.

Para tanto, ampliamos nossa busca utilizando a sentença “Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica” no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, apresentada como uma base multicomponente curricular que reúne teses e dissertações brasileiras, ou seja, fontes primárias de toda pesquisa desenvolvida no Brasil. Como nosso interesse é por uma teoria difundida pelo professor Marco Antônio Moreira no Brasil, passamos a olhar para uma base de dados brasileira visando verificar como os professores tem se apropriado de tal teoria em sua prática.

Na Tabela 2 são apresentadas os resultados encontrados utilizando “Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica” ao utilizarmos o filtro “Ciências exatas e da terra”. Como resultado obtivemos 61 trabalhos, usando o filtro “química” obtivemos quatro (04) dissertações.

Tabela 2 – Base de Dados Catálogo de Teses e Dissertações Capes

Resultados encontrados com a palavra-chave “Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica”	Quantidade de artigos encontrados com o filtro Ciências Exatas e da Terra	Quantidade de artigos ao utilizar o filtro “Química”
396 resultados	61 resultados	04 resultados

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Com o término da busca nas bases de dados, somamos um total de dez (10) trabalhos, analisados nesta revisão de literatura.

Os trabalhos foram codificados seguindo o uso da letra “A”, inicial do alfabeto, acompanhado de uma escala numérica partindo do algarismo 1 até 10.

Na sequência, para extrair os dados das dissertações e artigos, realizamos a leitura do resumo e, posteriormente, a leitura integral do material. Durante esta análise, nos concentramos na identificação dos objetivos apresentados pelos autores, até chegarmos nos resultados da pesquisa, sem perder de vista o foco no tema que investigamos, a TASC, procurando manter a integridade dos dados apresentados pelos autores.

No quadro 5 apresentamos os dados resumidamente das dissertações obtidas no Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

Quadro 5 – Resultados obtidos no Banco de Teses e Dissertações da CAPES

- Objetivo geral:** Verificar a ocorrência da ASC, por meio da apropriação da linguagem química escolar.
- Resultados:** Os resultados demonstraram que os estudantes estão em processo de construção do conhecimento e em diferentes estágios de aprendizagem.
- Considerações:** Representou crescimento para o professor-pesquisador, levando-o a perceber o aprendiz, apontando caminhos e possibilitando rever conceitos e atitudes para levar os estudantes à uma aprendizagem significativa.

A2 - Conceitos de Densidade e Pressão Hidrostática: Uma abordagem para o Ensino Médio

- Objetivo geral:** Proposta de sequência didática com elaboração de um produto educacional. Conjunto experimental para abordar conteúdos de densidade, pressão hidrostática, pressão atmosférica e aceleração gravitacional.
- Resultados:** Os estudantes conseguiram fazer uma nova assimilação dos conteúdos e desenvolver uma aprendizagem sob uma ótica diferente.
- Considerações:** O conjunto experimental auxiliou na compreensão dos conteúdos e desenvolveu uma aprendizagem efetiva. Neste caso utilizou como referencial a aprendizagem significativa.

- Objetivo geral:** Desenvolver a percepção sobre drogas inalantes em estudantes da 3ª série do Ensino Médio a partir de uma sequência didática.
- Resultados:** Desenvolvimento da percepção dos estudantes sobre as drogas inalantes.
- Considerações:** Indícios de aprendizagem significativa verificados por meio do aumento do nível topológico dos mapas conceituais.

- Objetivo geral:** Abordar de forma contextualizada o conteúdo de Radiações e Radioatividade no segundo ano do Ensino Médio, por meio da proposição metodológica de uma Oficina Temática intitulada: "O uso da radiação na medicina: Raios-X e Radioterapia".
- Resultados:** Os resultados apontam que o desenvolvimento de temáticas relacionadas à vivência dos estudantes favorece a construção do conhecimento de forma mais efetiva do que a utilização de metodologias mais tradicionais. A

Fonte: Resultados da pesquisa (2024).

No Quadro 6 apresentamos os resultados na busca da base de dados

SciELO.

Quadro 6 – Resultados obtidos na base de dados SciELO

<p></p> <ul style="list-style-type: none"> •Objetivo geral: Avaliar a implementação de uma proposta didática composta por diferentes atividades de modelagem computacional utilizando o diagrama AVM bem como sua contribuição para os estudantes formular questões nas aulas de Física. •Resultados: Favoreceu um avanço significativo na capacidade dos estudantes de fazer perguntas de interesse sobre a dinâmica newtoniana como campo de conhecimento. •Considerações: Utilizou a TASC num grupo de sete estudantes de Física com o intuito de favorecer o avanço significativo na capacidade dos estudantes em fazer perguntas relevantes sobre o tema estudado.
<p>A6 -</p>
<ul style="list-style-type: none"> •Objetivo geral: Exercitar a elaboração de proposições explicativas em atividades que utilizam analogias para o ensino aprendizagem de ciências. •Resultados: A análise das atividades desenvolvidas e das respostas dos estudantes de ensino superior permitiu apontar que de alguma forma os princípios da TASC proposta por Moreira (2010) ficaram evidenciadas na investigação com uso do Modelo Didático Analógico. •Considerações: O MDA pode ser utilizado para promover a Aprendizagem Significativa Crítica ao ser utilizado pelos estudantes para monitorar seu próprio conhecimento e avaliar situações de aprendizado. Isso ocorre pelo fato de que o estudante precisa elaborar a própria analogia e justificá-la, articulando da maneira mais coerente e lógica os elementos do cotidiano e os elementos da ciência erudita apresentados pelo professor e posteriormente pode utilizar este modelo em suas aulas de ciências.
<p></p>
<ul style="list-style-type: none"> •Objetivo geral: Apresentar os resultados parciais de uma pesquisa de doutorado em andamento realizada nas séries iniciais com o objetivo de analisar o desempenho dos estudantes quanto às habilidades e atitudes desenvolvidas durante o estudo do conceito de calor e seus efeitos para produzir mudanças de estados nas substâncias. •Resultados: Evidências de que as atividades dessa metodologia possibilitam maior motivação e interesse para o estudo da ciência, expansão do vocabulário científico da criança, aquisição de novos conceitos, além de favorecer as possibilidades de interação social, uso de questionamento e a compreensão de alguns procedimentos necessários em pesquisa científica. •Considerações: Utilizou-se a TASC com a metodologia da indagação no sentido de proporcionar um diálogo com os estudantes afim de aprenderem por meio de perguntas, questionamentos, tornando-se críticos.
<p></p>
<ul style="list-style-type: none"> •Objetivo geral: Trabalho teórico e empírico que procurou explorar como as obras de Postman, Feyerabend e Moreira podem contribuir para evidenciar

Fonte: Resultados da pesquisa (2023).

No Quadro 7, apresentamos os resultados obtidos a partir da busca na base de dados SCOPUS .

Quadro 7 – Resultados obtidos na base de dados Scopus

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 100%; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <ul style="list-style-type: none"> •Objetivo geral: •Resultados: •Considerações: Não faz relação com a TAS ou TASC.
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 100%; height: 40px; margin-bottom: 5px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> A10 - </div> <ul style="list-style-type: none"> •Objetivo geral: Elaborar e avaliar uma proposta de ensino em nutrição humana em uma perspectiva multidisciplinar, seguindo s fundamentos didáticos na abordagem investigativa e no trabalho colaborativo. •Resultados: Os resultados foram questionários inicial e final que foram comparados por meio do teste t de Student e permitiram avaliar mudanças nas relações conceituais decorrentes da intervenção, que permitiu aos estudantes uma compreensão sobre nutrição humana em comparação com aqueles que seguiram o método convencional de ensino •Considerações: Não faz relação com a TAS ou TASC.

Fonte: Resultados da pesquisa (2024).

3.1.2 Principais considerações acerca da revisão de literatura

A partir dessa revisão de literatura podemos concluir que a TAS e a TASC, no contexto da formação de professores, representam um campo promissor a ser explorado. Observamos que, as pesquisas que tratam da TAS eTASC tem o processo de aprendizagem como foco, os estudantes, avaliando sua capacidade de formular perguntas relevantes e desenvolver pensamento crítico em relação à sua própria cultura, por meio da aprendizagem significativa. Pouca atenção é dada aos princípios relacionados ao papel do **professor**, de extrema importância e relevância no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, essa revisão apontou lacunas que poderão ser estudadas e aprofundadas durante nossa pesquisa que vai ao encontro de investigar elementos referentes a relação da formação inicial e continuada de um grupo de professores e a TASC, concentrando-se na postura do professor como mediador do conhecimento.

Nas próximas duas seções apresentamos os dois estudos realizados.

3.2 ESTUDO 1 – SABERES MOBILIZADOS POR PROFESSORES EM FORMAÇÃO CONTINUADA E FORMAÇÃO INICIAL A PARTIR DA ANÁLISE DO PLANEJAMENTO DE UMA UEPS SOBRE ERVA-MATE

3.2.1 Considerações iniciais

O estudo 1 representa o primeiro trabalho prático realizado de forma intercomponente curricular na escola, envolvendo todos os participantes do grupo de estudos.

Em um primeiro momento, nossa análise centra-se no planejamento e desenvolvimento da UEPS, abrangendo tanto os registros escritos quanto as gravações de áudio associadas a esse processo, pois a partir disso, podemos identificar os saberes mobilizados nessa etapa em relação à TAS e à TASC.

Em seguida, apresentamos a etapa de avaliação final da UEPS, destacando a reunião de discussão e revisão do planejamento e desenvolvimento. Nosso objetivo consistiu em analisar os dados obtidos nestas duas etapas para verificar como os saberes da TAS e TASC foram mobilizados durante o processo de atuação do grupo.

3.2.2 Processo de organização e planejamento da UEPS – Primeiros passos

O processo de idealização da UEPS iniciou em 2019 após um período de estudos das teorias. Porém, em 2020 ocorreu o período de pandemia pelo SARS-CoV-2, Covid-19, que manteve o grupo com reuniões remotas e espaçadas, principalmente porque as professoras estavam se adaptando ao processo de aulas remotas, que foram ofertadas neste período.

Em 2022 o grupo voltou a se reunir presencialmente, para realizar estudos e para a organização de uma UEPS. O primeiro passo foi a escolha do saber popular que seria trabalhado com os estudantes. A escolha do grupo foi pelo estudo da “erva-mate”, uma vez que é fortemente presente no cotidiano das pessoas da região, utilizado principalmente para o consumo de chimarrão e tererê.

Primeira ação, antes do planejamento da UEPS, foi uma visita técnica para São Mateus do Sul/PR, município paranaense grande produtor de erva-mate nativa. A visita técnica surgiu com a necessidade dos professores de cada componente curricular obterem mais informações e conhecimentos sobre a erva-mate para melhor planejar a UEPS e preparar suas aulas.

Nesta visita conhecemos plantações nativas de erva-mate e aprendemos sobre os distintos aspectos que influenciam o cultivo e a colheita da planta, além de aspectos culturais, econômicos e sociais envolvidos nesta fase de produção.

A visita técnica ocorreu em duas indústrias de erva-mate daquela cidade, onde foi possível conhecer as etapas do processo industrial, desde o momento do recebimento da planta, a secagem, moagem, armazenamento, embalagem e degustação.

Visitamos o Museu da Erva-mate de São Mateus do Sul onde foi possível conhecer um pouco mais sobre a relação cultural, histórica, econômica, política e social desta planta com o estado do Paraná. Além de saborear alimentos preparados a base de erva-mate e outros produtos.

A partir da visita técnica cada professor pôde agregar este conhecimento à componente curricular que ministra na escola e essa visita complementou os estudos do saber popular que estaria envolvido na UEPS, posteriormente planejada. Apresentamos alguns registros fotográficos do momento da visita técnica realizada na Figura 1:

Figura 1 - Visita técnica em ervateira



Fonte: Os autores

Após a realização da visita técnica, os professores de cada componente

curricular: Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, Língua Inglesa e Química se envolveram no processo de planejamento, com os professores em formação inicial, em momentos que não coincidiam com as reuniões regulares do grupo. Após planejamento conduziram suas atividades em sala de aula de forma autônoma, utilizando quantas aulas julgassem necessárias.

Visto que o planejamento e desenvolvimento da UEPS sobre erva-mate aconteceram em momentos distintos aos momentos das reuniões, as análises apresentadas são sobre esses dois momentos paralelamente.

3.2.3 Mobilização de saberes da TAS e TASC no Planejamento e Desenvolvimento da UEPS sobre “erva-mate”

Para a análise acerca do planejamento da UEPS, adotamos o que Moreira (2011b) propõe em termos sequenciais para construção da UEPS e organizamos as informações no Quadro 8.

Quadro 8 – Aspectos sequenciais das UEPS para cada componente curricular

ASPECTOS SEQUENCIAIS	COMPONENTES CURRICULARES				
	QUÍMICA	LÍNGUA PORTUGUESA	LÍNGUA INGLESA	GEOGRAFIA	MATEMÁTICA
1.TEMA	Erva-Mate				
2.CONTEÚDOS	Ácidos e bases	Artes/aspectos culturais	Linguagens atreladas ao consumo da erva-mate	Regionalização	Educação financeira
3. CONHECIMENTOS PRÉVIOS	Palestra sobre aspectos gerais da erva-mate				
4.EXTERNALIZAR CONHECIMENTO	Mapa Conceitual	Receitas culinárias caseiras com erva-mate	Assistir vídeos sobre as lendas indígenas e traduzi-los e análise de pinturas sobre a erva-mate	Nuvem de palavras	Pesquisas sobre os custos de produção e venda da erva-mate
5.SITUAÇÕES PROBLEMA	Questionário	Oficinas culinárias para produção de alimentos	Contexto histórico e cultural da erva-mate	Investigação: Cultivo da erva-mate em diferentes regiões, clima e solos	Elaboração de planilhas e gráficos: custo de produção por área e comparativo com outras culturas da região

6.APROFUNDAMENTO	Experimento investigativo: Reações de saponificação (produção de sabão com erva-mate)	Não realizada	Impacto cultural do consumo da erva-mate em outros países	Socialização dos resultados	Socialização dos resultados
7.NOVAS SITUAÇÕES	Leitura: Composição química da erva-mate/ principais funções orgânicas	-	Resumo da palestra proferida pelos acadêmicos	Pesquisa: "Cultivo da erva-mate em diferentes estados brasileiros"	Situação problema: "Você é o proprietário de uma fábrica de erva-mate"
8.CONCLUSÃO	Mapa Conceitual	Produção de poesias, paródias e desenhos	Seminário	Seminário	Apresentação de cartazes
8.1 CONCLUSÃO	Exposição dos trabalhos para escola e comunidade escolar				
9. AVALIAÇÃO	Mapa Conceitual	Produção de paródias poesias e desenhos	Mapa mental	Progressiva por meio das etapas da UEPS	Progressiva por meio das etapas da UEPS
10. AVALIAÇÃO DA UEPS	Ficha avaliativa		Elaboração de vídeo com narração em língua inglesa	Informações obtidas no decorrer do desenvolvimento da UEPS	Informações coletadas na apresentação do trabalho final

Fonte: Os autores (2023)

Nesta UEPS, além do saber popular da erva-mate como tema comum para todos os grupos, foi proposto um questionário inicial para os estudantes, para verificar sobre o conhecimento que possuíam da erva-mate. A partir das respostas, o grupo de professores em formação inicial organizou uma palestra introdutória sobre a erva-mate visando socializar algumas informações, identificar outros conhecimentos subsunçores dos estudantes, além daqueles identificados no questionário. Nesta palestra tivemos a colaboração dos professores em formação continuada.

Este primeiro momento nos mostra a mobilização do *princípio da consciência semântica* e do *conhecimento prévio*, uma vez que os professores se preocuparam em valorizar a cultura dos estudantes para ocorrência de aprendizagem significativa.

A partir disso, apresentamos as primeiras análises.

Na componente curricular de Matemática, o grupo organizou o estudo a partir do conteúdo de "Educação Financeira" visando propôr que os estudantes pesquisassem sobre o custo de produção da "erva-mate", desde o plantio até o

produto final entregue no supermercado. O grupo manteve preocupação em fazer relação direta com algo que faz parte da vivência deles, a agricultura. Em uma das gravações de áudio, a professora PM relata o que ocorreu em sala de aula, afirmando que um estudante que normalmente era muito tímido, sentiu-se muito valorizado ao poder demonstrar os seus conhecimentos referentes à produção por hectare, conforme apresentamos nos excertos:

Ele trouxe a pesquisa de quanto produzia por hectare...fez os cálculos... mostrou para a turma...nossa... ele se sentiu muito importante. (PM)

Quanto é a medida de um hectare? Ah...isso eles sabiam...10 mil metros quadrados. E pra vocês aqui da região...o que é 10 mil metros quadrados? E aí eles ficaram se imaginando...aí eu fui colocar no quadro...desenhei a quadra e coloquei a medida de uma quadra tradicional...10 mil metros quadrados...então isso é o custo de produção pra esse espaço da quadra... daí eles ficaram pensando..mas é pouco pra plantio de soja e milho não dá pra sobreviver com 10 mil metros quadrados. E aí eles disseram...não dá pra sobreviver hoje em dia com uma chácara e uma cultura de soja e de milho....então eu disse no final do trabalho vamos comparar... analisar...mas eles ficaram refletindo... então isso chamou atenção” (PM).

Essas falas da PM demonstram que o saber popular atuou na predisposição dos estudantes em querer aprender sobre o conteúdo de Matemática, uma vez que ficaram curiosos para saber quanto exatamente se produziria de soja ou milho em uma área específica de uma quadra.

Ao olhar para o item “Nova situação”, os estudantes deveriam imaginar serem donos de uma fábrica de produção de “erva-mate” e deveriam calcular todos os custos de produção para uma determinada quantidade.

O grupo utilizou diferentes materiais didáticos, privilegiou o questionamento e críticas, bem como as atividades em grupo. Esses aspectos fazem parte do que Moreira (2012) chama de “aspectos transversais” das UEPS. Esses aspectos possuem relação com os princípios da TASC discutidos abaixo:

O *princípio do conhecimento prévio*: os estudantes puderam aprender a partir do que já conheciam, neste caso, a agricultura e a “erva-mate”.

O *princípio da interação social e do questionamento*: o grupo preocupou-se em deixar os estudantes construírem o conhecimento, sem o professor dar respostas prontas. Eles tiveram que pesquisar os custos de produção, produzir planilhas e posteriormente, socializar com os demais colegas e discutir o que encontraram como resultados, o papel do professor estava em ser o mediador do conhecimento.

O *princípio da não centralidade do livro de texto e da não utilização do quadro de giz, da participação ativa do estudante, das diferentes estratégias de ensino*: os estudantes tiveram que elaborar planilhas, planejar apresentação de seminários com cartazes e produzir gráficos. Esses recursos são muito diferentes e mais valiosos do que apenas repetir exercícios do livro de texto, sem contexto, para posteriormente atingir boa avaliação na prova.

O *princípio do aprendiz como perceptor/representador*: neste princípio Moreira (2005, p. 90) argumenta que “o perceptor decide como representar em sua mente um objeto e toma essa decisão baseado naquilo que sua experiência sugere que irá “funcionar” para ele”. O grupo possibilitou esse princípio relacionando o saber popular com a agricultura, neste caso, os estudantes puderam aprender matemática a partir de algo de sua experiência e cotidiano.

O *princípio do conhecimento como linguagem*: trabalhar o saber popular na matemática proporcionou aos estudantes a possibilidade do conhecimento científico, isto é, de aprender a linguagem científica – neste caso, matemática – e poder empregá-la em seu cotidiano. A possibilidade de aprender uma nova linguagem possibilita uma nova maneira de perceber o mundo, com novos significados.

O *princípio da consciência semântica*: Este princípio diz que o significado está nas pessoas, isto é, as pessoas atribuem significado às coisas. Para este princípio é importante que o professor valorize o conhecimento prévio para aquisição de novos significados. Quando o estudante não quer atribuir novos significados às palavras, Moreira (2005) diz que a aprendizagem é mecânica. Neste planejamento, o saber popular da erva-mate atrelado à produção agrícola, predispôs o estudante a querer aprender outros significados, ou seja, o grupo de professores se preocupou em mobilizar este princípio para os estudantes conseguirem construir um novo significado para a erva-mate.

Entendemos que estes princípios foram mobilizados pelos professores em formação inicial e continuada durante o planejamento e desenvolvimento da UEPS da componente curricular de Matemática.

Ao analisarmos o planejamento da UEPS, observamos a mobilização de saberes referentes à TASC e evidenciamos que a PM se mostrou preocupada com a aprendizagem dos estudantes e ficou motivada ao perceber a predisposição ao querer compreender o conteúdo que ela estava ensinando, mesmo que, em suas falas não utilize os termos teóricos.

Na componente curricular de Química, observamos os mesmos princípios da Matemática, o grupo valorizou o conhecimento prévio e acrescentou o saber popular de produção de sabão para atrelar este ao saber popular da erva-mate, produzindo assim, sabão de erva-mate. Ainda dos princípios da TAS, recorreram a Mapas Conceituais para verificar indícios de aprendizagem significativa.

Este grupo também mobilizou os saberes da TAS e da TASC, entendemos que uns dos motivos pode relacionar-se ao fato da professora de Química estudar as teorias há mais tempo do que o grupo consolidado em 2018. Antes disso, já havia acompanhado uma acadêmica durante seu estágio curricular, realizou estudos de formação continuada na universidade, participou do desenvolvimento de uma UEPS de um estudo de doutorado em suas aulas, e posteriormente desenvolve estudos e pesquisas com o grupo. Dessa forma, a apropriação das teorias em sua prática pedagógica é mais aprofundada e é uma constante no seu cotidiano profissional. Dessa forma, observamos que o planejamento da UEPS ocorreu de forma descomplicada e muito focada no objetivo de promover a aprendizagem significativa dos estudantes, mobilizando diferentes saberes durante o planejamento.

O componente curricular de Geografia trabalhou com o conteúdo de regionalização. Na estrutura da UEPS e nas gravações de áudio é possível identificar o princípio da diferenciação progressiva nas falas da PG.

"Eu trabalhei a regionalização em um contexto mais geral e agora vou trabalhar a nossa região...os aspectos para produção de "erva-mate"...partir do macro para o micro... né?
(PG)

O excerto demonstra o princípio de diferenciação progressiva, onde os conceitos mais gerais são apresentados inicialmente, seguindo para os conhecimentos específicos do conteúdo. (Ausubel, 2003)

Para esta UEPS, o grupo também organizou trabalhos em equipe de estudantes oportunizando a negociação de significados entre eles.

Estas mobilizações caracterizam os *princípios da Interação social e do questionamento*, onde os estudantes fazem pesquisas, buscam informações e compartilham posteriormente com os colegas.

O *princípio da não centralidade do livro de texto e da não utilização do quadro de giz*: a proposta sugere aspectos transversais, a utilização de diferentes estratégias de ensino. Neste caso, o grupo organizou pesquisas e seminários e isto

mostra pequenos avanços em relação ao uso fixo do livro de texto, uma vez que difere da realização de exercícios mecânicos.

O *princípio do conhecimento como linguagem*: envolve permitir que os estudantes compartilhem os significados que adquiriram durante o processo de ensino, tornando a aprendizagem o mais próximo de ser significativa. Isso está relacionado ao *princípio da consciência semântica*, na qual os estudantes usam sua compreensão prévia internalizada como linguagem para atribuir significado a novos conceitos. Por exemplo, ao aprender sobre as condições climáticas na região Sul para o cultivo da erva-mate, os estudantes utilizam sua consciência semântica existente para incorporar novos conhecimentos e desenvolver uma linguagem mais completa sobre o assunto.

Os componentes curriculares de Língua Inglesa e Língua Portuguesa não seguiram exatamente os passos propostos do planejamento da UEPS. O grupo de Língua Portuguesa era formado por uma professora que se aposentou durante o período desta etapa do projeto, no entanto, participou das atividades de forma colaborativa com duas pedagogas participantes do grupo e o professor que assumiu suas aulas na escola.

Como planejamento, resgataram conhecimentos prévios dos estudantes a partir de uns vídeos da história da erva-mate, relacionada às músicas e poesias oriundas do Rio Grande do Sul, então propuseram 3 opções para os estudantes e deixaram que eles escolhessem com qual material gostariam de trabalhar: poesias, paródias ou desenhos em quadrinhos.

Também propuseram oficinas de produção culinária com erva-mate.

No que diz respeito à componente curricular de Língua Inglesa, o grupo propôs a utilização de diferentes recursos didáticos, como textos de lendas indígenas e o contexto histórico da erva-mate, posteriormente exploraram os diferentes modos de consumo da erva-mate nos países vizinhos do Paraguai e Argentina, isto porque esta escola tem seus limites territoriais muito próximas a estes países. Como atividade final, os estudantes foram desafiados a produzir vídeos narrados em Língua Inglesa, demonstrando a preparação de um chimarrão ou tereré.

Mesmo não aparecendo claramente nos planejamentos os passos sequenciais e transversais da UEPS, as PLP e PLI conseguiram incorporar princípios importantes da TAS e da TASC. Valorizaram os conhecimentos prévios

dos estudantes, utilizaram uma variedade de materiais didáticos e aproveitaram o saber popular com a intenção de predispor os estudantes a uma aprendizagem que se aproximasse o máximo possível de ser significativo para eles.

Vale destacar na discussão que a conclusão desta UEPS resultou em um trabalho denominado pelo grupo como “Exposição/Mateada”, onde os estudantes expuseram seus trabalhos referente a cada componente curricular, isto é, os estudantes deveriam organizar os seus conhecimentos a fim de compartilhar o que aprenderam com a escola e comunidade escolar.

A organização deste evento ficou marcada pela preocupação destes professores em levar os estudantes a socializar o que aprenderam, e isto vai ao encontro do princípio de que os estudantes não estavam sendo preparados para testes e provas finais, aliás, elas não estiveram presentes em nenhuma das avaliações finais dos componente curriculares. Os estudantes aprenderam a partir de um saber popular, a erva-mate, que faz parte do cotidiano de todos eles, por meio do chimarrão ou do tereré, dessa forma, aprenderam a partir de algo que atuou na predisposição destes. E a partir deste aprendizado, tiveram a oportunidade de tornarem-se críticos acerca de algo que faz parte de sua vivência e este é o objetivo da TASC. (Costa Beber, Del Pino, 2019)

Na Figura 2 apresentamos algumas imagens da exposição dos trabalhos dos Estudantes, denominada “Mateada”.

Figura 2 - Exposição Mateada



Fonte: Os autores

3.2.4 A avaliação da UEPS e os saberes mobilizados pelos professores

A segunda etapa consistiu em analisar as gravações de áudios de uma reunião, onde se visou verificar como o grupo avaliou o desenvolvimento da UEPS e

como ocorreu o trabalho colaborativo entre as áreas e entre os professores em formação inicial e formação continuada.

No primeiro momento, foi destacada a mobilização dos estudantes para aprender os conteúdos a partir dos saberes da erva-mate, os professores avaliaram a ocorrência de predisposição dos estudantes, no sentido de querer aprender mais, entender melhor, buscar e, no fim, compartilhar com a comunidade escolar. Em destaque alguns excertos extraídos das transcrições:

Eu senti que eles estavam engajados...querendo fazer alguma coisa...querendo ir além...então eu vejo que isso é uma coisa positiva. (PLP)

Eles se envolveram...eles se deram...eles se organizaram... abraçaram a ideia...o trabalho...tudo que foi trabalhado em sala e vieram e não se importaram de compartilhar o conteúdo (PM)

A partir desses excertos percebemos que os estudantes realmente se moveram no sentido de querer aprender o que estava sendo ensinado e também o que ficou por conta de eles buscarem. A predisposição do estudante é um fator muito importante para ocorrência da aprendizagem significativa (Moreira, 2012) e nesse ponto a utilização do saber popular (Santos, 2010) fez com que o grupo conseguisse alcançar essa predisposição, isso pode ser evidenciado no excerto

A necessidade de você aprender alguma coisa...parte de um problema na vida real...então se aquilo está presente na sua vida...gera curiosidade...é algo fora daquilo de todos os anos a mesma coisa. (PLI)

extraído da fala da PLI:

Outro ponto destacado pelo grupo, foi o trabalho colaborativo e intercomponente curricular.

O trabalho intercomponente curricular, utilizando o saber popular relacionado à erva-mate, permitiu aos estudantes ampliarem suas perspectivas críticas sobre esse tema, refletindo assim o papel fundamental da escola: formar cidadãos de visões críticas da sociedade, adquiridas por meio do conhecimento científico (Moreira, 2005).

Todas essas ideias convergem com a TASC, que preconiza que a aprendizagem significativa capacita o indivíduo a incorporar sua cultura sem se submeter a ela passivamente, mas questioná-la de maneira crítica e não aceitar verdades pré-estabelecidas e isoladas (Moreira, 2005).

Portanto, o excerto transcrito da fala da PLI nos mostra que os professores mobilizaram seus conhecimentos para colaborar de maneira intercomponente curricular em prol de um objetivo em comum: a aprendizagem significativa crítica dos estudantes.

Eu acho que nós como professores...nós muitas vezes isolamos as disciplinas...nada se liga...isso é um problema grande...não só a escola fica uma bolha fora da sociedade...como as disciplinas dentro da escola formam uma bolha...então eu acho que esse trabalho fez com que a gente conseguisse cruzar as disciplinas e os alunos puderam ter um olhar mais amplo...eles conseguiram fazer essa ponte entre as disciplinas...realmente aconteceu uma interdisciplinaridade...então eu acho que foi legal que eles conseguiram cruzar esses muros das disciplinas e nós como professores também porque é muito difícil a gente conseguir fazer trabalho colaborativo...a gente quase não consegue...é muito difícil...então a gente conseguiu fazer um trabalho colaborativo...foi legal ter esse acordo entre os professores e os alunos...valeu a pena trabalhar em prol de alguma coisa...os alunos entendem o sentido de aprender. (PLI)

A troca de experiências foi outro ponto comentado pelo grupo durante esta reunião. A discussão se desenvolveu no sentido da rica troca que ocorre entre a formação inicial e a formação continuada.

Essas reflexões são evidenciadas nos excertos da PP, PFI01, PFI02, PFI03:

Eu acho que a gente cresce muito em grupo e uma coisa que a gente precisa valorizar aqui é justo essa integração entre nós e vocês,...isso é muito bom...porque vocês vem de lá e a gente de cá a gente passa o que a gente realmente tá passando e eu acho que vocês conseguem ir se preparando pra essa caminhada que vem pela frente e eu acho que isso é muito positivo...isso é muito rico pra nós enquanto escola e com certeza pra vocês também. (PP)

Sem contar que a gente vivencia a realidade da sala de aula com vocês...vocês contam o que acontece no dia a dia...as dificuldades...os pontos positivos. (PFI01)

A cada relato a gente parece que vai se identificando mais...ou talvez se tornando mais parte da escola e vendo o nosso futuro. (PFI02)

Até refletir como a gente quer ser quando a gente for professor...então a gente já tá sendo preparado pra esse contexto. (PFI03)

Nesse sentido, o trabalho em grupo, além de mobilizar saberes da TAS e da TASC, também contribuiu para a formação continuada e inicial do grupo. Na formação continuada ocorre o compartilhamento de novos conhecimentos, novas abordagens e metodologias com os acadêmicos enquadrados na universidade, isto é, os saberes da formação profissional, e para a formação inicial, ocorre a troca dos saberes experienciais das professoras que estão no cotidiano escolar (Tardif, 2014). Essa troca é muito importante, ao permitir a reflexão conjunta e contínua, “a bagagem essencial de um professor adquire-se na escola, através da experiência e da reflexão sobre a experiência.” (Nóvoa, 2007, p. 5).

Nesse contexto, o grupo consolidado sempre trabalhou sob a premissa de que nenhuma das partes detinha o conhecimento definitivo ou correto. Os professores em formação inicial não compareciam às reuniões com o intuito de ensinar algo aos professores em formação continuada, mas estavam para aprender e refletir em conjunto, e este mesmo princípio ocorria com os professores da escola em formação continuada.

Como tema para a elaboração da UEPS, destaca-se o saber popular em relação à erva-mate que não é abordado de maneira arbitrária, mas, neste contexto, se mostra com indícios de que atua como um elemento essencial da TAS, desempenhando um papel na predisposição e na intencionalidade do estudante adquirir o conhecimento que lhe é apresentado. A integração dos saberes no planejamento e condução das aulas por parte dos professores auxilia-os para o propósito de desenvolver a capacidade crítica dos estudantes em relação a um tema relacionado ao seu cotidiano (Costa Beber, 2018).

3.2.5 Considerações finais do Estudo 1

As análises realizadas indicam quais princípios foram mobilizados pelo grupo durante o **planejamento** e **desenvolvimento** da UEPS. Entre eles, os que se destacam são: o *princípio do conhecimento prévio*; *princípio da interação social e do questionamento*; *princípio da não centralidade do livro de texto*; *princípio da não utilização do quadro de giz*; *princípio do aprendiz como perceptor/representador*; e *Princípio do conhecimento como linguagem*.

Nas análises realizadas na reunião de **avaliação** da UEPS, as professoras destacam a importância e a contribuição da troca de saberes entre os professores em formação inicial e formação continuada. Destacam a importância da UEPS com a utilização do saber popular que atuou na predisposição dos estudantes em querer participar e se envolver nas atividades, e no quanto o trabalho em grupo foi proveitoso e enriquecedor no sentido do processo de ensino dos professores e também na aprendizagem dos estudantes.

3.3 ESTUDO 2 - SABERES MOBILIZADOS POR PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL A PARTIR DA ANÁLISE DO PLANEJAMENTO DE UMA UEPS SOBRE GARRAFADAS/XAROPADAS

3.3.1 Considerações iniciais

O estudo 2 apresenta os resultados e as análises referente à segunda UEPS proposta no contexto dessa pesquisa. Nesse estudo, nossa pesquisa tem como foco a formação inicial e continuada dos professores de Química, amparado nos seguintes motivos: área de formação da pesquisadora, da orientadora e parte dos integrantes do grupo; interesse de produzir conhecimento na área sobre os referenciais, indo ao encontro também dos objetivos da formação do grupo GEMCAS, que é oportunizar um espaço de formação inicial aos futuros professores, por meio de projetos de extensão e pesquisa; área de concentração do programa de pós-graduação Educação em Ciências e Educação Matemática.

Primeiramente, analisamos os excertos de áudios referente ao processo de organização e planejamento da UEPS, em seguida, analisamos os excertos referentes aos áudios de desenvolvimento desta UEPS. Como terceiro passo, realizamos análises das memórias redigidas pelos integrantes do grupo que participaram de cada uma dessas etapas. E, por último, analisamos os excertos de áudios de uma entrevista semi-estruturada realizada com a professora do componente curricular de Química da escola.

3.3.2 Processo de organização e planejamento da UEPS – Primeiros passos

Inicialmente, a professora de Química da escola integrante do grupo disponibilizou o conteúdo do componente curricular para ser abordado na UEPS, sendo referente as funções orgânicas “álcool, enol e fenol”. Considerando as orientações da Secretaria Estadual da Educação do Paraná (SEED) sobre conteúdo e quantitativo de aulas recomendado, a professora delimitou seis aulas para o desenvolvimento da UEPS. Em seguida, o grupo organizou a UEPS a partir de um saber popular relacionado a esses conceitos. As análises das gravações de áudio correspondem a essa etapa.

Inicialmente o grupo buscou um saber popular que tivesse relação com o

cotidiano dos estudantes e presente na comunidade em que residem. Após discussões, optaram por explorar o conhecimento relacionado às garrafadas e xaropadas, destacando a sua associação com chás armazenados com álcool ou bebidas alcoólicas. Em seguida, elaboraram um questionário para investigar o nível de familiaridade dos estudantes com esse saber popular, que foi posteriormente analisado e observando as respostas, decidiram uma abordagem mais ampla: os estudantes entrevistariam familiares ou conhecidos sobre o uso de garrafadas e/ou xaropadas em suas rotinas. A partir dessa pesquisa complementar e análise das respostas, o grupo constatou a integração do saber popular ao cotidiano dos estudantes, mostrando a pertinência de explorá-lo.

Desta forma, deram continuidade no planejamento da UEPS, que ficou organizada conforme apresentada no Quadro 9.

Quadro 9 - Sequência da UEPS Garrafadas/xaropadas

Passo	Descrição
1. Definir conteúdo	Álcoois, enóis e fenóis
2. Definir saber popular	Garrafadas/xaropadas
3. Atividades pré-ação	No primeiro momento, com objetivo de contemplar a situação inicial, definimos conforme orientação da professora regente da turma o conteúdo a ser trabalhado. Neste caso, álcool, enol e fenol. Partindo deste conteúdo, propomos uma situação de externalização do conhecimento, visando apresentar a temática que seria trabalhada posteriormente, para conhecer a turma e para ocorrer a externalização dos subsunçores. Após análise das respostas do questionário, propomos uma atividade que envolvia a entrevista com uma pessoa que já produziu ou produz garrafadas, ou xaropadas. Esta atividade teve por objetivo identificar também qual a garrafada mais comum ao grupo/comunidade.
4. Situação inicial	Na primeira aula ministrada pelos professores em formação inicial, propomos uma situação-problema de nível introdutório partindo do saber popular presente no questionário e entrevista, ou seja, as garrafadas/xaropadas. Em seguida, os estudantes farão uma atividade experimental de produção da garrafada mais citada nas entrevistas, utilizando diferentes solventes, como água e álcool. Esta etapa será desenvolvida em 1 aula.
5. Aprofundar o conhecimento	Nesta etapa discutiremos o efeito e as propriedades de cada solvente utilizado na produção das garrafadas. O objetivo é apresentar as moléculas aos estudantes diferenciando as funções orgânicas presentes em cada uma delas, para posteriormente identificarmos enol, fenol e álcool. Esta etapa acontecerá em 1 aula.
6. Aprofundando o conhecimento 2	Nesta etapa realizaremos a explicação e a discussão acerca das funções álcool, enol e fenol, considerando o conhecimento prévio dos estudantes acerca de nomenclatura de compostos orgânicos

	e relacionando com o saber popular. Neste momento também discutiremos sobre as propriedades presentes nos compostos naturais que são semelhantes às propriedades dos compostos presentes em um medicamento. Esta discussão será realizada, pois, ao analisar o questionário respondido na etapa “aulas pré-ação”, os estudantes apontaram que acreditam que os medicamentos são mais eficazes no tratamento de dores, torções, mal-estar, em comparação aos chás que consumimos e que fazem parte dos saberes populares da região. Esta etapa ocorrerá em 1 aula.
7. Elaborando mapas conceituais para sistematizar os conceitos estudados:	Para encerrar a UEPS realizaremos uma breve revisão dos conceitos trabalhados em cada etapa e os estudantes farão mapas conceituais.
8. Pós-ação - Avaliação das atividades e da UEPS:	Todas as atividades serão gravadas e posteriormente avaliadas. Avaliação da UEPS: Será feita uma análise de todas as etapas da UEPS com objetivo de verificar se ocorreram indícios de Aprendizagem Significativa.

Fonte: As autoras

O objetivo das análises de cada etapa consistiu em verificar se os princípios da TASC e os aspectos transversais da UEPS são observados nas falas do grupo durante essa etapa.

Os primeiros excertos apresentados correspondem a etapa da escolha do saber popular a ser trabalhado e a definição da estratégia para verificar se os estudantes possuíam conhecimento prévio ou experiência sobre “garrafadas”.

PF11: Pensamos na questão das bebidas alcoólicas...Talvez por ser uma cidade pequena, algum pai tenha algum engenho...
 PF12: A gente tinha comentado sobre as garrafadas (em outro momento o grupo havia conversado sobre as possibilidades de escolha do saber popular e lembraram da garrafada)...só que a gente não sabe se eles (os estudantes) conhecem....
 PF13: Não sei se eles conhecem porque aqui a gente não fala muito mais...mas se o contexto lá for esse....
 PF14: Seria legal produzir uma garrafada com eles....
 PPU: Porque a gente pode partir de uma atividade experimental também...
 PF13: A gente poderia por exemplo...se for trabalhar garrafadas...a gente poderia dar uma situação problema...por exemplo...de uma pessoa que tá com uma doença...sei lá...que a garrafada resolve daí pergunta...o que vocês usariam?
 PPU: Fazer um estudo de caso...
 PF13: É...ah...a pessoa tá com bronquite...e daí a partir dessa bronquite...o que vocês fariam tratando em casa?

Conforme mencionado, esse diálogo ocorreu no início do planejamento da UEPS, quando tínhamos apenas o conteúdo a ser trabalhado e sugestões do saber popular. Em nenhum momento foi apontada ou sugerida a estrutura de uma UEPS, mas indiretamente as primeiras sugestões foram no sentido de identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre garrafadas.

Dessa forma, a primeira etapa foi propor uma situação de externalização do conhecimento e, além disso, ter o primeiro contato com a turma.

Para Ausubel (2003), o fator determinante para ocorrer uma aprendizagem significativa é identificar o conhecimento prévio do estudante e trabalhar o conteúdo a partir disso. Isso faz com que o estudante não seja mais um elemento vazio, mas os exemplos e os problemas surgem de algo que para o estudante é concreto, que faz parte de sua cultura.

O primeiro princípio da TASC também diz respeito ao conhecimento prévio, nesses excertos observamos que os professores investigam a todo momento se os estudantes possuíam o conhecimento necessário para o conteúdo que seria trabalhado.

Para tanto, um questionário referente ao saber popular de garrafadas e xaropadas foi elaborado e posteriormente analisado. Uma das perguntas contidas na questão problema versava sobre o conhecimento das garrafadas, se algum familiar fazia uso ou até mesmo se o estudante já havia tido contato. Nas respostas os estudantes responderam que “sim” já tinham ouvido falar, alguns até escreveram sobre “xaropadas”, mas não mencionaram nenhum tipo de exemplo. Diante disso, os excertos apresentados na sequência, se dão em uma nova reunião de planejamento, onde o grupo discutiu sobre as respostas dos estudantes e sobre os próximos passos da UEPS.

PPU: Então o que nós temos...a gente pensou que ia sair garrafada mas eu acho que não saiu né...a maioria respondeu sim...mas não fala de exemplos [] se a gente levar em consideração que a maioria respondeu que tem contato com a garrafada ou a família né já utilizou...eu não sei mas essa questão do butiá seria um questão né que a gente podia levar em consideração porque ele foi recorrente...

Quando perguntados se conheciam alguma garrafada ou alguma mistura de chás com cachaça, os estudantes escreveram sobre uma bebida típica na região, a pinga com butiá. Outros estudantes escreveram sobre a utilização de chás. Os excertos da sequência tratam sobre isso.

PFI2: Eles falaram bastante de chá...mas como vamos trabalhar a questão de álcool com chá?
 PFI3: Então a gente vai ter que pegar um saber popular que envolva isso...
 PFI2: Vamos propor então pra eles levar pra casa...eles podem até não saber que essa é a ideia inicial de trabalhar com eles....mas se eles conhecem que eles falem com os avós...tipo uma problematização...
 PFI3: Tipo uma entrevista?
 PFI2: Isso uma entrevista...falem com os avós ou com os pais se eles conhecem as garrafadas...
 PPU: A gente pode partir da resposta de que a maioria sabe...que a família...vizinho utiliza e partir disso pra tentar identificar quais garrafadas eles conhecem...

Durante a análise das respostas do questionário, os estudantes indicaram possuírem conhecimento sobre as garrafadas, porém esse conhecimento foi expresso superficialmente. A tentativa de utilizar um questionário não alcançou as expectativas do grupo, uma vez que as respostas obtidas não atendiam ao propósito do planejamento. Diante disso, foi necessário adotar uma nova estratégia, optando-se por entrevistar familiares ou conhecidos.

Essa necessária mudança ressalta a importância de reavaliar e ajustar os métodos quando necessário, em vez de prosseguir automaticamente para o próximo passo do processo.

Após essa entrevista, os estudantes retornaram com informações positivas em relação ao conhecimento de garrafadas por parte de seus pais e avós, trazendo algumas receitas e explicando o problema de saúde que essas misturas tratavam. Em uma nova reunião, o grupo analisou essas respostas e, verificando a presença de subsunçores, organizou a próxima etapa da UEPS, que consistiu em uma atividade experimental. Durante essa atividade, os estudantes produziram algumas das garrafas mais mencionadas por eles, utilizando diferentes solventes, como, por exemplo, água e álcool.

Nos excertos seguintes, a professora coordenadora do grupo solicitou que fosse apresentado o esboço da UEPS com as etapas pré-definidas e cada integrante do grupo explanou o que seria feito, conforme excertos apresentados.

PFI4: Na aula um e dois falamos de fazer a garrafada mais citada...e explicar a questão do solvente...porque utilizar água ou álcool...as propriedades que são liberadas e juntar com a questão do álcool, enol e fenol...

PFI3: Aí na aula três e quatro vamos explicar sobre o efeito de cada solvente...a polaridade...aí a gente pensou em pegar uma molécula que tenha na garrafada... e tentar ver se alguma delas tem enol, fenol ou álcool e mostrar que os dois tem a propriedade medicinal...sabe?

PPU: Nessa nossa primeira aula a gente pensou em tratar justamente a questão do exemplo e do não exemplo...então a gente propõe a elaboração da garrafada com o solvente que vai ser liberado o princípio ativo com água por exemplo...daí na outra semana eu acho que já vai dar pra identificar que a coloração está diferente e aí para que cheguem a essa conclusão precisam da questão da polaridade...

Essa etapa do planejamento, onde o grupo planeja uma atividade experimental, tem o objetivo de organizar os conhecimentos que os estudantes trouxeram em suas respostas. Esta é uma das etapas do planejamento de uma UEPS, de acordo com Moreira (2011, p. 68) consiste em “observar o conhecimento

prévio dos estudantes e a partir disso propor situações introdutórias do conteúdo a ser ensinado”. Em determinado momento, durante a revisão de cada atividade, um dos integrantes do grupo cita essa etapa.

PFI2: Tipo assim...é como se a gente tivesse nesse momento...como se a gente fosse preparar o território para aquilo que vai vir posteriormente, entendeu? Isso aqui...o que é solvente? O que o solvente faz? Ah então vou mostrar qual é a molécula do solvente...entendeu? assim a gente vai estar preparando...

Na análise dos excertos identificamos o *Princípio do aprendiz como perceptor/representador*, ou seja, os professores percebem os estudantes como representantes e utilizam uma linguagem que propicie essa representação, neste caso, recorrem ao saber popular de garrafadas que é algo presente no cotidiano dos estudantes e partem disso para explicar um conceito químico.

Outro princípio empregado é o da *consciência semântica*, os professores valorizam a cultura do estudante, utilizam exemplos que podem culminar na aquisição de significados que fazem parte de sua experiência. A produção das garrafadas propicia aos estudantes aprender sobre os conceitos científicos presentes nos chás e solventes utilizados no seu cotidiano, sendo produzidos costumeiramente sem nenhuma indagação crítica do significado acerca de cada etapa. Enquanto aprendem, internalizam os conhecimentos de maneira não arbitrária, não literal, mas de modo que os significados façam parte de sua cultura, de sua vivência. (Venquiaruto *et al.* 2011)

Esses excertos também mostram o princípio da aprendizagem significativa relacionado à aquisição de novos conhecimentos. Ausubel (2003) destaca que a aprendizagem ocorre em nossa estrutura cognitiva de maneira organizada, formando uma hierarquia de conceitos, onde conceitos mais gerais são ligados a conceitos mais específicos. Durante o planejamento da UEPS houve a preocupação em partir de um conceito mais geral, mais amplo - os álcoois presentes nas garrafadas - certificando-se de que já pré-existia na estrutura cognitiva dos estudantes, para posteriormente apresentar os conceitos mais específicos – enóis e fenóis - visando alcançar a assimilação entre eles.

O *princípio da aprendizagem pelo erro* pode ser evidenciado no excerto apresentado na sequência:

PFI2: A gente vai lá na escola...e a gente vai discutir isso com eles...tipo...o que eles responderem é aquilo...a gente não vai falar se está certo ou errado...o que eles falarem a princípio vai ser aquilo...

Esse excerto evidencia que os professores não pretendiam ensinar respostas certas e concretas, mas sim oportunizar que os estudantes aprendessem e construíssem os significados a partir de seus erros.

Após essas discussões, o grupo finalizou então o planejamento da UEPS com todas as etapas pré-estabelecidas.

As análises referentes ao planejamento demonstram que muitos princípios foram mobilizados durante esse momento. O que mais se destaca é a importância dada aos conhecimentos prévios dos estudantes, que no primeiro questionário não trouxeram respostas significativas, então o grupo se mobilizou de maneira a organizar outro material que pudesse mostrar indícios do conhecimento dos estudantes referentes às garrafadas. Somente depois desses resultados é que se deu continuidade no planejamento da UEPS. Esse princípio é o *Princípio do conhecimento prévio*. Os demais princípios que se destacaram foram: *princípio do aprendiz como perceptor/ representador*, *princípio da consciência semântica* e *princípio da aprendizagem pelo erro*.

As próximas análises apresentadas na sequência foram coletadas durante as aulas ministradas por três (acadêmicas) professoras em formação inicial, que fazem parte do GEMCAS. A participação efetiva de três professoras em formação inicial nesta etapa, e não do grupo inteiro, ocorreu por motivos como logística, uma vez que a sede da instituição de ensino superior está a uma distância aproximada de 70 km da escola lócus da pesquisa, além de que para o transporte de toda a equipe necessitamos de veículo com capacidade adequada, o que nem sempre é disponibilizado. Outro motivo é que alguns deles estão atuando como professores da rede pública estadual, nesse sentido, os horários de aulas e do desenvolvimento da UEPS na escola não foi compatível. Como a atividade foi realizada em um único componente curricular (Química) e turma, outro fator que consideramos é que a sala de aula onde a UEPS foi desenvolvida não comporta a equipe de professores em formação inicial inteira, pela delimitação de espaço, além de que o próprio desenvolvimento da atividade poderia ficar comprometido.

Justificado os motivos de participação de somente três integrantes do grupo, as transcrições são identificadas pelos códigos: PFI1, PFI2 e PFI3.

As primeiras análises dizem respeito às duas aulas que ocorreram no laboratório de ciências da escola, nestas os estudantes produziram as garrafadas

citadas com mais frequência nos questionários de investigação, sendo a garrafada de “Guaco” e “Flor de Sabugueiro” que utilizavam água como solvente, e a garrafada de “Mastruz” com álcool. Todas essas garrafadas foram deixadas no laboratório da escola para que na semana seguinte os estudantes observassem a ocorrência ou não de mudança na coloração e no cheiro. A ideia seguiu no sentido de evidenciar o conceito químico “solvente” nessa etapa e processo.

As professoras iniciam a aula fazendo perguntas aos estudantes, por exemplo, se hipoteticamente tivessem uma determinada doença o que eles preferiam tomar, um chá ou um medicamento? A partir das respostas eles deveriam justificar suas escolhas. Isso ocorreu por meio de uma problematização, que está apresentada no Quadro 10.

Quadro 10 - Problematização inicial Garrafadas/Xaropadas

Problematização inicial:

Com a chegada de uma frente fria na cidade de Pato Branco, sinalizando o início do inverno, Carla acordou sentindo dificuldade de respirar e tosse, sua mãe logo foi verificar sua temperatura corporal, indicando um estado febril. As duas tomaram café da manhã juntas e antes de ir para o trabalho sua mãe recomendou que ficasse em repouso e bebesse bastante água. Mesmo atendendo às recomendações de sua mãe, os sintomas persistiram, então no final da tarde daquela dia as duas se dirigiram à UBS do bairro.

Durante a consulta, o médico receitou um antibiótico e uma expectorante à base de Guaranina para serem ministrados a cada 8 horas.

Ao sair da UBS, a mãe de Carla enviou um áudio pelo WhatsApp para sua mãe, dona Matilde, informando que estavam saindo da UBS e passariam na farmácia.

Ao chegar em casa, dona Matilde já as aguardavam com um chá de guaco que tradicionalmente é utilizado pela família no tratamento de resfriados e tosse.

Dona Matilde, quando viu a suspirar de desconforto, logo comentou: — Minha filha! Acho melhor você tomar o chá primeiro, ele é natural e você verá o efeito rapidamente!

Carla ficou pensando no que sua avó lhe disse, lembrou que na sua infância muitas vezes ela oferecia diferentes chás, xaropadas e garrafadas quando alguém da família adoecia. Ficou pensando, Carla ficou em dúvida se tomava o chá ou os medicamentos.

Você é amigo da Carla e possui conhecimentos sobre funções orgânicas. Como poderia ajudá-la na escolha do tratamento?

No início os estudantes se mostraram um pouco envergonhados e respondiam preferirem tomar o medicamento pela praticidade, no entanto, conforme eram questionados sobre outras possibilidades, suas respostas foram ao encontro dos registros da entrevista que realizaram, evidenciando os conhecimentos dos chás que seus pais e avós preparam, conforme segue nos excertos:

PF1: Vocês frequentemente...fazem uso de chás ou mais medicamentos? O que vocês mais escolhem?

Estudantes: medicamentos....

PF1: Mas e porque vocês acham? Vocês pensam que esses medicamentos eles fazem é:: fazem o mesmo efeito que esses chás ou essas garrafadas ou xaropadas?...ou é por escolha de facilidade?

Estudantes: Facilidade

(a professora pergunta para um aluno)

PF2: Você tem costume de tomar chá?...

Aluno: Sim

PF2: E você toma chá para que?

Aluno: Para tosse, gripe....

PF2: E qual chá você toma pra tosse?

(o aluno explica o chá e como é feito)

Nesse momento inicial da aula houve uma problematização em relação ao uso de chás e medicamentos, quais suas semelhanças e seus efeitos no organismo.

Os estudantes se mostraram interessados em saber se deveriam confiar na eficácia dos chás ou se os medicamentos eram melhores. As professoras deram continuidade nesse questionamento, sem dar respostas prontas e certas.

Analisando o diálogo, podemos identificar o *Princípio do abandono da narrativa*, pois em nenhum momento da aula as falas das professoras se sobrepunham às questões dos estudantes, deixando que eles conduzissem e socializassem suas experiências e dúvidas. Como essa aula experimental não tinha o objetivo de dizer o que era certo ou errado em relação ao conteúdo e ao experimento, os estudantes questionavam e as professoras exerceram o papel de mediadoras do conhecimento, levando os estudantes a pensar, refletir e chegarem às suas conclusões. Os excertos que seguem possibilitaram a identificação deste

PFI2: Ela (a aluna) comentou sobre o xarope de guaco...vocês acham que o xarope o chá de guaco são iguais? Diferentes?
 (Os Estudantes dizem que são diferentes)
 PFI2: E o que é diferente será? Se é a mesma coisa que tem os dois?...
 (Uma aluna responde que é a concentração)
 PFI1: A concentração de que?
 (o aluno responde do guaco)
 PFI1: Hum...do guaco...

princípio.

Após essa breve discussão e explanação das ideias iniciais, os estudantes se reuniram em grupos e prepararam as garrafadas de Guaco, Flor de Sabugueira e Mastruz. Durante o preparo das garrafadas, enquanto a água aquecia, ocorreu um diálogo observável nos excertos que seguem.

PFI2: Porque que é...algumas garrafadas ou xaropadas são feitas com pinga ou vinho e essas que a gente está fazendo é com água?
 Estudantes: porque essa daqui é pra passar na pele e esse daqui é pra tomar []
 PFI2: Mas porque []...qual seria essa função do álcool?
 PFI1: Qual é a função por exemplo, se a gente fizer com água ou com álcool o que que vai mudar? Por mais que esse álcool seja 70 ou por mais que o álcool que a gente use seja uma pinga...um gin...ou qualquer coisa desse tipo? O que vai alterar ali?
 Estudantes: a formação de substâncias diferentes...
 PFI1: A formação de substâncias diferentes? Porque então o álcool e a água são diferentes? Mas porque?...
 PFI2: Mas pensem na extração...porque não fizemos as extrações da mesma maneira? Fervendo o álcool?
 Estudantes: Porque ia evaporar...mas tem a garrafada que evapora o álcool...

A proposta de interrogar/perguntar os estudantes era para que se lembrassem da polaridade das moléculas, para entender que isso torna as extrações diferentes. No diálogo, é possível perceber que os estudantes demoram em lembrar

disso, as professoras poderiam simplesmente dar a resposta certa e seguir com o conteúdo, mas não é isso que ocorre, elas continuam negociando significados, fazendo perguntas, procurando maneiras de levar esses estudantes aos subsunçores que já estavam presentes em sua estrutura cognitiva, mas que haviam passado pelo processo do esquecimento, natural na aprendizagem significativa. (Moreira, 2017).

Diante disso, a professora resgata outro saber popular com o intuito de auxiliar na retomada dos conhecimentos dos estudantes, conforme excerto.

<p>PFI2: E quando a gente faz sabão de álcool...já viram o pai ou a mãe fazendo? Estudantes: sim PFI2: A gente mistura o álcool com a gordura...e o que acontece...ele fica duas fases? Estudantes: não...mistura PFI2: E porque ele se mistura com a água e com o óleo...sendo que a água é polar e o óleo é apolar? Estudantes: ah:: (nesse momento os estudantes entenderam a diferença) Estudante: ah é a polaridade</p>
--

Identificamos durante esse diálogo a ocorrência de negociação de significados, as professoras fazem perguntas na tentativa de que os estudantes percebam o que estava ocorrendo no processo de produção das garrafadas, isso diz respeito ao *Princípio da interação social e do questionamento*.

Era necessário que os estudantes se lembrassem dos conceitos de polaridade para as professoras poderem continuar o conteúdo e chegar nas funções orgânicas, foco da aula, para identificamos o *Princípio do aprendiz como perceptor/representador*, uma vez que os estudantes não interagiram mais, a professora recorreu a outro saber popular para que imaginassem a mistura homogênea ocorrendo e dessa forma chegassem aos conceitos necessários. Essas homogêneas que o professor percebe o estudante como perceptor e representador da sua realidade, de algo que faça sentido para ele, que esteja presente em sua cultura e utilize uma linguagem que propicie essa percepção/representação.

Outro princípio presente é o *Princípio da consciência semântica*, onde o professor valoriza a cultura do estudante e utiliza exemplos que culminem na aquisição de significados que fazem parte de sua experiência. Nesse caso, utilizamos as garrafadas e a produção destas.

Após esse momento de diálogo, as professoras então iniciam a explicação

da polaridade presente na produção de garrafadas, conforme excertos.

PFI2: Isso acontece pessoal porque o álcool ele tem uma parte polar e outra parte apolar da molécula por isso que ele tem essa capacidade no caso das plantas eu acredito que vocês tenham visto em biologia que a maioria das plantas assim como os óleos e gorduras são lipossolúveis...vocês já ouviram esse termo? São substâncias que não se dissolvem em água e no caso...por exemplo...de outras substâncias que são polares elas são hidrossolúveis ou seja elas se dissolvem em água...aí por exemplo...a gente ta fazendo a garrafada com guaco e com flor de sabugueira...vocês acham que essa planta é o que?
 Estudante: hidrossolúvel porque estamos fazendo na água
 PFI2: isso mas algumas plantas tem a maior parte lipossolúvel por isso que o álcool é mais utilizado...agora entra na questão de extração...o que estamos fazendo? Extrair as propriedades medicinais, certo? Então...é:: pensa só...será que daria pra gente utilizar o álcool no guaco?
 Estudantes: daria mas como que a gente ia ingerir o álcool 70?
 PFI2: por isso que algumas pessoas utilizam a pinga e o vinho em alguns casos.

Durante esse momento de explicação, as professoras relembram com os estudantes os conceitos de hidrocarbonetos que é o conteúdo anterior aos álcoois, enóis e fenóis. Novamente o *Princípio do conhecimento prévio* é presente nas discussões. As professoras apresentam uma molécula e questionam os estudantes sobre o que é composta e eles respondem serem formadas por hidrogênios e carbonos, ou seja, hidrocarbonetos. Então, mostram que existe outro elemento presente nessa molécula, diferente do que estavam acostumados a ver e explicam do que se trata, conforme excerto.

PFI2: Agora a gente vai acrescentar o oxigênio ele pode ser apresentado de várias formas e vamos ver três funções...alcoól...enol e fenol...vocês já ouviram falar do enol e do fenol?
 Estudantes: não...a professora falou do fenol?...ah não fenil...
 PFI2: E vocês acham que eles são parecidos?....
 Estudantes: acho que não
 PFI2: não? Nadinha?
 Estudantes: acho que o grupo funcional
 PFI2: Ah o grupo funcional...muito bem...

A valorização do conhecimento prévio é sempre muito presente nos diálogos, os estudantes apresentam respostas e as professoras valorizam esse conhecimento para continuar o conteúdo. Nesse momento podemos perceber a presença do *Princípio da desaprendizagem*, ou seja, o professor conduz os estudantes a perceber que possuem conhecimento relevante para determinado tipo de aprendizagem. No momento do excerto acima, os estudantes se lembram de um grupo funcional com nome semelhante ao que seria apresentado e as professoras

utilizam esse conhecimento para ensinar o grupo funcional OH.

Dando continuidade, as professoras explicam a diferença do fenol e do enol, sobre a posição da hidroxila, sempre com questionamentos e mostrando as moléculas presentes nos chás que os estudantes utilizaram na garrafada, conforme

PFI2: A gente tem várias hidroxilas...essa hidroxila ligada a um carbono saturado...vocês lembram o que é carbono saturado?
 Estudantes: sim:: ligações simples
 PFI2: Então temos isso...carbono...a hidroxila e uma ligação simples...isso daqui...o que vocês acham que é? O que parece?
 Estudantes: um álcool...
 PFI2: Muito bem...é caracterizado pelo fato da hidroxila estar ligado a um carboo saturado...então todas as vezes que vocês virem isso daqui é um álcool...e isso daqui? O que a gente tem aqui? Uma hidroxila e o que mais?
 Estudantes: um carbono insaturado...
 PFI2: e isso é um álcool?
 Estudantes: acho que é um enol
 PFI2: um enol...porque o enol é caracterizado pelo fato de ter a hidroxila ligada a um carbono insaturado...

excerto.

Depois desse momento de explicação e construção do conhecimento, no final da aula são apresentadas novas moléculas e os estudantes são convidados a identificar o que são cada uma das hidroxilas presentes com o intuito de verificar se eles haviam entendido a diferença entre as funções orgânicas álcool, enol e fenol, como para tirar dúvidas que pudessem surgir durante esse momento.

Durante a aula de preparação das garrafadas, as professoras questionaram os estudantes em diversos momentos, valorizando os seus conhecimentos prévios e também suas respostas. Utilizaram uma linguagem aproximada da realidade dos estudantes e de exemplos que possam culminar numa aprendizagem com significado para eles. Ou seja, são mobilizados os *Princípios do conhecimento prévio, da interação social e do questionamento, do conhecimento como linguagem, da consciência semântica, da incerteza do conhecimento, da desaprendizagem e da aprendizagem pelo erro*. Ao identificar a ocorrência da mobilização desses saberes, entendemos que as reuniões de estudo do GEMCAS acerca dos referenciais da TAS e da TASC foram potenciais momentos na formação inicial docente que acabam por refletir nos momentos de planejamento (Costa Beber, Del Pino, 2019).

Após essas 2 aulas no laboratório, na semana seguinte outras 2 aulas ocorreram em sala de aula com os estudantes, etapa de aprofundamento do conhecimento segundo a UEPS. O objetivo dessas aulas consistiu em retomar os

conhecimentos das aulas anteriores e dar continuidade no conteúdo, tirando dúvidas que ficaram e aprofundando o conhecimento gradativamente. No excerto que segue, a professora inicia lembrando o que foi dito sobre soluções, solvente e soluto nas aulas anteriores.

PFI3: Semana passada vocês fizeram uma atividade experimental certo? E que atividade vocês fizeram?
 Estudantes: A garrafada e o chá...
 PFI3: E o que tem de semelhança entre os dois? Os dois podem ser considerados...soluções? O que precisa ter dentro de uma solução pra ela ser uma solução?
 Estudante: Precisa ter solvente e o soluto
 PFI3: isso...pra que uma solução seja uma solução...precisa ter soluto e solvente...igual vocês falaram...quais são as características desses dois conceitos? O que difere um soluto de um solvente?
 Estudante: o solvente dissolve o soluto...
 PFI3: isso...agora lembrem do experimento que vocês fizeram semana passada...qual foi o solvente e qual foi o soluto que vocês utilizaram para realizar o solvente? Vamos por etapas..qual solvente vocês utilizaram?
 Estudantes: água...álcool...
 PFI3: e o soluto?
 Estudantes: plantas...açúcar...mel...
 PFI3: então o que a gente pode pensar sobre isso? O solvente sempre vai ser a substância que vai estar em maior quantidade dentro de uma solução...
 PFI: é só pra gente lembrar...pra gente poder seguir...

Conforme planejamento da UEPS nesta etapa do desenvolvimento o objetivo consistiu em resgatar alguns conceitos abordados durante a aula experimental. A atividade de produção das garrafadas não tinha a função de aprofundar o conhecimento, mas pelo diálogo é possível verificar que acabou acontecendo um pouco desse aprofundamento devido às perguntas que os estudantes fizeram no decorrer da aula.

Nos excertos é possível notar que nesse momento a professora mobiliza o *Princípio do aprendiz como perceptor/representador*, ou seja, nesse momento os estudantes demonstravam o que haviam percebido, internalizado e representado durante a produção dos chás e garrafadas e a professora utilizava uma linguagem que propiciava essa percepção. Outro princípio mobilizado que identificamos é o *Princípio do conhecimento como linguagem*, ou seja, ocorreu a construção e negociação de uma nova linguagem acerca da produção das garrafadas e nesse momento os estudantes externalizavam a linguagem científica que já possuíam conhecimento.

Em determinado momento os estudantes observaram novamente a garrafada produzida com o Mastruz utilizando como solvente o álcool, os excertos seguintes apresentam um pouco sobre esse momento.

PFI2: Observem essa garrafada da semana passada...quando vocês acabaram de fazer ela...de colocar o chá e o álcool...como ela ficou? Qual era a cor?
 Estudantes: era transparente...agora tem um pigmento amarelo
 PFI2: o que é esse pigmento amarelo?
 Estudantes: é o princípio ativo da planta...
 PFI2: será que se a gente utilizasse água e deixasse de uma semana pra outra ficaria igual essa do álcool?
 Estudante: acho que ficaria mais claro...
 Estudante: porque o álcool é polar...
 PFI1: mas a água também é polar...
 Estudante: mas o álcool é polar e apolar...é um solvente melhor para extrair o princípio ativo da planta...

Após esse debate sobre a garrafada e percebendo que os estudantes demonstravam ter entendido e lembrado os conceitos de solução e polaridade, as professoras realizaram um jogo com os estudantes sobre o conteúdo, por meio da plataforma “kahoot!”² que é uma plataforma que possibilita que o professor produza jogos de múltipla escolha com os estudantes, que conectam a essa plataforma por meio dos seus aparelhos celulares e joguem, ao final o sistema produz um “pódio”, mostrando quem ficou em primeiro, segundo e terceiro lugar, ou seja, qual estudante acertou mais perguntas. As professoras utilizaram esse jogo, mas os estudantes não respondiam apenas verdadeiro e falso, eles deveriam justificar as suas escolhas para a turma, um exemplo no excerto que segue.

PFI3: quando uma solução apresenta corpo de fundo...que é o exemplo do chá que vocês fizeram...chamamos de solução insaturada...verdadeiro ou falso? Falsa...mas porque que é falsa?
 Estudante: porque é saturada com corpo de fundo...
 PFI3: isso mesmo...é só pra lembrar ta gente...

Nesses excertos apresentados observamos e percebemos que dois princípios se destacaram, o *Princípio da retroalimentação* e o *Princípio da superação das dificuldades*.

De acordo com Chirone, Moreira e Sahelices (2021), o princípio da retroalimentação diz respeito ao professor ensinar a partir de uma nova orientação, reforçando a compreensão que o estudante possui do objeto de estudo. Nesse caso, quando a professora PFI3 resgata os conhecimentos da atividade de produção das garrafadas, reforça esse conhecimento e pergunta aos estudantes sobre o que eles produziram e como produziram, ela está, na verdade, reforçando a compreensão que os estudantes tiveram na atividade anterior e isso se mostra por meio das

² <https://kahoot.com/>

respostas obtidas.

No momento em que apresentam o jogo, não estão utilizando apenas como uma ferramenta de ensino ou como algo lúdico, mas sim como uma superação de dificuldades, ou seja, se o estudante marcou uma resposta errada precisou justificar o motivo de sua escolha e nesse momento as professoras puderam ensinar o que ficou por entender. Isso diz respeito ao *Princípio da superação de dificuldades*, onde as professoras auxiliaram nas dificuldades de aprendizagem, mas também os colegas de turma e, ainda, o material educativo, que neste caso foi o jogo.

Outro princípio empregado nestas aulas foi o *Princípio da não utilização do quadro de giz*. Apesar destas aulas serem consideradas expositivas, em poucos momentos o quadro foi utilizado. Esse princípio versa sobre o professor ir para a frente do quadro, entregar respostas prontas para os estudantes que, passivos, copiam em seus cadernos e memorizam. O que ocorreu nessa aula foi justamente o oposto, a todo momento as professoras utilizam de perguntas, negociam significados e deixam um tempo para os estudantes pensarem para responder.

Somente o fato de utilizar mais perguntas do que respostas certas, as professoras acabam mobilizando muitos outros princípios que constituem a TASC, ora, se o professor não se apresenta como a figura que emana o conhecimento, transmite respostas corretas e ignora o questionamento dos estudantes, bem como suas dúvidas, ele acaba promovendo uma interação maior no processo de ensino e aprendizagem, pois os estudantes se sentem à vontade para perguntar, para externalizar seus erros e aprender a partir deles (Moreira, 2005). Neste caso, o saber popular das garrafadas auxiliou nesse processo, os estudantes puderam adquirir uma nova linguagem e um novo conhecimento acerca daquilo que, antes, era produzir um chá apenas porque algum familiar disse funcionar para determinado fim. Agora, entediam os processos químicos e bioquímicos empregados nessa produção e também a diferença entre essa bebida e os medicamentos (Venquiaruto, 2011).

Após a conclusão das análises dos excertos referentes à etapa de desenvolvimento da UEPS de garrafadas/xaropadas, analisamos na sequência as memórias produzidas pelos professores que participaram da organização, planejamento e desenvolvimento da referida UEPS.

3.4 ANÁLISE DAS MEMÓRIAS PRODUZIDAS PELAS PROFESSORES PARTICIPANTES DA UEPS DO SABER POPULAR GARRAFADAS/XAROPADAS

As Memórias aqui analisadas foram produzidas em quatro reuniões do grupo GEMCAS pelas professoras em formação inicial que participaram do planejamento e desenvolvimento da UEPS garrafadas/xaropadas, e também pelo professor pesquisador. O professor pesquisador participou apenas da etapa do planejamento da UEPS, portanto, as anotações/transcrições são somente sobre essa etapa. Para a apresentação, utilizaremos os códigos PFI1, PFI2; PFI3 e PP.

O objetivo das memórias aqui analisadas é de verificar qual a percepção e avaliação das professoras e do professor pesquisador acerca do trabalho realizado na UEPS e quais saberes são externalizados e posteriormente analisados.

A primeira etapa de produção das memórias versava sobre a externalização do conhecimento, a escolha do saber popular e o conhecimento escolar, a esta memória identificaremos como M1. A segunda etapa discorria sobre a escolha de recursos didáticos e a proposição de situações de ensino do conteúdo, esta identificaremos como M2. As perguntas referentes às memórias estão inclusas no apêndice 1 e 2.

Os temas para análise das memórias são os Princípios da TASC, apresentados no Quadro 11:

Quadro 11 - Temas para análise das memórias

Temas: Princípios da TASC	Descrição da análise
P1: Princípio do conhecimento prévio	Verificar se o professor investiga o conhecimento prévio do estudante.
P2: Princípio da interação social e do questionamento	Verificar se o professor negocia significados com o estudante, se recorre a perguntas no lugar de entregar respostas prontas.
P3: Princípio da não centralidade do livro de texto	Verificar se o professor utiliza outros recursos didáticos no decorrer das aulas.
P4: Princípio do aprendiz como perceptor/representador	Verificar se o professor percebe o estudante como perceptor e representador, utilizando uma linguagem que propicie essa percepção/representação.
P5: Princípio do conhecimento como linguagem	Verificar se o professor proporciona a construção de uma nova linguagem, valorizando a linguagem utilizada pelo estudante, por meio da negociação de significados.
P6: Princípio da consciência semântica	Verificar se o professor valoriza a cultura do estudante e utiliza exemplos que culminem na aquisição de significados que fazem parte de sua experiência.
P7: Princípio da aprendizagem pelo erro	Verificar se o professor ensina a partir do erro, sem determinar respostas certas e concretas.
P8: Princípio da desaprendizagem	Verificar se o professor conduz o estudante a perceber os conhecimentos relevantes que ele possui para determinado tipo de aprendizagem.

P9: Princípio da incerteza do conhecimento	Verificar se o professor utiliza de definições, metáforas e perguntas para trabalhar a incerteza dos estudantes.
P10: Princípio da não utilização do quadro de giz	Verificar se o professor utiliza outros materiais didáticos para ensinar.
P11: Princípio do abandono da narrativa	Verificar se o professor permite e conduz o estudante a fazer perguntas, falando menos.
P12: Princípio da superação das dificuldades	Verificar se o professor ensina que dificuldades de aprendizagem são superadas com o auxílio de pessoas e/ou de materiais educativos.
P13: Princípio da retroalimentação	Verificar se o professor ensina a partir de uma nova orientação, reforçando a compreensão que o estudante tem do objeto de estudo.

Na sequência, construímos o Quadro 12 visando apresentar as anotações que compõem as memórias e que dizem respeito aos princípios identificados no planejamento.

Quadro 12 - Princípios mobilizados na etapa de planejamento

Princípios	Depoimentos
P1	<p>“Na tentativa de fazer esse levantamento, primeiramente elaboramos um questionário, cujas perguntas estavam relacionadas com a utilização de medicamentos/tratamentos de algumas doenças” PP,M1.</p> <p>“Resolvemos elaborar um questionário para identificar o conhecimento prévio dos estudantes, pois de nada adiantava termos a ideia das garrafadas sendo que isto fosse um saber distante da realidade deles, não faria sentido ensinar as funções baseado em algo que não é conhecido.” PFI2, M1.</p> <p>“Colocamos que teríamos que propor um questionário inicial para sondagem dos conhecimentos prévios sobre garrafadas, principalmente para saber do conhecimento que estes estudantes têm sobre o assunto, mas principalmente seu envolvimento e conhecimento, pois conforme o referencial que utilizamos é necessário que isto chame a atenção do estudante, desperte sua curiosidade, para que o conteúdo estudado torna-se atrativo e a aprendizagem seja significativa.” PFI1, M1.</p> <p>“Em relação ao planejamento da UEPS foi necessário buscar informações sobre os conhecimentos dos estudantes. Em sequência, pensamos em utilizar e partir de um saber popular, o qual deveria estar presente no cotidiano dos estudantes, ou seja, no contexto deles. Nos reunimos e elaboramos um questionário, a fim de, levantar informações sobre o conhecimento dos estudantes sobre as garrafadas.” PFI3, M2</p> <p>“Outro recurso importante que precisava considerar, foram os conhecimentos prévios dos estudantes, pois a partir das informações sobre o que o estudante já sabe, o professor prosseguiu a sequência, buscando sempre fazer ligações com os novos conceitos.” PFI3, M2.</p> <p>“Lembrando sempre de considerar o conhecimento prévio do estudante e as respostas descritas nas atividades posteriores.” PFI2, M2.</p> <p>“Pensamos em um <i>Quizz</i> como estratégia para resgatar os conhecimentos sobre soluções, conteúdos anteriores. Auxiliando na reconciliação integrativa dos conceitos anteriores com os novos conceitos.” PFI3, M2.</p>

P6	<p>“Antes de iniciarmos de fato o planejamento da UEPS começamos a se questionar sobre qual saber popular se enquadraria neste conteúdo, logo, pensamos nas garrafadas feitas para ajudar em gripes, dores, colesterol...” PFI2, M1.</p> <p>“Na primeira etapa de uma UEPS precisamos levantar os conhecimentos/vivências dos estudantes, na ocasião já sabíamos que o conteúdo programático que teríamos que desenvolver a UEPS eram as funções orgânicas álcool, fenol e enol e então pensamos em relacionar com a produção de garrafadas/xaropadas” PP, M1.</p> <p>“Iniciamos a discussão entorno dos saberes populares que poderiam ser abordados referenciando as funções orgânicas [...] Portanto, trabalharíamos o saber popular garrafadas em questões de seus solventes que envolvessem as funções álcool, fenol e enol.” PFI1, M2.</p> <p>“Pensamos em utilizar e partir de um saber popular, o qual deveria estar presente no cotidiano dos estudantes, ou seja, no contexto deles.” PFI3, M2.</p>
P7	<p>“Desde o início deixamos bem claro que não existia resposta certa ou errada, apenas precisávamos que eles expressassem a sua opinião.” PFI2, M2.</p>
P10	<p>“Planejamos em conjunto, sobre os recursos que iríamos utilizar na etapa seguinte da UEPS. Entre eles, foram pensados em quadro, <i>educatron</i>, papel e caderno, para os estudantes poderem acompanhar o conteúdo e ter material de estudo.” PFI3, M2.</p> <p>“Decidimos que durante as aulas poderíamos explorar os recursos presentes na escola, logo planejamos aulas com explicação oral, quadro e marcador para quadro branco, kahoot com o <i>educatron</i>” PFI2, M2.</p>

Ao analisar as memórias observamos que o princípio que mais se destaca durante o planejamento da UEPS é o P1, *Princípio do conhecimento prévio*, onde o que se busca é verificar o conhecimento prévio do estudante antes das ações da UEPS. Esse conhecimento foi investigado por meio de questionários, entrevistas e um jogo. Conforme o referencial teórico da TAS e da TASC, o conhecimento prévio é a variável mais importante, ou seja, antes de qualquer atividade é necessário que o professor conheça o que o estudante já possui em sua estrutura cognitiva (Moreira, 2005).

O segundo princípio citado é o P6, *Princípio da consciência semântica*, isto é, o professor valoriza a cultura do estudante e utiliza exemplos que o conduzam a adquirir significados que fazem parte da sua experiência. O saber popular vai ao encontro deste princípio, uma vez que por meio dele ocorre a preocupação em planejar a UEPS discutindo e relacionando com algo que faça parte da cultura dos estudantes e faça sentido para eles (Costa Beber, 2018; Costa Beber, Del Pino, 2019).

O terceiro princípio citado é o P7, *Princípio da aprendizagem pelo erro*. No momento em que as professoras tiveram o primeiro contato com a turma de estudantes, o objetivo não era que elas entregassem o conteúdo pronto para os

estudantes, bem como não era esperado que eles trouxessem respostas prontas e decoradas. Era necessário que eles expressassem suas opiniões sobre o assunto que se desejava trabalhar para que as professoras os conhecessem e soubessem quais conhecimentos prévios estavam presentes em suas estruturas cognitivas. Apesar de não constar em nenhuma memória, esse princípio vai ao encontro de outro, o *Princípio da interação social e do questionamento*, pois para saber quais eram os conhecimentos prévios dos estudantes, as professoras negociaram significados com os estudantes por meio de perguntas (Moreira, 2005).

Por fim, na etapa de planejamento, o último princípio citado é o P10 *Princípio da não utilização do quadro de giz*. Apesar de aparecer nas memórias que o quadro de giz seria utilizado, não foi o único material didático pensado para ensinar. O problema não é a utilização do quadro de giz, mas sim a maneira como é utilizado, conforme a TASC, quando o professor vai para frente do quadro emana a sensação de “superioridade”, de um ser que tudo sabe e entrega todas as respostas prontas sem permitir questionamento. Não é esse o caso, o quadro é utilizado para exemplificar, desenhar as moléculas e anotar considerações dos estudantes.

Dando continuidade nas análises, as próximas memórias analisadas dizem respeito à etapa de **desenvolvimento** da UEPS. Nestas, somente as professoras identificadas como PFI1, PFI2 e PFI3 estavam presentes, as memórias são identificadas como M3 e M4. A memória M3 diz respeito à etapa de externalização do conhecimento em relação à produção das garrafadas e a memória M4 à etapa de explicação das funções orgânicas, considerando os conhecimentos prévios dos estudantes.

No Quadro 13 estão compilados os trechos referentes aos princípios mobilizados durante essa etapa da UEPS.

Quadro 13 - Trechos das memórias referentes à etapa de desenvolvimento da UEPS.

Princípios	Depoimentos
P1	<p>“A nossa intenção foi dar sentido ao conteúdo de química orgânica que seria ensinado, logo relacionamos as funções com algo comum no dia a dia dos estudantes, além disso, conseguimos resgatar conceitos aprendidos em anos anteriores nas aulas de química como polaridade, solubilidade e tipos de misturas.” PFI2, M3.</p> <p>“Elaboramos e propomos que os estudantes realizassem uma entrevista com familiares, vizinhos, conhecidos que conhecem ou recorrem às garrafadas.” PFI1, M3.</p>

	<p>“Decidimos propor uma entrevista para os estudantes realizarem com seus familiares, amigos, vizinhos... pois os dados do questionário não foram suficientes, “como esperávamos que seria” PF12, M3.</p> <p>“Durante o preparo das garrafadas foi possível relembrar conceitos quanto a solução e dissolução, como, por exemplo, solvente polar e apolar e sua interação com o soluto” PF11, M3.</p> <p>“Na outra aula realizada em sala de aula para tratar melhor das funções, inicialmente retomamos os conteúdos de hidrocarbonetos, solubilidade, polaridade e apresentamos novamente as funções, bem como foi explicado como deveria ser nomeado os compostos destas funções.” PF11, M4.</p>
P4	<p>“A nossa intenção foi dar sentido ao conteúdo de química orgânica que seria ensinado, logo relacionamos as funções com algo comum no dia a dia dos estudantes.” PF12, M3.</p>
P5	<p>“Além disso, foi possível notar que os estudantes que tinham familiaridade com as garrafadas e xaropadas fizeram relação com o que eles faziam em suas casas, ou seja, houve indícios por parte dos estudantes da relação entre conhecimento científico e o saber popular. No final da aula mostramos algumas moléculas presentes nos chás trabalhados em sala de aula e apresentamos as funções enol, fenol e álcool.” PF12, M3.</p> <p>“Eles realizaram uma atividade de forma exitosa e proveitosa, tirando dúvidas ao longo da atividade e associando as nomenclaturas ao uso.” PF11, M4.</p>
P6	<p>“Durante a atividade experimental fomos discutindo com os estudantes sobre as garrafadas, efeito de cada solvente (água e álcool) e por que para algumas plantas utilizamos álcool ao invés de água, conceitos de hipossolúveis e lipossolúveis, além disso, adentramos vagamente na questão da polaridade das moléculas.” PF12, M3.</p>
P8	<p>“Ao serem apresentadas as novas as funções orgânicas tiveram facilidade em distingui-las e reconhecê-las em uma molécula maior, ou seja, já haviam estudados o início da química orgânica e conseguiam relacionar o conhecimento prévio com este novo conhecimento que era apresentado.” PF11, M3.</p>
P11	<p>“No decorrer das discussões os estudantes sempre nos questionavam sobre o que estava acontecendo, tanto que os conceitos citados acima seriam explicados posteriormente, porém foram explicados devido à pergunta dos estudantes durante o experimento.” PF12, M1.</p>

Alguns princípios citados na etapa de planejamento apareceram novamente na etapa de desenvolvimento e outros mais se destacaram. Isso nos mostra que o observado naquela etapa, de fato aconteceu durante as aulas na escola.

O P1, *Princípio do conhecimento prévio* prevaleceu nas análises das memórias, ou seja, a todo momento os subsunçores eram resgatados por meio de perguntas.

O P2 *Princípio do aprendiz como perceptor/representador* apareceu em uma memória, mas foi muito observado durante as transcrições dos áudios. Em todos os momentos os estudantes eram perceptores e representantes de sua realidade,

entendemos que isso ocorreu por meio da valorização do saber popular (Venquiaruto, 2011).

Identificamos o P5, *Princípio do conhecimento como linguagem* em duas memórias, o que se relaciona com o *Princípio da consciência semântica*. Na construção da nova linguagem ocorria a valorização de todo momento da linguagem utilizada pelos estudantes durante a preparação dos chás e garrafadas. Isso se deu por meio da valorização do saber popular que fazia parte da cultura dos estudantes e isso fez com que pudessem adquirir novos significados ao conhecimento.

O P8, *Princípio da desaprendizagem* foi relatado em uma memória, este princípio foi identificado durante as discussões da UEPS, onde a todo momento as professoras resgatavam os subsunçores dos estudantes relativos aos conteúdos anteriores ao que seria ensinado. Alguns conceitos que os estudantes lembravam não eram exatamente daquela maneira, então gradualmente as professoras explicavam a maneira correta e assim seguiam o conteúdo.

O P11, *Princípio do abandono da narrativa* foi identificado em uma memória. Esse princípio diz respeito ao professor permitir que o estudante fale mais e faça perguntas. Isso ocorreu de forma tão proveitosa durante a aula de produção das garrafadas que as professoras acabaram entrando em explicações de conceitos que seriam apresentados somente após essa aula, isso só ocorreu porque os estudantes foram conduzidos ao questionamento dos processos que ocorriam no que estavam produzindo, que nesse caso eram as extrações dos chás e garrafadas.

Durante as análises das memórias verificamos que o princípio que mais se destaca entre os treze, e nos parece que também é mais valorizado pelos professores em relação as principais ideias da TASC, é o *Princípio do conhecimento prévio*. Entendemos que o conhecimento prévio, tal como descrito por Ausubel (2003) e seguido por Moreira (2005, 2017) na TASC e na proposição das UEPS (Moreira, 2011), se constitui de fato a essência para a aprendizagem significativa, ao analisar as memórias. Os estudos nos quais as professoras participaram no GEMCAS, levaram-nas a compreender o quanto este princípio é necessário, na prática, docente, neste sentido, podemos inferir que a mobilização deste princípio é o que mais foi identificado durante o planejamento e desenvolvimento da UEPS.

O segundo princípio mais identificado foi o *Princípio da consciência semântica*, pois, a escolha de um saber popular para trabalhar o conteúdo, implica na utilização de exemplos que fazem parte da cultura do estudante e a

aprendizagem ocorre a partir das experiências destes com o saber. A utilização de saberes populares nos processos de ensino e aprendizagem mediados tela TAS e TASC, tem sido foco das pesquisas do GEMCAS, tendo nos trazido resultados sobre a influência de sua utilização na predisposição de aprender dos estudantes (Costa Beber, 2018; Costa Beber e Del Pino, 2017, 2019)

Outros princípios também foram identificados e estão representados na Figura 3. Os princípios mais citados estão destacados pela linha pontilhada.

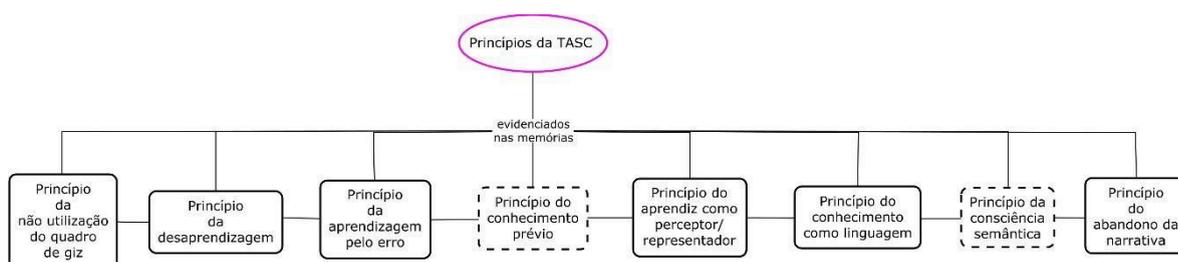


Figura 3 - Princípios evidenciados nas memórias
Fonte: A autora

Os princípios mais citados e verificados por meio da análise, envolvem a valorização do conhecimento prévio do estudante concomitante com a valorização do saber popular envolvido na UEPS, ou seja, as garrafadas/xaropadas. O trabalho em grupo contribuiu para que diferentes ideias acerca do planejamento fossem surgindo, mas os saberes referentes à TAS e a TASC eram constantemente mobilizados e lembrados e isso pôde ser verificado durante a análise das memórias de cada participante.

A última etapa de análise de dados corresponde à entrevista com a professora do componente curricular de química da escola.

3.5 ANÁLISE DOS EXCERTOS DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA DE QUÍMICA DA ESCOLA

Após a conclusão das atividades na escola, realizamos uma entrevista com a professora de Química que participa do grupo de estudos GEMCAS. O objetivo da entrevista é verificar as percepções da professora em relação às UEPS desenvolvidas.

A entrevista tem característica de entrevista semi estruturada, de acordo

com Lüdke e André (2022) se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistado faça necessárias adaptações.

Esse tipo de entrevista permite a captação imediata da informação desejada, pode permitir o aprofundamento dos assuntos, diferente de um questionário, por exemplo (Lüdcke e André, 2022).

O primeiro momento da entrevista com a professora versava sobre a UEPS relacionado ao saber popular da erva-mate. O objetivo consistiu em compreender qual a percepção da professora em relação à cada etapa do planejamento e desenvolvimento, tanto do trabalho em conjunto, como somente do componente curricular de Química, identificar quais saberes foram mobilizados e como isso contribuiu para aprendizagem dos estudantes. Nos excertos seguintes, denominamos PQ para a professora de Química.

Primeiramente, apresentaremos o excerto completo e posteriormente faremos a análise de cada princípio que é observado.

(nesse momento, solicitamos que a professora falasse sobre a escolha do saber popular e sobre o objetivo da escolha e posteriormente sobre a viagem)

PQ: foi a escolha...a escolha do tema baseado naquilo que a gente pensou que seria mais próximo e que fosse do conhecimento de todos os alunos né...então...o que a gente pensou foi fazer um resgate do conhecimento que eles trariam lá dos pais...dos avós...mas que fosse bem presente no cotidiano deles...pra que o que a gente fosse trabalhar fizesse sentido pra eles...

PQ: daí a gente começou a pensar como que nós iríamos buscar mais informações para poder ajudar no desenvolvimento do trabalho...e depois fomos para o planejamento...mas eu acho que antes do planejamento a gente fez uma pesquisa com eles pra saber o que eles tinham de conhecimento com a erva-mate...por meio de questionário...perguntando se eles reconheciam a presença da erva-mate no tererê...no chimarrão...ou se eles conseguiam identificar que a erva-mate estava presente em outros produtos do cotidiano...

PQ: para que a gente tivesse uma noção do que eles já tinham de conhecimento...

(aqui perguntamos sobre a palestra introdutória)

PQ: isso...que foi feita com os alunos no auditório da escola...

PQ: para que os alunos entendessem o todo e percebessem que não era apenas um conteúdo de química...que não estava relacionado com a química...e sim que fazia parte da geografia...da matemática...que todos esses sberes eles se interligam para a construção de um conhecimento maior...

(nesse momento perguntamos especificamente sobre a UEPS da química e se houve motivação dos estudantes)

PQ: sim...a gente já tinha quais eram os conhecimentos prévios... e tinha o nosso objetivo e o que a gente queria alcançar com isso...que era que o aluno percebesse que a química está presente em todas as situações do cotidiano...que é um simples ato de tomar chimarrão ele tem uma explicação...e que a química está presente em todas as situações e que eu tenho que ter conhecimento...um mínimo de conhecimento para eu tomar uma decisão em relação ao uso ou não...por que tomar ou por que não tomar...porque que os pais tomavam chimarrão cedinho antes de ir para o trabalho...né...tem uma explicação...

PQ: sim...porque é um assunto do cotidiano...o saber popular contribuiu no conhecimento prévio...na predisposição dos estudantes...

(e por fim qual a avaliação da professora sobre o trabalho)

PQ: maravilhoso...trabalhar dessa forma torna as aulas mais atrativas...você vê que o aluno participa...vejo que isso torna mais significativo pro aluno...e hoje se você conversa com os alunos que já se formaram...eles lembram...talvez eles não vão lembrar das fórmulas todas da química...mas da substância...da situação...

O princípio identificado nas primeiras falas da professora, é o *Princípio da consciência semântica*, o grupo de estudos pretende desde o início relacionar os conteúdos com um saber popular, para auxiliar na predisposição dos estudantes em querer aprender algo que faça parte de sua cultura (Costa Beber, 2018), por isso a escolha em comum foi o da erva-mate. Este princípio, segundo Moreira (2005), implica em várias conscientizações. A primeira diz respeito ao fato de que o significado está nas pessoas, não nas palavras, e as pessoas não podem dar às palavras significados que vão além da sua experiência. Isso se fez presente nas falas da professora e no contexto da UEPS da erva-mate.

A experiência que os estudantes tinham com o chimarrão e o tererê estava intimamente ligado àquilo que traziam de gerações, seus pais e avós consumiam a bebida nos primeiros horários da manhã, antes de sair para o trabalho, ou em um momento de se sentarem juntos em uma roda de chimarrão para compartilhar a bebida, ou ainda, quando consumiam o tererê durante as tardes com seus amigos. Essa experiência foi necessária para os estudantes terem condições de atribuir novos significados às palavras, de dentro para fora, conforme a segunda conscientização proposta por Moreira (2005). Isso fica evidente nos seguintes excertos:

PQ: foi a escolha...a escolha do tema baseado naquilo que a gente pensou que seria mais próximo e que fosse do conhecimento de todos os alunos né...então...o que a gente pensou foi fazer um resgate do conhecimento que eles trariam lá dos pais...dos avós...mas que fosse bem presente no cotidiano deles...pra que o que a gente fosse trabalhar fizesse sentido pra eles...

PQ: o saber popular contribuiu no conhecimento prévio...na predisposição dos estudantes...

A terceira conscientização necessária está no processo de ensino e aprendizagem, onde professor e aluno precisam ter consciência de que os significados estão nas pessoas e não nas palavras. No ensino, o que se consegue compartilhar são significados denotativos, mas na aprendizagem significativa o que se busca são significados conotativos e idiossincráticos, pois somente dessa forma a aprendizagem será significativa e crítica e o estudante não acreditará mais em respostas simples de certo ou errado (Moreira, 2005, 2017). No excerto que se segue, podemos perceber que esse era um dos objetivos presentes na UEPS erva-mate.

PQ: sim...a gente já tinha quais eram os conhecimentos prévios... e tinha o nosso objetivo e o que a gente queria alcançar com isso...que era que o aluno percebesse que a química está presente em todas as situações do cotidiano...que é um simples ato de tomar chimarrão ele tem uma explicação...e que a química está presente em todas as situações e que eu tenho que ter conhecimento...um mínimo de conhecimento para eu tomar uma decisão em relação ao uso ou não...por que tomar ou por que não tomar.... porque que os pais tomavam chimarrão cedinho antes de ir para o trabalho...né...tem uma explicação...

PQ: mas eu acho que antes do planejamento a gente fez uma pesquisa com eles pra saber o que eles tinham de conhecimento com a erva-mate...por meio de questionário...perguntando se eles reconheciam a presença da erva mate no tererê...no chimarrão...ou se eles conseguiam identificar que a erva-mate estava presente em outros produtos do cotidiano...

PQ: para que a gente tivesse uma noção do que eles já tinham de conhecimento...

O

segundo princípio identificado é o *Princípio do conhecimento prévio* que novamente se fez presente. Apesar de morar na mesma cidade que os estudantes e saber que a região possui o hábito de tomar chimarrão e tererê, houve uma preocupação em investigar se os estudantes conheciam a erva-mate e se reconheciam que ela estava presente em outras bebidas além do chimarrão. Somente com a certeza de que seria possível e proveitoso trabalhar com esse saber popular é que o grupo partiu para as demais etapas de organização. Isso fica evidenciado nos excertos seguintes:

A TASC é constituída a partir dos princípios da TAS que conseqüentemente são construídos a partir da aprendizagem significativa por meio das ideias de Ausubel (2003). A aprendizagem significativa só pode ocorrer se o professor conhecer os subsunçores – ou conhecimentos prévios – presentes na estrutura cognitiva do estudante, ensinando conforme a mesma.

A TASC é construída para tornar o estudante crítico acerca da realidade em que vive de tal maneira que não seja subjugado por ela, não seja enganado por meio de informações rasas ou até mesmo falsas. O estudante quando aprende passa significativamente a questionar e já não aceita mais respostas prontas de certo ou errado. (Moreira, 2005)

O saber popular por meio da UEPS de erva-mate pôde aproximar os estudantes dessa criticidade, pois ao apresentar esse saber nos mais diferentes componentes curriculares puderam perceber que a erva-mate não está presente somente na química, mas no conjunto todo dos componentes curriculares que compõem o plano de ensino e isso se aproximou muito da aprendizagem significativa crítica sendo evidenciado durante a entrevista por meio dos relatos da professora:

PQ: para que os alunos entendessem o todo e percebessem que não era apenas um conteúdo de química...que não estava relacionado com a química...e sim que fazia parte da geografia...da matemática...que todos esses saberes eles se interligam para a construção de um conhecimento maior...

E: qual a sua avaliação em relação a essa UEPS?

PQ: maravilhoso....trabalhar dessa forma torna as aulas mais atrativas...você vê que o aluno participa...vejo que isso torna mais significativo pro aluno...e hoje se você conversa com os alunos que já se formaram...eles lembram...talvez eles não vão lembrar das fórmulas todas da química...mas da substância...da situação...

PQ: Também elas fizeram essa questão do resgate do cultura popular...da questão da nossa cultura...de utilizar chá...garrafadas...xaropes...aí quando elas foram preparar com os alunos...aqueles xaropes todos eles queriam participar...e todos eles tinham uma memória com relação a isso né? Ah porque a minha avó...daí começou a aparecer...quando eles fizeram aquele questionário com os alunos...eles não colocaram muitas coisas...mas quando elas fizeram uma prática ali de fazer...daí tinham os comentários do tipo assim ah é a minha avó faz isso...a minha mãe...a minha tia...a vizinha...já tomei isso...já tomei aquilo...e depois quando elas começaram a trazer os componentes...pegaram lá da planta e identificar lá os grupos funcionais... vários momentos assim... voltando...não ficou só esse conteúdo e não ficou só a atividade lá da preparação do chá...do xarope...elas iam e voltavam... tanto que os alunos começaram a perceber por que se eu pegar determinada planta para fazer...porque ela tem uma substância que vai ter aquele fim específico que eu quero...por que uma faz com álcool e uma faz com água né? e depois quando elas prepararam aquele de mastruz lá...que deixaram no álcool...nossa...a preocupação dos alunos que eles tinham que mexer, né? então assim eu falei...não gente... não se preocupe..sábado e domingo não vai estragar...mas o comprometimento deles.

PQ: os conceitos anteriores também foram...foram importantes para que eles conseguissem entender...porque daí... por exemplo...solubilidade...ponto de fusão... ponto de ebulição né? a própria questão da escrita da cadeia... as formas de representar um composto tudo isso que eles tinham que dominar...e elas resgataram os conhecimentos... vários momentos... elas foram perguntando para eles né? Ah...por que eu usei água? Por que eu usei álcool?

PQ: Sim...sempre de muito questionamento...

Ora, se os estudantes relatam as lembranças da UEPS desenvolvida na escola e apontam evidências de aprendizagem significativa, conceito principal da TAS, podemos dizer que esse trabalho se deu exitosamente e que o grupo proporcionou que os estudantes se aproximassem de uma aprendizagem significativa dos conceitos de erva-mate, conforme o relato da PQ.

Os excertos seguintes fazem parte das perguntas relacionadas à UEPS de garrafadas e xaropadas. Nesta, a professora participou como observadora, disponibilizando suas aulas para que as professoras em formação inicial desenvolvessem a UEPS. Para tanto, nosso objetivo foi de verificar se ela relata princípios, que foram mobilizados e identificados durante a pesquisa.

Nessa UEPS novamente, a professora relata a valorização do saber popular que mobiliza o *Princípio da consciência semântica*, logo após relata o *Princípio do conhecimento prévio* por meio dos questionários e durante a aula de preparação das garrafadas, onde os estudantes tinham memórias em relação a essa preparação, queriam participar da aula, ficaram comprometidos com o desenvolvimento das atividades. Relata ainda que as professoras “iam e voltavam” nos conteúdos anteriores de solubilidade, que foi necessário resgatar esses conhecimentos, bem

como os conhecimentos de polaridade para a continuidade das aulas.

Esses relatos também se conectam ao *Princípio do estudante como perceptor/representador* uma vez que os estudantes percebem que o professor utiliza uma linguagem que faz parte do seu cotidiano e representam a nova linguagem por meio disso, indo ao encontro também do *Princípio do conhecimento como linguagem*, pois durante essa construção ocorre a valorização da linguagem do estudante por meio da negociação dos significados.

Outro princípio mobilizado foi o *Princípio da interação social e do questionamento*, e a professora confirma que o diálogo com os estudantes ocorre sempre por meio de perguntas, por meio de muito questionamento.

Para finalizar a análise da entrevista com a professora, apresentamos o seguinte excerto:

(neste excerto questionamos a professora em relação à sua experiência com o estudo das teorias, se é vantajoso para o professor e para os estudantes)

PQ: tanto para o professor quanto para os estudantes até mesmo porque você vai saber o que o outro falou... o que o outro trabalhou...então eu não preciso ficar...por exemplo...falando pra eles da questão geográfica...né eles já viram isso...e eu acredito assim...que quando a gente trabalha junto...na mesma área...por exemplo... Eu tenho uma visão...tenho uma vivência... tenho uma experiência e essa junção...assim...da universidade...com o professor em sala de aula...eu vi que isso é muito produtivo...porque vocês trazem o que tem de novo e eu trago a minha experiência...e daí junto a gente vai buscando soluções pra aqueles problemas né? então talvez uma coisa que eu fiz a vida inteira...porque eu aprendi assim...você pode falar... olha...eu poderia fazer assim né? nem todo mundo vai se adaptar...por exemplo...tem professor que não gosta...mas tem professor que se identifica...e quando a gente se identifica...como é bom a gente trocar essas experiências e aprender junto.

A

(E aqui questionamos se ocorreu mudança na maneira de lecionar da professora)

PQ: hoje quando eu vou preparar uma aula, eu sempre penso nisso...com o que eu vou fazer com que o aluno ele perceba que isso faz parte do cotidiano dele...antes não... eu chegava com o conteúdo e começava com o conteúdo e acabava...hoje eu já tento fazer esse resgate e também depois na hora da finalização...na hora da avaliação...eu percebo que quando ele tem que pensar e construir um mapa conceitual para sistematizar...a coisa é mais efetiva do que só pegar e fazer uma prova de assinalar...ou descrever né? então, isso mudou a minha forma de trabalhar...

possibilidade de estudar e trabalhar em grupo, bem como a organização, planejamento e desenvolvimento da UEPS trouxe indícios de resultados significativos para os estudantes, pois, segundo os relatos da professora, nesse formato precisam refletir, avaliar, internalizar o conhecimento e conseguir expôr de

maneira diferente do que é esperado em uma prova dita tradicional, com perguntas de assinalar.

Mas não é somente para os estudantes essa contribuição, a preocupação se estende para além da UEPS erva-mate, durante a entrevista a professora demonstrou que participar do grupo de estudo a faz refletir sobre o conhecimento prévio dos estudantes nos momentos em que vai preparar aula. Durante a entrevista a professora trouxe essa informação e consideramos importante evidenciar que os referenciais teóricos auxiliam na formação continuada dessas professoras, não somente para um determinado fim que era a organização de uma UEPS, mas nos momentos em que precisam preparar aula, elas resgatam esses saberes como contribuição e auxílio no caminho para a aproximação de uma aprendizagem significativa crítica.

3.5.1 Considerações finais acerca das análises do Estudo 1, Estudo 2, memórias e entrevista

Apresentamos novamente o que nos diz Moreira (2005, p. 7):

“Se já sabemos o que é aprendizagem significativa, quais são as condições para que ocorra e como facilitá-la em sala de aula, o que falta a nós professores para que possamos promovê-la como uma atividade crítica? Na verdade, nos falta muito. A começar pela questão da predisposição para aprender. Como provocá-la? Muito mais do que motivação, o que está em jogo é a relevância do novo conhecimento para o aluno. Como levá-lo a perceber como relevante o conhecimento que queremos que construa?”

Por meio das análises das UEPS de erva-mate, das garrafadas e xaropadas, das memórias e da entrevista final com a professora, percebemos que o grupo possibilitou que os estudantes se aproximassem de maneira efetiva de uma aprendizagem significativa crítica com o uso de saber populares, por meio da mobilização de saberes dessa teoria. Percebemos ainda, que o grupo de estudos mobiliza os princípios da TASC em suas atividades, às vezes de maneira indireta, mas sempre com a preocupação em colocar o foco no estudante, no que ele já sabe, no que fará sentido para ele, construindo os significados por meio de questionamentos que os levem a falar mais, a perguntar, a falar coisas erradas e perceber que o erro contribui no seu aprendizado, que o professor não ensina certezas ou respostas certas e a aprendizagem não tem como fim a realização de

uma prova que o teste (Moreira, 2005).

Nesse modelo de ensino, o estudante percebe que é protagonista do seu conhecimento e que mesmo depois de um tempo, onde ocorre o esquecimento natural, ainda se lembra das atividades, das aulas, dos exemplos e por meio dessa aprendizagem pode agregar conhecimento na cultura a qual faz parte, mostrando aos seus familiares que, por exemplo, o chimarrão não é somente uma bebida cultural, que existe uma história que se inicia no seu cultivo em locais adequados segundo a geografia, nos cálculos matemáticos para entender a colheita, que as músicas gauchescas retratam histórias, que os povos tradicionais já consumiam essa bebida, que a química explica que a cafeína traz disposição pela manhã antes do trabalho.

Ainda, que os chás e as garrafadas realmente funcionam porque existem princípios ativos envolvidos na extração, que é por isso que a bisavó ensinou a avó e que, por consequência ensinou a mãe.

Os saberes populares são ricos em conhecimentos científicos e, se valorizados de maneira correta, podem enriquecer ainda mais a cultura de uma região e culminar na Aprendizagem Significativa Crítica, onde o estudante fará parte de sua cultura, mas não será mais subjugado por ela (Venquiaruto, 2011; Moreira, 2005).

Para ilustrar os princípios evidenciados em cada etapa, apresentamos a Figura 4.

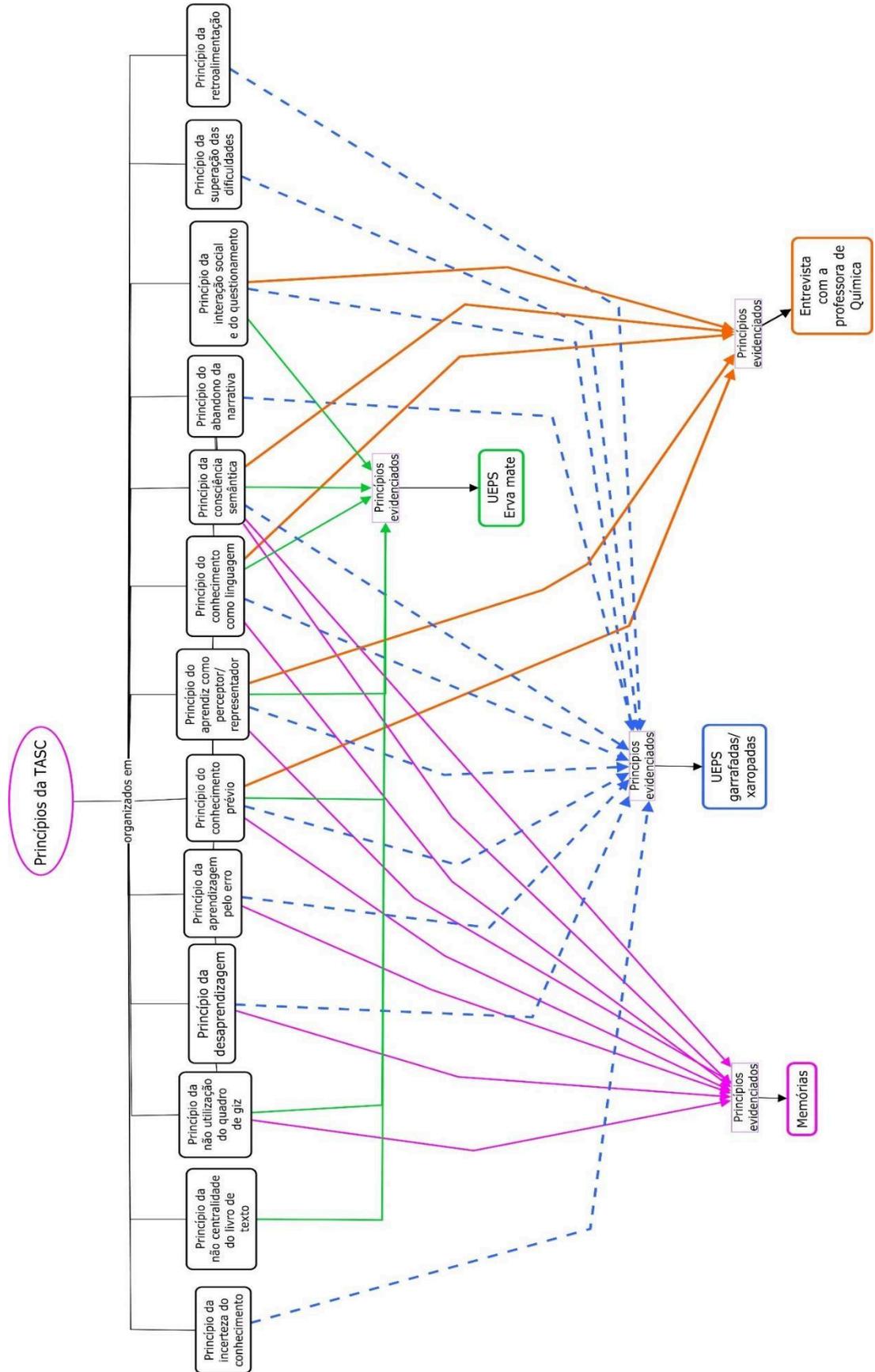


Figura 4 - Mapa Conceitual dos resultados gerais

Na figura do mapa conceitual observamos que na UEPS envolvendo o saber popular da erva-mate, somente os *Princípios da superação das dificuldades, retroalimentação e incerteza do conhecimento* não são evidenciados.

Já na UEPS envolvendo o saber popular das garrafadas/xaropadas, somente os *Princípios da não centralidade do livro de texto* e o *Princípio da não utilização do quadro de giz* não são evidenciados.

Sabemos, por meio das leituras da TASC, que os princípios são interligados, ou seja, um princípio complementa o outro. Dessa forma, apesar de não ser identificado diretamente durante as discussões, indiretamente esses princípios acabam sendo mobilizados em conjunto com outros, por exemplo, na UEPS da erva-mate o princípio da incerteza do conhecimento não é evidenciado, porém, este princípio se correlaciona com o princípio da interação social e do questionamento. Uma vez que o professor utiliza de questionamento, de perguntas para ensinar, indiretamente está trabalhando a incerteza do conhecimento dos estudantes.

Da mesma forma, na UEPS das garrafadas/xaropadas, a não centralidade do livro de texto e a não utilização do quadro de giz se correlacionam aos princípios da identificação do conhecimento prévio, da interação social e do questionamento e do abandono da narrativa, pois, uma vez que o professor mobiliza esses princípios acaba deixando de lado a “segurança” e as “certezas” que o livro de texto traz e utiliza menos o quadro de giz para ensinar.

Na análise das memórias referentes à UEPS das garrafadas/xaropadas, os princípios da incerteza do conhecimento, da não centralidade do livro de texto, do abandono da narrativa, da interação social e do questionamento, da superação das dificuldades e da retroalimentação não são apresentados. Porém, são evidenciados no desenvolvimento da UEPS. Este foi o primeiro contato do grupo de estudos com a produção de memórias, sendo assim, consideramos que algumas dúvidas de como deveriam ser expostas às informações surgiram e ficaram por ser esclarecidas o que dificultou a externalização por parte dos integrantes e não foram evidenciadas nas nossas análises.

Na entrevista com a professora de Química, o objetivo era de trazer sua percepção das UEPS desenvolvidas conforme a sua experiência com as teorias. Dessa forma, evidenciamos os princípios que retratam primordialmente a busca pelo conhecimento prévio, a valorização do saber popular para atuar na predisposição dos estudantes e o questionamento contínuo durante o ensino e aprendizagem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse momento que demarca a finalização dessa pesquisa resgatamos nosso objetivo que consistiu em investigar como um grupo de estudos constituído por professores de diferentes áreas do conhecimento, em formação inicial e continuada, mobilizam os saberes da TAS e da TASC na organização, planejamento e desenvolvimento de um material potencialmente significativo, após um período de estudos destas teorias.

A partir da análise do material percebemos que ocorre a mobilização de saberes da TAS e da TASC e que a implementação de um saber popular efetivamente atua na predisposição e na motivação dos estudantes em aprender determinado conteúdo, ao agregar significado a algo que faz parte de sua cultura ou até mesmo do cotidiano.

Os princípios da TAS e da TASC são mobilizados mais efetivamente pelos professores que possuem um estudo mais aprofundado das teorias, isso foi verificado durante o desenvolvimento da UEPS da erva-mate, onde os professores que possuíam menos tempo de participação do grupo encontravam mais dificuldades no momento do planejamento e desenvolvimento das ações.

Isso também evidenciou que a formação de professores não é um processo rápido, específico e pontual, não se trata de ensinar a planejar e desenvolver uma UEPS após um estudo específico e finalizar com essa ação. A formação de professores requer tempo para um longo período de estudos e aprofundamento de uma teoria, para que somente assim ocorram mudanças nas ações dos professores a partir da apropriação dos saberes teóricos (Imbernón, 2010).

Ademais, a mobilização de saberes depende do aprofundamento teórico que o professor possui das teorias, para isso é necessária uma ação formativa duradoura que resulte numa apropriação de conhecimentos teóricos por parte do professor. Se um professor possui um conhecimento raso, pouco ou quase nenhum princípio é mobilizado, já um professor que possui um conhecimento aprofundando e se apropriou teoricamente, mobilizará mais princípios.

Diante dessas considerações, é importante ressaltar que esta pesquisa representa apenas o início de um processo investigativo mais amplo sobre o uso da TASC no processo de ensino. Conforme indicado pela revisão de literatura, o papel do professor nesse contexto ainda carece de uma investigação mais aprofundada e

pode ser explorado em diversas direções. Há um vasto campo de possibilidades a serem exploradas, ampliando o entendimento e o alcance da TASC em diferentes contextos educacionais.

É de nossa expectativa que esta pesquisa possa servir como um ponto de partida para elaboração, planejamento e desenvolvimento de novas UEPS, que valorizem os saberes populares de distintas regiões, culturas e comunidades. Desejamos que este trabalho contribua para capacitar os professores a incorporarem a TASC em seus planejamentos, nas limitações existentes, e assim abram caminhos para um ensino que vá além da mera preparação para testes, mas que capacite os estudantes a refletirem criticamente sobre suas realidades.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton, 1963.

AUSUBEL, David Paul. *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, David Paul. *The Acquisition and retention of knowledg: a cognitive view*. Dordrecht, Kluwer Academic Pubishers, 2000.

AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Trad. Lígia Teopisto. Lisboa/Portugal: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, David Paul, NOVAK Joseph Donald, HANESIAN, Helen. *Psicologia educacional*. 2. ed. Trad. Eva Nick, Heliana de B. C. Rodrigues, Luciana Peotta, Maria A. Fontes, Maria da Glória R. Maron. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOGDAN, Robert. C.; BIKLEN, Sari Knoop *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Trad. Maria J. Alvarez; Sara B. dos Santos; Telmo M. Baptista. Porto Alegre /Portugal: Porto, 1994

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. *Formação de Professores de Ciências tendências e inovações*. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

COSTA BEBER, Silvia Zamberlan. *Aprendizagem significativa, Mapas Conceituais e Saberes Populares: referencial teórico e metodológico para o ensino de conceitos químicos*. 2018. 391 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências Química da vida e da saúde) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

COSTA BEBER, Silvia Zamberlan; DEL PINO, José Claudio. *Mapas Conceituais, saberes populares e aprendizagem significativa: referenciais para o ensino de química*. Caminhos da educação matemática em revista, Sergipe, v. 9, n. 4, p. 106-126, 2019.

CHIRONE, Adriana Regina Rocha; MOREIRA, Marco Antônio; SAHELICES, Concesa Caballero. *Aprendizagem significativa crítica de equações do 2º grau no ensino remoto de uma escola federal brasileira*. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 1–17, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n6a02. Disponível

em: <<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3167>>.

Acesso em: 24 fev. 2024.

FERREIRA, Luiz Henrique; MATEUS, Paola Gimenez; MORETTI, Andressa Algayer da Silva. *A Teoria da Aprendizagem Significativa em pesquisas na área de Ensino de Ciências da Natureza: uma revisão sistemática da literatura*. Revista Espaço Pedagógico, 2022, v.29, p.444-468.

GAUTHIER, Clermont *et al.* *Por uma teoria da Pedagogia: pesquisa contemporâneas sobre o saber docente*. Rio Grande do Sul: Inijui, 1998.

HOHENDORFF, Jean Von, Como escrever um artigo de revisão de literatura. *In*: KOLLER, Sílvia H.; COUTO, Maria Clara P. de Paula; HOHENDORFF, Jean Von. *Manual de produção científica* (orgs). Porto Alegre: Penso, 2014.p.15-189.

IMBERNÓN, Francisco. *Formação continuada de professores*. Tradução: Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010.

KUNZLER, Kelly Karini; COSTA BEBER, Silvia Zamberlan; KUNZLER, Kathia Regina. *Aprendizagem Significativa dos conceitos de termoquímica*: um estudo utilizando mapas conceituais. *Experiências em Ensino de Ciências*. Mato Grosso, v.14, n.3, p.158-179, 2020.

LÜDCKE, Menga; ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso. *Pesquisa em Educação*: abordagens qualitativas. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2022.

MASSINI, Elcie F. Salzano; MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem Significativa*: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. 1ed. São Paulo: Vetor, 2008.

MASSINI, Elcie F. Salzano; MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem significativa na escola*. 1ed. Curitiba: CRV, 2017.

MOREIRA, Marco Antonio. *Ensino e aprendizagem significativa*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de aprendizagem*. 2 ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011a.

MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem Significativa: a teoria e os textos complementares*. 1ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011b.

MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas e unidades de ensino potencialmente significativas*. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2012.

MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizaje significativo crítico*. Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación, nº 6, p. 83-101, 2005.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. *Aprendizagem significativa – A teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001

NOVAK, Joseph Donald; GOWIN, D. Bob. *Aprender a aprender*. Trad. Carla Valadares. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

OLIVEIRA, Rosana Maria de. *Os saberes docentes e o trabalho de um grupo de professores de ciências dos anos iniciais*. 2021.193 f.Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2021.

POMBO, Olga. *Epistemologia da Interdisciplinaridade*. Revista do centro de educação e letras, v.10, n.1, 2008. p.9-40.

PASSOS, Marinez Meneghello *et al.* 'Memórias': uma metodologia de coleta de dados – dois exemplos de aplicação. In: *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Minas Gerais, v.8, n.1, 2008.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de Professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido (org). *Saberes Pedagógicos e Atividade Docente*. São Paulo: Cortez, 1999.

Postman, Neil; Weingartner, Charles. *Teaching as a subversive activity*. New York: Dell Publishing, 1969.

SANTOS, Boaventura de Souza e. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. In: SANTOS, B. de S.; MENESES, M. P. (org.) *Epistemologias do Sul*. São Paulo: Cortez, 2010.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. Ed. 17. Petrópolis, Vozes: 2014.

VENQUIARUTO, Luciana D. *et al.* Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo a produção artesanal do pão. In: *Química nova na escola*, v. 33, n. 3, p. 135-141, 2011.

Apêndice 1

Memórias 1 do grupo GEMCAS

Tópicos Discutidos:

- Construção da UEPS considerando principalmente o saber popular, os conhecimentos científicos e a problematização.

Questões Suleadoras:

1. Na situação de planejamento da UEPS, quais suas memórias referentes à etapa de externalização do conhecimento dos estudantes participantes da pesquisa?
2. Sobre a escolha do saber popular e o conhecimento escolar, quais suas memórias referentes a essa etapa do planejamento da UEPS?
3. Em relação à problematização, quais suas memórias referentes a essa etapa do planejamento da UEPS?

Memórias 2 do grupo GEMCAS

Tópicos Discutidos:

- Construção da UEPS considerando principalmente o saber popular, os conhecimentos científicos e a problematização.

Nome do Memorista:

Questões Suleadoras:

1. Sobre a escolha de recursos didáticos a serem utilizados no desenvolvimento da sequência de ensino, quais suas memórias referentes a essa etapa do planejamento da UEPS?
2. Quanto a proposição de situações de ensino do conteúdo, quais aspectos foram considerados no planejamento da UEPS, registre suas memórias.

Memórias 3 do grupo GEMCAS

Tópicos Discutidos:

- Desenvolvimento da UEPS, considerando as primeiras aulas de produção de garrafadas e a proposição de situações introdutórias do conteúdo a ser ensinado.

Questões Suleadoras:

1. Na situação de desenvolvimento da UEPS, quais suas memórias referentes à etapa de externalização do conhecimento dos estudantes participantes da pesquisa em relação à produção das garrafadas?
2. Em relação à problematização, escolha do saber popular e o conhecimento escolar, quais suas memórias referentes a essa etapa do desenvolvimento da UEPS?

Memórias 4 do grupo GEMCAS

Tópicos Discutidos:

- Desenvolvimento da UEPS, considerando as aulas de aprofundamento do conhecimento e de novas situações de ensino

Questões Suleadoras:

1. Na situação de desenvolvimento da UEPS, quais suas memórias referentes à etapa de explicação das funções orgânicas considerando os conhecimentos prévios dos estudantes?
2. Em relação à UEPS, quais suas memórias em relação à utilização do saber popular no ensino de funções orgânicas?