

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**SABRINA NUNES RIBAS**

**ENSINO DE CIÊNCIAS VIA PRESSUPOSTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM  
SIGNIFICATIVA E DA AVALIAÇÃO FORMATIVA: ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS**

**Caçapava do Sul-RS**

**2025**

**SABRINA NUNES RIBAS**

**ENSINO DE CIÊNCIAS VIA PRESSUPOSTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM  
SIGNIFICATIVA E DA AVALIAÇÃO FORMATIVA: ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

**Orientador:** Prof. Dr. André Luís Silva da Silva

**Caçapava do Sul-RS**

**2025**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

RR482e Ribas, Sabrina Nunes

ENSINO DE CIÊNCIAS VIA PRESSUPOSTOS DA TEORIA DA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E DA AVALIAÇÃO FORMATIVA:  
ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS / Sabrina Nunes Ribas.

117 p.

Dissertação(Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa, MESTRADO EM  
ENSINO, 2025.

"Orientação: André Luís Silva da Silva".

1. Ensino de Ciências. 2. Avaliação. 3. Metodologias de Ensino. I. Título.

**SABRINA NUNES RIBAS**

**ENSINO DE CIÊNCIAS VIA PRESSUPOSTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E DA AVALIAÇÃO FORMATIVA: ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências.

Dissertação defendida e aprovada em: 14, julho de 2025.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. André Luís Silva da Silva

Orientador

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Paulo Henrique Guadagnini

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Rafael Brum Werlang

UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **ANDRE LUIS SILVA DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/07/2025, às 17:15, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **PAULO HENRIQUE GUADAGNINI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/07/2025, às 17:31, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **RAFAEL BRUM WERLANG, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 15/07/2025, às 22:41, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1780183** e o código CRC **51FD1F08**.

Dedico este trabalho à minha filha Lívia, que é e sempre  
será a minha luz, minha força e minha inspiração.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço à Deus, que segurou minha mão durante toda a trajetória.

À minha família, pelo apoio e incentivo.

Às minhas colegas, Cacilda e Miriam, por toda a parceria durante o Curso.

Aos meus alunos, parte essencial no desenvolvimento deste estudo.

Ao Prof. Dr. Paulo Henrique Guadagnini e ao Prof. Dr. Rafael Brum Werlang, que fizeram parte da minha banca; obrigada pela disponibilidade de tempo e pelas excelentes contribuições.

Aos meus professores, pela experiência dividida e pelo incentivo a seguir sempre em frente.

E, em especial, ao meu orientador, Prof. Dr. André Luís Silva da Silva, pelo conhecimento compartilhado, pelo acompanhamento do início ao fim do Curso, mas, sobretudo, por acreditar em mim e me fazer despertar para um mundo cheio de possibilidades. Obrigada por ser um mestre tão inspirador.

*Por aprendizagem significativa, entendo, aquilo que provoca profunda modificação no indivíduo. Ela é penetrante, e não se limita a um aumento de conhecimento, mas abrange todas as parcelas de sua existência.*

Carl Rogers

## RESUMO

O processo de aprendizagem é algo que vem sendo discutido há muito tempo e por muitos autores, os quais têm como objetivo analisar como os indivíduos aprendem. Possivelmente por ser o fenômeno da aprendizagem naturalmente psicológico, e por haver uma forma e um tempo de *aprender* para cada indivíduo, este tema seja tão complexo. Nas escolas, objetivos e conteúdos são apresentados de forma a, muitas vezes, não levar o aluno à construção de sua aprendizagem. Diante disso, a presente pesquisa está alicerçada na *Teoria da Aprendizagem Significativa* proposta por David Ausubel, que estabelece que uma nova aprendizagem é ancorada ao formar conexões com temas preestabelecidos. Outro princípio diretamente relacionado à aprendizagem é o modo de analisar se os objetivos do processo de ensino/aprendizagem estão sendo atingidos de maneira eficaz e, sobre isto, é válido salientar a importância da *avaliação* do tipo *formativa* como método de análise. O estudo tratado nesta Dissertação foi realizado em uma escola estadual de Ensino Médio do município de Lavras do Sul/RS, junto a uma turma do terceiro ano desta modalidade de ensino. Trata-se de uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica, desenvolvida no contexto de sala de aula da professora-pesquisadora. Buscou-se responder a seguinte problemática: “Por quais meios determinadas estratégias didático-pedagógicas, tais como Feiras de Ciências, Mapas Conceituais, Experimentação e Seminários, oferecem elementos capazes de identificar aprendizagens, tendo-se como cenário o ensino das Ciências de nível médio, sob pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa e da Avaliação Formativa?” Considera-se que, por meio do planejamento, do desenvolvimento e da análise de diferentes estratégias didático-pedagógicas se pode identificar indícios de aprendizagens significativas, tanto pelas percepções da pesquisadora quanto pelas considerações dos alunos, tendo em vista a aplicação dos Indicadores de Aprendizagem Significativa e interpretação dos resultados alcançados/desenvolvidos pela metodologia da *Análise Textual Discursiva* (ATD). Na realização da proposta foram utilizados os *Indicadores de Aprendizagem Significativa* (IAS), elementos desenvolvidos como indicativos de uma aprendizagem de natureza significativa, à luz das capacidades esperadas pelo sujeito geradas pelo processo da instrução. Os seis indicadores criados contemplaram as dimensões de aprendizagem *atitudinais*, *conceituais* e *procedimentais*, entendendo que o aluno deve ser avaliado como um ser completo, processualmente. As estratégias didáticas foram empregadas em diferentes momentos e contemplaram etapas específicas das ações de intervenção. Ao final de cada etapa os alunos utilizaram materiais para registros, como Diário de Bordo e Relatórios de Prática, a fim de expor suas opiniões e a respeito da atividade e responder conceitualmente a partir de seu conhecimento consolidado. Para cada estratégia foram utilizados dois IAS e formuladas questões norteadoras. A partir da análise feita via ATD, foi possível concluir que em todas as atividades foram evidenciados indícios da Teoria da Aprendizagem Significativa, tendo em vista associações entre temáticas tratadas e conteúdos anteriores. Foi também percebida a participação ativa dos alunos desde a primeira até a ação terminal, demonstrando interesse e evidenciando que elas servirão como embasamento para o crescimento pessoal e profissional desses estudantes, o que demonstrou equivalência aos propósitos da pesquisa. Como Produção Educacional, produziu-se um site informativo, contendo uma síntese estratégica das metodologias de ensino utilizadas, referências, fontes complementares, propostas de uso e evidências de sua potencial qualidade; o qual está disponível em: <https://intervecoespedagogicas.my.canva.site/estrategiasdidaticas>.

**Palavras-Chave:** Mapas Conceituais. Seminário. Atividade Experimental Problematizada (AEP). Feira de Ciências

## ABSTRACT

The learning process has been discussed for a long time by many authors, who aim to analyze how individuals learn. This topic is possibly so complex because the phenomenon of learning is naturally psychological, and because there is a way and time to learn for each individual. In schools, objectives and content are presented in a way that often does not lead the student to construct their own learning. In view of this, this research is based on the *Theory of Meaningful Learning* proposed by David Ausubel, which establishes that new learning is anchored by forming connections with pre-established themes. Another principle directly related to learning is the way to analyze whether the objectives of the teaching/learning process are being achieved effectively, and in this regard, it is worth highlighting the importance of formative assessment as a method of analysis. The study discussed in this Dissertation was carried out in a state high school in the town of Lavras do Sul/RS, with a third-year class of this teaching modality. This is a pedagogical intervention research, developed in the context of the teacher-researcher's classroom. The aim was to answer the following question: "By what means do certain didactic-pedagogical strategies, such as Science Fairs, Conceptual Maps, Experimentation and Seminars, offer elements capable of identifying learning, having as a scenario the teaching of Science at secondary level, under the assumptions of the Theory of Meaningful Learning and Formative Assessment?" It is considered that, through the planning, development and analysis of different didactic-pedagogical strategies, it is possible to identify signs of significant learning, both through the researcher's perceptions and through the students' considerations, considering the application of the *Meaningful Learning Indicators* and interpretation of the results achieved/developed by the *Discursive Textual Analysis* (DTA) methodology. In carrying out the proposal, the Meaningful Learning Indicators (MSI<sup>s</sup>) were used. These are elements developed as indicators of meaningful learning, in light of the skills expected by the subject generated by the instruction process. The six indicators created contemplated the *attitudinal*, *conceptual* and *procedural* dimensions of learning, understanding that the student must be evaluated as a complete being, procedurally. The teaching strategies were employed at different times and contemplated specific stages of the intervention actions. At the end of each stage, the students used materials for recording, such as logbooks and practice reports, in order to express their opinions about the activity and respond conceptually based on their consolidated knowledge. For each strategy, two MSI<sup>s</sup> were used and guiding questions were formulated. Based on the analysis carried out via the DTA, it was possible to conclude that in all activities, evidence of the Meaningful Learning Theory was evidenced, considering associations between the themes addressed and previous content. The active participation of the students was also noted from the first to the final action, demonstrating interest and evidencing that they will serve as a basis for the personal and professional growth of these students, which demonstrated equivalence to the research purposes. As Educational Production, an informative website was produced, containing a strategic summary of the teaching methodologies used, references, complementary sources, proposals for use and evidence of their potential quality; which is available: <https://intervecoespedagogicas.my.canva.site/estrategiasdidaticas>.

**Keywords:** Conceptual Maps. Seminar. Problematized Experimental Activity. Science fair.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Condições à Aprendizagem Significativa.....	21
Figura 2 – Artigos que combinam descritores nas palavras-chave.....	51
Figura 3 – Momentos de organização, desenvolvimento e avaliação a partir dos Seminários.....	64
Figura 4 – Indicadores de Aprendizagem Significativa - Seminários.....	64
Figura 5 – Momentos previstos para os Mapas Conceituais.....	66
Figura 6 – Indicadores de Aprendizagem Significativa - Mapas Conceituais.....	67
Figura 7 – Momentos previstos para as Feiras de Ciências.....	68
Figura 8 – Indicadores de Aprendizagem Significativa - Feiras de Ciências.....	69
Figura 9 – Momentos das Experimentações.....	70
Figura 10 – Indicadores de Aprendizagem Significativa - Experimentações.....	71
Figura 11 – Questionamentos e Indicadores aplicados aos Seminários.....	78
Figura 12 – Convite para Feira de Ciências/Conhecimento.....	80
Figura 13 – Questionamentos e Indicadores sobre as Feiras de Ciências.....	86
Figura 14 – Questionamentos e Indicadores sobre os Mapas Conceituais.....	89
Figura 15 – Questionamentos e Indicadores sobre Experimentações.....	95

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de artigos publicados por ano nos periódicos considerados.....	46
Tabela 2 – Quantitativo-descritores apresentados nos títulos de ambos os artigos analisados.....	46
Tabela 3 – Quantitativo-descritores apresentados nos títulos dos artigos da Revista IENCI.....	47
Tabela 4 – Quantitativo-descritores apresentados nos títulos dos artigos da Revista Amazônia.....	47

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características gerais dos tipos de avaliação.....	28
Quadro 2 – Indicadores de Aprendizagem Significativa e tipos de conhecimento .....	33
Quadro 3 – Caracterização do eixo teórico da AEP.....	43
Quadro 4 – Caracterização do eixo metodológico da AEP.....	44
Quadro 5 – Descrição dos artigos selecionados para análise.....	48
Quadro 6 – Relação dos artigos por categoria.....	52
Quadro 7 – Perguntas norteadoras - Seminários.....	65
Quadro 8 – Perguntas norteadoras - Mapas Conceituais.....	67
Quadro 9 – Perguntas norteadoras - Feiras de Ciências.....	69
Quadro 10 – Perguntas norteadoras - Experimentações.....	71
Quadro 11 – Síntese estratégica dos elementos das intervenções .....	72
Quadro 12 – Ficha de Avaliação - Feira de Ciências .....	81

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 A teoria da Aprendizagem Significativa: histórico, conceitos e princípios centrais .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Avaliação: concepções, estratégias e derivações .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3 Indicadores de Aprendizagens Significativas.....</b>	<b>32</b>
<b>2.4 Instrumentos de intervenções e avaliações .....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.1 Feiras de Ciências.....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.2 Mapas Conceituais .....</b>	<b>37</b>
<b>2.4.3 Seminários.....</b>	<b>39</b>
<b>2.4.4 Experimentações.....</b>	<b>41</b>
<b>2.5 Revisão de literatura: estudos correlatos.....</b>	<b>44</b>
<b>2.5.1 Pesquisas educacionais.....</b>	<b>53</b>
<b>2.5.2 Pesquisas de divulgação científica .....</b>	<b>56</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>60</b>
<b>3.1 Procedimentos técnicos da pesquisa.....</b>	<b>60</b>
<b>3.2 Contexto, público-alvo e ações .....</b>	<b>61</b>
<b>3.3 Instrumentos de produção das informações.....</b>	<b>63</b>
<b>3.3.1 Seminários como instrumento de intervenção e avaliação .....</b>	<b>63</b>
<b>3.3.2 Mapas Conceituais como instrumento de intervenção e avaliação.....</b>	<b>65</b>
<b>3.3.3 Feiras de Ciências como instrumento de intervenção e avaliação .....</b>	<b>68</b>
<b>3.3.4 Experimentações como instrumento de intervenção e avaliação.....</b>	<b>70</b>
<b>3.4 Instrumentos de análise das informações .....</b>	<b>72</b>
<b>4 PRODUÇÃO EDUCACIONAL.....</b>	<b>74</b>

<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>76</b>
<b>5.1 Seminário .....</b>	<b>76</b>
<b>5.1.1 Descrição da atividade .....</b>	<b>76</b>
<b>5.1.2 Análise da atividade .....</b>	<b>77</b>
<b>5.2 Feira de Ciências .....</b>	<b>79</b>
<b>5.2.1 Descrição da atividade .....</b>	<b>79</b>
<b>5.2.2 Análise da atividade .....</b>	<b>82</b>
<b>5.3 Mapas Conceituais .....</b>	<b>87</b>
<b>5.3.1 Descrição da atividade .....</b>	<b>87</b>
<b>5.3.2 Análise da atividade .....</b>	<b>89</b>
<b>5.4 Experimentações .....</b>	<b>93</b>
<b>5.4.1 Descrição da atividade .....</b>	<b>93</b>
<b>5.4.2 Análise da atividade .....</b>	<b>94</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>99</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICE A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).....</b>	<b>111</b>
<b>APÊNDICE B – Imagens do site (Produto Educacional).....</b>	<b>114</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ao analisarmos a área da Educação por meio de uma perspectiva histórica, é possível perceber que os objetos de estudo vêm se modificando ao longo do tempo. O olhar anterior priorizava o processo de ensino, hoje, tem amplo destaque o processo de aprendizagem. Por isto, a compreensão dos mecanismos envolvidos no processo de aprendizagem é um assunto amplamente pesquisado nos últimos anos, destacando-se os autores David Ausubel, Joseph Novak, Marco Antônio Moreira, Adriana Pelizzari, Elcie Masini, dentre outros. Contudo, compreender como o aluno transforma o ensino que o professor lhe apresenta em sala de aula em aprendizagem é algo muito complexo. Para que esta aprendizagem ocorra, não basta simplesmente a construção de um currículo com uma listagem de conteúdos selecionados, muitas vezes de modo aleatório e desarticulado e, em não raras vezes, sem contextualização com a realidade da escola e do próprio aluno.

Para que haja uma aprendizagem é necessário que o currículo transcenda a essa barreira imposta há alguns anos: a de que o aluno era um mero receptor no processo de ensino-aprendizagem. Ao contrário, hoje é sabido que ele deve ser o centro desse processo e, para que isto ocorra, é preciso que as metodologias adotadas pelo professor sejam coerentes com as propostas pedagógicas de origem. As estratégias didáticas devem superar a transmissão mecânica de conteúdos e a formação tecnicista, indo em direção à formação de um indivíduo reflexivo e humanista, o que não ocorre sem que o indivíduo dê significado ao conhecimento, construindo sua própria aprendizagem.

Dar significado ao conhecimento é integrá-lo à realidade local, é fazer com que o aluno se aproprie desse novo saber. Nesse aspecto, a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel aborda e aprofunda essa ligação entre o aprendiz e a aprendizagem. Nesse propósito, as teorias de aprendizagem surgiram com o intuito de compreender como se processa a aprendizagem. Para Moreira (2012, p. 12), uma teoria é uma “[...] tentativa humana de sistematizar uma área do conhecimento, uma maneira particular de ver as coisas, de explicar e prever observações, de resolver problemas”.

Os primeiros argumentos derivados da Teoria da Aprendizagem Significativa surgiram nos anos 60, e são iniciativas que sugerem que a aprendizagem pode ocorrer sem estar atrelada somente a um conteúdo. Segundo Pelizzari *et al.*, (2002), Ausubel se propõe a estudar os significados ao nível da consciência, das conexões que o indivíduo consegue realizar, por isto, esta teoria é classificada como cognitivista. Segundo Moreira e Masini (2001, p. 13), a teoria cognitivista trata-se de um:

[...] processo da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição, e tem como objetivo identificar os padrões estruturados dessa transformação. É uma teoria particular, cuja asserção central é a de querer ver, ouvir, cheirar etc., assim como lembrar, são atos de construção que podem fazer maior ou menor uso dos estímulos externos, dependendo da circunstância, isto é, das condições pessoais de quem realiza o processo.

A aprendizagem significativa, como o próprio termo sugere, propõe a atribuição de significados e valores associando a um conhecimento prévio as novas estruturas de conhecimento. Sendo assim, o novo a ser aprendido requer uma interação com um conhecimento já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende. Nesse aspecto, ela se opõe à aprendizagem mecânica, ou repetitiva, considerando que estas fazem pouca ou nenhuma associação entre o novo conceito e a estrutura cognitiva do indivíduo (Pelizzari *et al.*, 2002).

Atuando como professora da Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul há 25 anos e meio, formada em Ciências Biológicas pela Universidade da Região da Campanha e com Pós-graduação em Gestão Ambiental e Gestão Escolar - Administração, Orientação e Supervisão Escolar, pude notar nesses últimos tempos que a Educação está cada vez mais exigindo dos professores uma qualificação constante. Este motivo, dentre outros que a ele se somam, fizeram com que eu buscasse no Mestrado Profissional a continuidade do estudo, da pesquisa, da investigação, pois, se quero que meus alunos busquem *o novo* e sigam seus sonhos, preciso dar o exemplo. Acreditando na construção permanente do sujeito e num futuro melhor para educação, busco a formação contínua, a fim de qualificar meu trabalho. Quando participava de formações pedagógicas, um dos assuntos que mais me instigava era a avaliação. Saber para que e como avaliar o aluno e, também meu próprio trabalho, sempre foi minha maior inquietação; todavia, atualmente esses questionamentos aumentaram significativamente. A cada troca de governo ficamos angustiados, pois não sabemos qual será a metodologia adotada pela nova equipe de gestão. *Ensino Médio Inovador, Ensino Médio Politécnico, Novo Ensino Médio, Trilhas, Itinerários Formativos* foram alguns dos projetos que nesses 22 anos de docência participei. Preparar o aluno para o ENEM, ou ao Mundo do Trabalho? Esses questionamentos sempre me acompanharam e acredito que nos métodos avaliativos encontrarei respostas que tanto busco. Por isto, direcionei a pesquisa para este universo, associando ao conhecimento adquirido sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, o que, em minha opinião, é o mais importante: a escola e o ensino tornarem-se significativos na vida dos alunos.

Atualmente, o trabalho do professor em sala de aula está cada vez mais desafiador. Encontrar meios que permitam com que crianças ou jovens, que nasceram em uma era digital, permanecem motivados por um período mínimo de quatro horas diárias não é tarefa fácil. É preciso desenvolver maneiras de trabalhar de forma significativa os conteúdos propostos nos currículos escolares, e transcendê-los a situações que façam sentido aos estudantes.

Conforme referido, outro ponto de extrema relevância, além do currículo escolar, é a *avaliação*, que deve acontecer por ciclos, períodos ou etapas, conforme orientações legais da escola. A avaliação é algo de extrema complexidade, pois, ao se propor uma atividade avaliativa, tanto os alunos quanto o trabalho do professor são “medidos” e/ou avaliados. E isso, no caso dos alunos, muitas vezes não é levado à dimensão reflexiva necessária à utilização de instrumentos adequados para análise de uma aprendizagem realmente significativa.

Tendo em vista a complexidade que a avaliação engloba, meus anseios como educadora e as linhas de pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Unipampa, busca-se, por meio da construção desta pesquisa-intervenção, responder ao seguinte Problema de Pesquisa: *Por quais meios determinadas estratégias didático-pedagógicas, tais como Feiras de Ciências, Mapas Conceituais, Experimentação e Seminários, oferecem elementos capazes de identificar aprendizagens, tendo-se como cenário o ensino das Ciências de nível médio, sob pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa e da Avaliação Formativa?*

Para responder ao problema supracitado, como Objetivo Geral, tem-se: *Planejar, desenvolver e analisar diferentes estratégias didático-pedagógicas, no propósito da avaliação de aprendizagens significativas, junto a turmas de Ensino Médio de uma Escola Estadual do Município de Lavras do Sul, sob pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa e da Avaliação Formativa.*

À fim de desenvolver os propósitos gerais anunciados acima, pretende-se desenvolver as seguintes ações (Objetivos Específicos da pesquisa):

- I. Elaborar Indicadores de Aprendizagem Significativa, tendo em vista fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa e da Avaliação Formativa;
- II. Planejar e desenvolver, junto aos alunos público-alvo desta pesquisa-intervenção, as estratégias didático-pedagógicas *Feiras de Ciências, Mapas Conceituais, Experimentação e Seminários*, à luz dos argumentos produzidos, com atenção à avaliação da aprendizagem;

**III.** Analisar os produtos das intervenções, buscando-se identificar indícios de aprendizagens significativas, tanto pelas percepções da pesquisadora quanto pelas considerações dos alunos;

**IV.** À título de Produção Educacional, sistematizar as estratégias adotadas nas intervenções tratando das metodologias de ensino por meio de um *website*, que ficará disponível à acesso aberto e depositado no Portal EduCAPES.

Sendo assim, a Fundamentação Teórica desta Dissertação aborda assuntos pertinentes ao tema, tais como: o processo de aprendizagem, em suas particularidades, e o processo/procedimento da avaliação, destacando-se articulações teóricas e metodológicas entre ambos. Tais arcabouços teóricos, considerados complexo e múltiplos, devem ser melhores entendidos, tendo em vista a consideração de constituem pilares fundamentais para a construção de uma educação significativa e de qualidade.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seção abaixo se configura como uma articulação teórica entre as bases estruturantes desta Dissertação. São elas: a Teoria da Aprendizagem Significativa, a Avaliação, os Indicadores de Aprendizagem Significativa e determinadas estratégias de ensino. Por fim, é apresentada uma Revisão de Literatura, tendo em vista o propósito de identificar potencialidades e fragilidades sobre as temáticas tratadas.

### 2.1 A teoria da Aprendizagem Significativa: histórico, conceitos e princípios centrais<sup>1</sup>

A Teoria da Aprendizagem Significativa foi proposta pelo psicólogo norte-americano, nascido no Brooklyn, em Nova York, David Paul Ausubel (1918-2008). Ausubel foi psicólogo, educador e pesquisador. Seus trabalhos principais foram na Psicologia Ética e no campo da aprendizagem. Um dos maiores influenciadores de Ausubel foi Jean Piaget, principalmente no que remete aos esquemas conceituais. Ele associou sua teoria a de Piaget para tentar explicar o processo de como o indivíduo aprende. Em 1963, Ausubel publicou seus primeiros estudos sobre Aprendizagem Significativa, e durante as décadas de 1960 e 1970, sua teoria teve um grande destaque, ficando conhecida como “A Teoria da Aprendizagem Significativa” (Moreira, 2006).

Em 1970, Ausubel recebe contribuições de Joseph Novak, que refinou esta teoria e a propagou. Com isso, Novak agregou novos elementos à aprendizagem significativa, a aproximando de um modelo construtivista, isto é, que leva em grande conta a estrutura cognitiva do sujeito que aprende (Novak; Gowin, 1996). Cabe salientar que a estrutura cognitiva de um indivíduo, isto é, seu conjunto de saberes e o modo pelo qual tais saberes se relacionam, se organiza em níveis: abstração, generalidade e inclusividade de conteúdo (Moreira, 2012).

Segundo Jesus, Razzera e Teixeira (2022), a Teoria da Aprendizagem Significativa recebeu ao longo do tempo importantes contribuições, destacando-se aquelas dadas pelos pesquisadores Novak, Gowin e Moreira.

---

<sup>1</sup> Parte desta seção foi publicada sob a forma de artigo científico, a saber: “Ligações químicas e Mapas Conceituais: pressupostos da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa no âmbito da Teoria da Aprendizagem Significativa”. **Revista FOCO**. V. 17, N°. 11, 2024, disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/6913>.

[...] (i) Joseph Novak: para ele a aprendizagem significativa faz parte de um processo maior que é o evento educativo. Explicitando a dimensão afetiva/humanista da teoria, ele enfatiza um dos critérios básicos para Ausubel, isto é, a predisposição do aprendiz (conduzido ao seu empoderamento por meio das experiências). Além disso, propõe a estratégia do mapeamento conceitual para organização do conhecimento e compreensão dos processos de hierarquização dos conceitos na estrutura cognitiva do aprendiz; (ii) Dixie Bob Gowin: em abordagem interrelacional, centrada na tríade professor-aluno-material potencialmente significativo, acredita que estes atores compartilham significados e responsabilidades com fins na aprendizagem. Em sua visão, o aprendiz deve compartilhar/captar os significados apresentados pelo professor e dispostos no material. Propõe o instrumento do Vê Epistemológico ou Vê (de) Gowin, que organiza o conhecimento por meio da integração entre teoria e métodos; e, (iii) Marco Antonio Moreira, principal disseminador da TAS no Brasil, América Latina e Espanha, elaborou a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC2); defende um processo cognitivo crítico-subversivo-antropológico, no qual o aprendiz está predisposto a analisar os materiais, confrontar perspectivas, trabalhar ativamente e questionar constantemente o que, por que, para que aprender, mobilizando seus interesses, inquietudes e as perguntas que levantamos.

A contribuição de Ausubel para a educação, por meio de sua teoria, infere que ele procura entender e explicar os processos da aprendizagem humana, ou seja, como o indivíduo aprende. Para Ausubel, a “[...] aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz” (Moreira, 2012, p. 26). Em termos psicológicos, contudo, a aprendizagem é um processo individual, próprio a cada sujeito. Cada um aprende de uma forma e em seu próprio tempo.

Ausubel faz uma distinção bem clara entre a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica. Segundo ele, para que a aprendizagem seja considerada significativa, o aprendiz precisa relacionar novas informações com um saber prévio, estabelecendo “conexões”. Especificamente, este saber anterior, ao qual a nova informação irá se relacionar, é definido como conceitos *subsunçores*. Na aprendizagem mecânica, por sua vez, as novas informações fazem pouca ou nenhuma associação com os conhecimentos prévios do indivíduo e, por isso, esta informação será armazenada sem interação com outras já existentes, o que não leva a uma significância (Moreira, 1982).

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

Segundo a teoria proposta por Ausubel, professor e aluno devem evitar princípios da aprendizagem mecânica. Neste sentido, decorar o conteúdo ou não dar significado a ele levam

a este tipo de aprendizagem. Quando a aprendizagem não estabelece ligações ou conexões para com saberes anteriores ela não “alcança” a estrutura cognitiva do sujeito, restringindo-se apenas à memorização. Quando os conceitos são aprendidos e apreendidos, eles tomam significado, ou seja, eles passam a fazer sentido para o aluno. Se poderia dizer que esses novos conceitos encontram *subsunçores* adequados na estrutura do aprendiz.

Os subsunçores servem de “âncora” para a aquisição de novos conceitos. Sendo assim, atuam como esteios ou pilares para dar suporte à ancoragem de um novo conhecimento, o qual se deseja tornar significativo. Tais elementos fazem a ponte de conexão entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento, formando uma rede de conexões que irá dar origem à aprendizagem. Nesse pressuposto, a principal característica do novo conhecimento é sua não literalidade. Isso significa que ele abre amplas possibilidades de conexões com os conhecimentos prévios que o indivíduo apresenta, e estas conexões conferem possibilidade ao fenômeno natural da aprendizagem. Ampliar e reorganizar ideias já existentes na estrutura mental e ser capaz de relacionar novos conceitos aos conceitos já existentes são objetivos de uma aprendizagem significativa, duradoura e intransferível (Ausubel, 2003).

Outros dois conceitos de referência da teoria ausubeliana são a *Diferenciação Progressiva* e a *Reconciliação Integrativa*. Com relação ao primeiro deles, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) salientam a importância de o desenvolvimento dos conceitos iniciar pela introdução de elementos mais gerais. Para eles, a apresentação de ideias mais amplas e gerais da disciplina, se apresentadas no início da aula, são um diferencial positivo, sendo que o aluno, a partir desses conceitos, irá progressivamente fazendo diferenciações em termos de detalhes. Ao se trabalhar o objeto de conhecimento, é desejável se fazer as diferenciações do *todo* para suas *partes*, para logo em seguida de identificar as partes (unidades) de interesse. Nesse processo, o aluno vai fazendo ligações e conexões das partes para identificar a estrutura teórica vista inicialmente em seu formato amplo, explorando ideias, apontando similaridades e diferenças, potencialmente chegando à reconciliação integrativa (Ausubel, 2003).

Considera-se que um conceito complementa o outro, do “maior” para o “menor” e do mais específico para o mais amplo, estabelecendo conexões que levarão à construção da aprendizagem. Nos termos de Moreira e Masini (2001, p.30), tem-se que:

a) Diferenciação progressiva é o princípio pelo qual o assunto deve ser programado de forma que as ideias mais gerais e inclusivas sejam apresentadas antes e, progressivamente diferenciadas, introduzindo os detalhes específicos necessários. Essa ordem de apresentação corresponde à sequência natural da consciência, quando um ser humano é espontaneamente exposto a um campo inteiramente novo do conhecimento;

b) Reconciliação integrativa é o princípio pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para explorar relações entre as ideias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes.

Outro conceito amplamente utilizado por Ausubel é o dos *organizadores prévios*, os quais representam recursos facilitadores da aprendizagem. São empregados quando surgem evidências de carência de conhecimentos prévios capazes de levar a uma aprendizagem significativa. Eles podem ser materiais introdutórios, que os professores apresentam aos alunos com o intuito de tentar despertar neles a curiosidade e o interesse pelo aprendizado, bem como desenvolver entendimentos capazes de estabelecer relações cognitivas com novas informações. Por meio dos organizadores prévios, que podem ser de vários tipos, desde um texto, uma imagem, uma frase, o aluno inicia o processo de estabelecimento de conexões, a partir daquilo que percebe como lógico e coerente. Eles atuam como mecanismos pedagógicos que auxiliam nos processos de ensino e aprendizagem, e estabelecem uma relação entre aquilo que o aluno sabe e o que ele precisa saber para desenvolver novas aprendizagens. Nos termos de Moreira e Masini (1982, p. 103), o organizador prévio consiste em um:

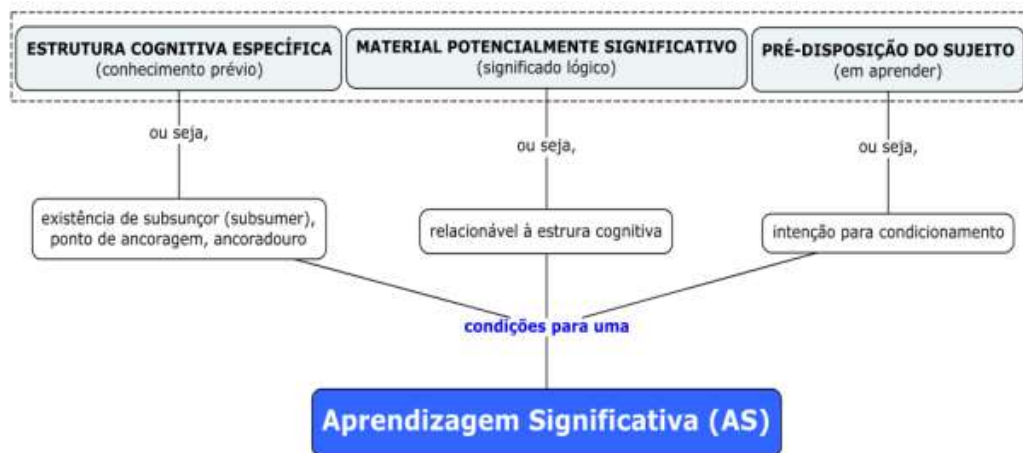
Material introdutório apresentado antes do material a ser aprendido, porém em nível mais alto de generalidade, inclusividade e abstração do que o material em si e, explicitamente, relacionado às ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva e à tarefa de aprendizagem. Destina-se a facilitar a aprendizagem significativa, servindo de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para que possa aprender o novo material de maneira significativa. É uma espécie de ponte cognitiva.

Originalmente, Ausubel já defendia a proposta de identificação e desenvolvimento de saberes necessários à ancoragem de novos conhecimentos, à luz dos organizadores prévios. Nesse sentido, a “[...] principal função do organizador está em preencher o hiato entre aquilo que o aprendiz já conhece e o que precisa conhecer antes de poder aprender significativamente a tarefa com que se defronta” (Ausubel *et al.*, 1980, p. 144).

Sendo a aprendizagem um processo único e pessoal, conforme já defendido, cada indivíduo possui o seu tempo de aprender, bem como seu(s) modo(s). Em uma turma de vinte alunos, por exemplo, eles não aprendem ao mesmo tempo, sob as mesmas condições e estratégias. Mesmo que o professor ensine um determinado conteúdo, cada aluno irá se apropriar dele em seu devido tempo, caso isso venha a ocorrer. E esse tempo tem ligação direta com as conexões que este aluno estabelece com os conteúdos prévios que dispõe.

Segundo Pelizzari (2002), há duas condições necessárias para haver aprendizagens, que são: o aprendiz ter disposição para aprender significativamente e o conteúdo apresentado estar em um formato de logicidade. Além delas, ou anterior a elas, se poderia dizer, o conhecimento prévio necessário ao estabelecimento de novas estruturas cognitivas desempenha uma função crucial, sem o qual inexistem subsunçores capazes de ancorar novas informações. Na Figura 1 se representa as três condições à aprendizagem significativa, exploradas ao longo deste parágrafo.

Figura 1 – Condições à aprendizagem significativa



Fonte: Adaptado de Silva e Moura (2021)

A aprendizagem significativa pode ocorrer de duas formas principais, que são: a aprendizagem por *descoberta* e por *recepção*. Ambas implicam ao estabelecimento de (re)conexões neuronais, o que leva ao aprendizado de natureza cognitiva. Na aprendizagem por descoberta o aluno aprende a partir de objetos de conhecimento não conclusos; por exemplo, em uma resolução de problemas. Ele busca as soluções, cria formas para resolver a situação proposta, e estabelece novas conexões entre suas soluções e seu conhecimento prévio. Na aprendizagem por recepção, como o próprio nome sugere, a informação está pronta (aula expositiva) e o aprendiz deve relacionar os assuntos mais relevantes aos conceitos anteriores presentes em sua estrutura cognitiva (Moreira; Masini, 2001; Ausubel, 2003).

Em sala de aula, segundo Ausubel (2002), é mais frequente que a aprendizagem se dê por recepção, pois o professor traz o conteúdo muitas vezes “pronto”, e os objetivos previamente estabelecidos, cabendo-lhes estratégias de processamentos a transposições.

Sendo assim, Ausubel considera a importância da aula expositiva, pois mesmo uma aula expositiva pode se tornar significativa. Neste aspecto, ele destaca duas das condições para o aprendizado: o material de aprendizagem ser potencialmente significativo e o aprendiz ter predisposição para aprender.

Outro fator de alta relevância a ser destacado sobre os materiais de aprendizagem é que eles devem ser “potencialmente significativos”. Isto significa que podem favorecer a aprendizagem, mas não a garantem. Por exemplo, se o aprendiz não estiver predisposto a aprender, não haverá aprendizagem. Os materiais são potencializadores da aprendizagem, mas a motivação é pessoal, é própria do sujeito. Sobre isto, Novak e Gowin (1996, p. 54) comentam que:

Aprender a ler eficazmente constitui um dilema: é difícil ler palavras e frases quando têm pouco ou nenhum significado e, no entanto, a leitura é um meio muito útil de aprender significados. Então, como romper este ciclo vicioso? Como adquirir o significado sem ler primeiro um texto e como ler um texto que tem para nós pouco sentido? Os mapas conceituais podem ajudar-nos a resolver a situação.

Sendo assim, a compreensão do processo da aprendizagem significativa proposto por Ausubel direciona para uma série de questões que influenciam o processo de ensino e aprendizagem, como uma relação ampla. É importante salientar, contudo, que são ações distintas: o processo de *ensinar* é o que o professor desenvolve em sala de aula, a maneira como ele apresenta, discute e problematiza os objetos de conhecimento. *Aprender*, por sua vez, é algo particular do aluno, ou seja, refere-se a como ele se apropria do que é tratado pelo professor. Uma vez que o indivíduo já tenha uma estrutura cognitiva organizada de maneira lógica, com conexões estabelecidas entre o que o sujeito traz de conhecimento e o que lhe é oferecido, a aprendizagem apresenta tendências a ocorrer naturalmente. Novak (1996, p. 31) ressalta tal argumento, quando afirma:

Pense-se em qualquer área de conhecimento onde se consegue relacionar o que se sabe com a forma como esse conhecimento funciona, para compreender o sentido da experiência nessa área [...]. Este é um conhecimento que se consegue controlar e que dá uma sensação de posse e de poder.

Sendo assim, para que ocorra a aprendizagem é necessário que o processo que a desencadeia seja completado; só assim se poderá avaliar se ele foi significativo para o indivíduo. Isso nos leva a outro ponto crucial: como será a avaliação capaz de identificar êxito nos resultados esperados?

Sabe-se que é um fator determinante que a avaliação seja construída de forma contextualizada e significativa, reconhecendo-a como algo lento e gradual. Tendo em vista o *novo* que é apresentado ao aprendiz, busca-se identificar se ele o associou ao que já conhecia, formando conexões potencialmente transferíveis a outros contextos. Com base nesse pressuposto, a avaliação das conexões estabelecidas entre o conhecimento prévio do aluno e o novo conceito podem consistir em uma maneira eficaz de identificação de aprendizagens, guardadas as dimensões da subjetividade desse processo. Na concepção de Hoffman (2014, p.13):

A avaliação da aprendizagem, mais especificamente, envolve e diz respeito diretamente a dois elementos do processo: educador/avaliador e educando/avaliando, ou seja, alguém (educando) que é avaliado por alguém (educador). Essa relação é sempre dual e subjetiva.

Partindo do ponto de que o almejado é que o conhecimento seja significativo para os alunos, o professor deve ser menos expositivo e mais reflexivo, propor mais ações de pesquisa do que conteúdos conceituais. O papel do professor é, sobretudo, fomentar o elo entre o aluno e o conhecimento, para que assim ele passe da condição de mero espectador à função principal: o de protagonista no seu processo de aprendizagem, tendo em vista os argumentos da teoria aqui tratada.

## **2.2 Avaliação: concepções, estratégias e derivações**

Avaliar não é algo recente. Desde a colonização do Brasil, com a chegada dos padres jesuítas em 1599, a memorização e a aplicação de provas e testes já estavam ligadas ao conceito de avaliação. A prática pedagógica naquele período, estava vinculada ao ensino da retórica e das artes cênicas, e a avaliação era associada ao sucesso e ao fracasso no desenvolvimento de certa habilidade (muitas vezes, procedimental). Quando fracassavam, os alunos recebiam castigos físicos; já o sucesso estava voltado à memorização e à disciplina (Luckesi, 1995).

O aluno era, anteriormente, considerado um mero receptor de informações, e o professor, o detentor de todo conhecimento. Aos alunos cabiam serem passivos e aceitarem o conteúdo, sem contestações. Os conteúdos eram apresentados seguindo uma sequência pré-estabelecida, sem associações à vida cotidiana do aluno e a realidade social de sua

comunidade. Desta forma, avaliar nesses padrões era algo que não apresentava muitas possibilidades. Segundo Rabelo (1998, p. 47):

Num processo de ensino assim, no qual se privilegia a memória em detrimento do raciocínio, o que se pode esperar do processo de avaliação? No mínimo, que ele cobre apenas memória em detrimento do raciocínio, cobre de volta as informações depositadas. Busca-se uma padronização de competências quase que exclusivamente memorística.

A educação vem recebendo diferentes transformações ao longo dos anos. As escolas que antes eram acessíveis somente a alguns, após a universalização do ensino, passaram a ser acessíveis a todos (ao menos, ideologicamente). Acompanhando as evoluções da escola, os processos de ensino-aprendizagem e os meios avaliativos precisaram se adequar.

Segundo Demo (1993, p. 244):

O papel da escola torna-se ainda mais específico, ultrapassando a figura da complementação da família, ou da sociedade de normas e valores, para assumir a condição de lugar da formação de um tipo essencial de competência frente à formação da cidadania e frente às mudanças na sociedade e na economia. A escola tenderá a se tornar instância estratégica em termo de qualificação das mudanças estruturais qualitativas e universais, para assegurar a todos a mesma oportunidade de desenvolvimento.

O processo de aprendizagem, como defendido previamente, é individual; por isto, pode ocorrer em períodos e de formas distintas. Cada indivíduo aprende de um determinado modo, seja por meio de estímulos visuais, táteis, auditivos, seja ensinando um colega. Com isto, se existem diferentes formas de aprender, é necessário que sejam utilizadas diferentes formas de ensinar e, analogamente, diferentes modos de avaliar. Não se deve exigir de alunos apenas a memorização por repetição. Sobre isto, Glasser (2001) aponta que, quando o aluno apenas memoriza para realizar determinada atividade, ao deixar a sala de aula muitas vezes não *sabe* o que reteve momentaneamente em sua estrutura cognitiva. Ao passo que, quando ele aprende para ensinar, passa da passividade à atividade, o que poderá favorecer que esse novo conhecimento adquirido seja permanente. O autor comenta que, nesta perspectiva, o estudante identifica e escolhe para si a melhor maneira de aprender. Tais argumentos serão retomados oportunamente ao longo deste texto.

O processo de aprendizagem, particularmente, segue diferentes etapas e, dentre elas, há aquela da avaliação. Mas, o que é avaliar em seu sentido mais amplo? Luckesi (2002, p. 33) entende que a:

[...] avaliação pode ser caracterizada como uma forma de ajuizamento da qualidade

do objeto avaliado, fator que implica uma tomada de posição a respeito dele, para aceitá-lo ou para transformá-lo. A avaliação é um julgamento de valor sobre manifestações relevantes da realidade, tendo em vista uma tomada de decisão.

Hoffmann (2013) complementa o argumento anterior, ao comentar que o ato de avaliar é algo de uma amplitude maior. Segundo ela, compreende um conjunto de procedimentos didáticos. A avaliação deve ser, portanto, entendido como algo de caráter multidimensional e subjetivo, que se estende por um longo tempo e ocorre em todos os espaços. Avaliar não é um processo estático e abrange todos os sujeitos envolvidos, de forma interativa. Não só o aluno é avaliado, o trabalho do professor também é avaliado ao longo desta ação.

Autores consagrados no campo teórico da avaliação no Brasil, como Demo (2001), Luckesi (2011) e Hoffmann (1998), dão ênfase às discussões sobre avaliação como instrumentos de transformação social, a qual não pode ser alcançada singularmente pela medição, mas requerendo-se a atribuição de descrições de natureza qualitativa.

Perrenoud (1999, p. 9), ao refletir sobre dadas particularidades relativas às suas intencionalidades, descreve da seguinte maneira o significado de avaliação:

Avaliar é – cedo ou tarde – criar hierarquias de excelência, em função das quais se decidirão a progressão no curso seguido, a seleção no início do secundário, a orientação para diversos tipos de estudos, a certificação antes da entrada no mercado de trabalho e, frequentemente, a contratação.

A avaliação é, portanto, um processo complexo, com numerosos desdobramentos e amplas possibilidades de condução. Segundo Luckesi (2002), transcende a intenção da *verificação* do conhecimento consolidado. A verificação, em dado sentido, é algo estático, enquanto a avaliação direciona a uma ação dinâmica e processual.

Para Vasconcellos (1994, p. 43), a avaliação é considerada: [...] um processo abrangente da existência humana, que implica uma reflexão crítica sobre a prática, no sentido de captar seus avanços, suas resistências, suas dificuldades e possibilitar uma tomada de decisão sobre o que fazer para superar os obstáculos.

Há uma ideia errônea de que a avaliação se constitui somente de provas, testes ou exercícios; porém, esses podem ser instrumentos avaliativos. Segundo Hoffmann (2013), os boletins e fichas descritivas também não se constituem como eixo ou etapa final da avaliação; eles são registros avaliativos. Tanto os instrumentos avaliativos quanto os registros fazem parte da metodologia adotada pelo professor, e esta, sofre variações de acordo com a concepção de avaliação que se está considerando: *classificatória* ou *mediadora*.

A avaliação é um processo que ocorre ao longo do ano letivo. Independentemente do método escolhido pelo professor, esta ação é algo que necessita de um comprometimento de grande alcance. Demo (2004, p. 24) afirma que é “[...] função precípua do professor cuidar da aprendizagem do aluno, com afincos, dedicação, continuidade e persistência”. O autor comenta que o termo “cuidar” merece toda atenção e envolvimento, tendo em vista atrelar-se à trajetória pedagógica do aluno. A avaliação pode trazer consequências positivas para a caminhada escolar, se for bem formulada e aplicada, porém, quando construída ou aplicada de modo equivocado, pode trazer mais malefícios do que benefícios.

Com relação a tipologia da avaliação, há muito o que ser discutido. De forma geral, o objetivo, é único: verificar (novamente, resguardando as subjetividades inerentes) se o que o professor ensinou foi aprendido pelo aluno, significativamente. Todavia, cada forma de avaliação implica em estruturas diferentes. Como afirma Demo (2008, p. 03):

[...] não se trata [...] de estabelecer entre qualidade e quantidade uma polarização radical e estanque, como se fosse a perversão da outra. Cada termo tem sua própria razão de ser e agir na realidade como uma unidade de contrários. Ainda que se possam se repelir, também se necessita.

Merece destaque, nesse argumento, a classificação atribuída por Pedro Demo ao processo da avaliação, a partir de determinadas características e funções gerais (Quadro 1).

Quadro 1 – Características gerais dos tipos de avaliação

Avaliação Diagnóstica	Avaliação Formativa	Avaliação Somativa
Ocorre no início de um ciclo ou ao iniciar um novo conteúdo.	Ocorre ao longo do ano letivo ou em <b>períodos determinados</b> .	Ocorre ao final das atividades ou do ano letivo.
Apresenta caráter predominantemente qualitativo.	Apresenta caráter <b>qualitativo</b> .	Apresenta caráter quantitativo.
Avalia conhecimentos prévios, sendo por isto aplicada como forma do professor conhecer eventuais defasagens de aprendizagens dos alunos.	<b>Acompanha o aprendizado</b> , fornecendo elementos para que o professor possa retomar ou avançar no seu planejamento.	Classifica, de acordo com os níveis de aproveitamento dos conteúdos.
A forma de intervenção pode ser mais informal.	Baseada em notas e/ou conceitos.	Baseada em comentários, entrevistas, conversas, autoavaliação.
Considerada um ponto de partida.	Considerada um <b>processo</b> .	Considerada o ponto final.

Fonte: Adaptado de Demo, 2011

Conforme destacado no Quadro 1, determinadas características da Avaliação Formativa são consideradas próximas aos interesses desta pesquisa-intervenção (grifos), tendo em vista o problema e os objetivos pretendidos. Portanto, o enfoque deste trabalho é a

avaliação do tipo formativa, pois, acredita-se que não é somente no começo ou no final do processo que o aluno deve ser avaliado, mas ao longo de sua trajetória. Nesse aspecto, o momento da “chegada” passa a ter menor valor do que todo conhecimento desenvolvido durante o “trajeto”. Perrenoud (1993, p. 174), defende esta ideia, ao comentar que:

[...] prosseguir no sentido de uma avaliação formativa significa mudar a escola, se não completamente, pelo menos o suficiente para que não nos envolvamos ingenuamente na transformação das práticas de avaliação sem nos preocuparmos com o que a torna possível ou o que a limita.

No âmbito da Avaliação Formativa, portanto, não se busca um resultado imediato, instantâneo. Mas o processo da avaliação passa a integrar o trabalho cotidiano do professor, inserindo-se em sua prática pedagógica, diária e contínua. Segundo Perrenoud (1999, p. 43),

Quando a avaliação é contínua, feita ao longo de todo ano pelos professores, ela se dilui no fluxo do trabalho cotidiano em sala de aula. Ela não escapa, portanto, ao cálculo intuitivo dos custos e dos benefícios que está no princípio de qualquer investimento dos alunos na escola.

A avaliação, nos pressupostos tratados, consiste em uma peça-chave dos processos de ensino-aprendizagem. Ela deve ser entendida e desenvolvida como uma prática diária no cotidiano da sala de aula. Não se deve avaliar somente ao final de um trimestre ou ciclo escolar. Isso, por constituir-se de um processo complexo, fruto de observações de diversas atividades desenvolvidas pelos dos alunos. É preciso avaliar diariamente, e não se ter como fundamento um modelo de avaliação único. A partir do entendimento dos aspectos psicológicos do aluno-aprendiz, tendo em vista as particularidades de seu processo de aprendizagem, as avaliações também precisam ser construídas e desenvolvidas sob este pressuposto.

Além disso, o modelo avaliativo vem mudando ao longo dos anos, passando do enfoque quantitativo para o qualitativo. O quantitativo está associado a pesos e medidas, objetos concretos e mensuráveis. Contudo, como se sabe, o que é avaliado é um processo humano, de construção psicológica de saberes, tendo por isto que ser analisado de outro modo. Ganha relevância, nessa alinha de raciocínio, os aspectos qualitativos da avaliação, isto é, a capacidade do sujeito em desenvolver ideias e expô-las, sob determinadas diretrizes.

Como mensurar todo conhecimento adquirido em meses de aulas em algumas folhas de papel? A avaliação em si, aplicada na forma de provas e testes, certamente não garante a identificação do que indivíduo aprendeu. Existem diversas maneiras de desenvolvimento de aprendizagem em uma única sala de aula. Alguns alunos mais rápidos no desenvolvimento de

certas habilidades, outros menos, e é preciso compreender que o resultado alcançado pelo sujeito aprendiz nem sempre é o mais importante. Mas, é salutar o reconhecimento do processo didático-pedagógico, analisando e refletindo sobre seus aspectos carentes de melhoria, bem como seus pontos fortes, a fim de admissão de que o processo é muitas vezes, mas significativo que a própria geração de resultados.

Segundo Haydt (1988, p. 13):

A avaliação é um método de coleta e de processamento de dados necessários à melhoria da aprendizagem e do ensino. A avaliação inclui uma grande variedade de dados, superior ao rotineiro exame escrito final. A avaliação auxilia no esclarecimento das metas e dos objetivos educacionais importantes e consiste num processo de determinação da medida em que o desenvolvimento do aluno está se processando da maneira desejada. A avaliação é um sistema de controle de qualidade pelo qual se pode determinar, a cada passo, o processo ensino-aprendizagem: se este está sendo eficaz ou não; e, caso não esteja, indica que mudanças devem ser feitas a fim de assegurar sua eficácia antes que seja tarde demais. Finalmente, a avaliação é um instrumento na prática educacional que permite verificar se os procedimentos alternativos são igualmente eficazes na consecução de uma série de objetivos educacionais.

Em suma, a avaliação é um ato que sugere movimento e reflexão sobre a ação. Conforme defendido, não deve ser algo estático, engessado. Não há apenas uma forma de avaliar. Não é somente a prova escrita que deve ser utilizada como meio avaliativo, embora esta, quando bem construída, pode ser constituída como um bom recurso avaliativo. Avaliação é contínua, constante, modificadora e transformadora de atitudes (Luckesi, 2005).

Neste sentido, a *Avaliação Formativa* é a que muitas vezes tem sido utilizada como forma de entendimento do processo avaliativo, ou do que é desejável. Ela se distancia muito da avaliação tradicional, aquela que quer medir, classificar e selecionar. A Avaliação Formativa muda o foco, não mais apenas desejando identificar se o aluno errou ou acertou, mas as razões que o levaram aos seus resultados. Ela se detém na caminhada do aluno durante o processo. Por ser uma avaliação diária, ao longo do decorrer do ano letivo, é um método contínuo que ajuda os professores a monitorarem seus alunos, percebendo as necessidades de cada um, ajudando-os no enfrentamento dos problemas que surgem no caminho de desenvolvimento pessoal.

A Avaliação Formativa é composta de *testes* ao longo do período letivo que fornecem ao professor *feedbacks* do desempenho pontual (e gradual) dos alunos. Ela acompanha o trabalho educativo ao longo do período, garantindo ao professor uma maior oportunidade de contato com este aluno, podendo assim estabelecer relações particularizadas de intervenção. Várias são as possibilidades de avaliar um aluno por meio de um processo caracterizado como

avaliação desta natureza: desde uma discussão ou entrevista, em que se pode analisar o que ele sabe previamente, até a aplicação de jogos, trabalhos para casa, pesquisas orientadas, a fim de destaque a recursos de uso em menor frequência.

Neste sentido, Cardinet (1986, p. 14) define a avaliação formativa como sendo a avaliação que:

[...] visa orientar o aluno quanto ao trabalho escolar, procurando localizar as suas dificuldades para o ajudar a descobrir os processos que lhe permitirão progredir na sua aprendizagem. A avaliação formativa opõe-se à avaliação somativa, que institui um balanço parcial ou total de um conjunto de aprendizagens. A avaliação formativa se distingue ainda da avaliação de diagnóstico por uma conotação menos patológica, não considerando o aluno como um caso a tratar, considera os erros como normais e característicos de um determinado nível de desenvolvimento na aprendizagem.

Perrenoud (1999) compara a Avaliação Formativa ao atendimento de um médico. Segundo ele, o médico deve diagnosticar de maneira particular o paciente e já propor uma intervenção. Assim, deve ocorrer no processo educativo, a intervenção individual deve preceder a intervenção pedagógica. Por isto é tão importante que esse processo seja contínuo e permanente. O professor assume o papel de entender o seu aluno e os níveis de dificuldade e/ou facilidade que este apresenta no âmbito do processo. Se a responsabilidade do médico é tratar o paciente, a do professor é reconhecer como e onde seu aluno encontra-se no processo de aprendizagem.

Aliados a um pressuposto avaliativo que contemple, virtualmente, todo o contexto em que a educação está inserida, é necessário que os conhecimentos sejam trabalhados vinculados aos Quatro Pilares da Educação. Estes, compõem-se dos seguintes saberes: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser.

Os Quatro Pilares da Educação, propostos pela Organização das Nações Unidas para Educação (UNESCO), foram elaborados em 1999, por Jacques Delors, político e economista francês. Apresentados no relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, eles definem os aprendizados considerados essenciais para que os alunos se desenvolvam cognitivamente e socialmente. Neste relatório são apresentadas reflexões sobre os rumos da educação pretendidos ao Século XXI, assim como objetivos e metas. Nestas reflexões, ressalta-se a discussão sobre os quatro pilares apresentados: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a viver juntos, considerados essenciais para caracterizar uma ideia de educação articulando-a às exigências de uma sociedade moderna, globalizada e capitalista.

Os Quatro Pilares da Educação estão alicerçados no raciocínio pós-moderno de Lyotard, o qual comenta que o saber “[...] não se entende apenas, é claro, a um conjunto de enunciados donativos; a ele misturam-se as ideias de saber-fazer, de saber-viver, de saber-escutar, etc” (Lyotard, 1986, p. 36).

Os conhecimentos, quando associados a estes fundamentos, podem ser segmentados em três categorias distintas, sendo elas: *atitudinais*, *procedimentais* e *conceituais*. Zabala (1998, 42) comenta que:

Os conteúdos conceituais referem-se à construção ativa de capacidades intelectuais para operar símbolos, imagens, ideias e representações que permitam organizar as realidades. Os conteúdos procedimentais referem-se ao fazer com que os alunos construam instrumentos para analisar, por si mesmos, os resultados que obtém e os processos que colocam em ação para atingir as metas que se propõem, e os conteúdos atitudinais referem-se à formação de atitudes e valores em relação à informação recebida, visando a intervenção do aluno em sua realidade.

Na perspectiva de uma avaliação do tipo formativa, que infere a trajetória do aluno como ponto de partida, não se atendo somente aos resultados, mas a todo processo, é fundamental considerar as categorias citadas aos objetos de conhecimento desejáveis. Considera-se que, ao realizarmos a avaliação sob diretrizes da Teoria da Aprendizagem Significativa, seja crucial analisar esse processo por meio de indicadores, isto é, critérios que permitam ao pesquisador identificar indícios desta aprendizagem, nas particularidades dos objetos de conhecimento pretendidos a se aprender. Sendo assim, a construção destes indicadores de aprendizagem deve estar ancorada nas categorias descritas por Zabala (1998), a saber: atitudinais, procedimentais e conceituais.

### **2.3 Indicadores de Aprendizagens Significativas<sup>2</sup>**

Tendo em vista os pressupostos tratados ao se considerar a Teoria da Aprendizagem Significativa e a Avaliação Formativa, a primeira com relação ao que se compreende como processo da aprendizagem, a segunda tendo em vista procedimentos avaliativos capazes de levar o sujeito a qualificar e/ou consolidar sua aprendizagem, buscou-se, nesta seção do texto, elencar alguns elementos indicativos de uma aprendizagem de natureza significativa, a serem

---

<sup>2</sup> Esta seção foi publicada, sob a forma de artigo científico, a saber: “Teoria da Aprendizagem Significativa e avaliação formativa: uma interlocução via indicadores de aprendizagem”. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 68, e024041, 2024, disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/caduc/article/view/26087>.

buscados pelas condições e/ou instrumentos da avaliação. A tais elementos se denominará *Indicadores de Aprendizagem Significativa (IAS)*.

Os IAS referem-se, portanto, às expectativas geradas no sujeito aprendiz a partir do processo da intervenção, considerando uma devida apropriação dos objetos de conhecimento tratados, em dimensões conceituais, procedimentais e/ou atitudinais. No Quadro 2 são mostrados seis IAS considerados como evidências de uma aprendizagem desta natureza, segmentados, para a par, aos tipos de conhecimento propostos.

Quadro 2 – Indicadores de Aprendizagem Significativa e tipos de conhecimento

Conceitual	IAS-(1)	- Pesquisar e sistematizar informações prévias, concomitantes e subsequentes ao trabalho didático, utilizando de variadas estratégias.
	IAS-(2)	- Relacionar os resultados dos trabalhos solicitados pela professora a objetos de conhecimento alternativos, aprendidos previamente.
Procedimental	IAS-(3)	- Aplicar aprendizagens e seus desdobramentos a outras situações e realidades, com exemplos práticos e cotidianos.
	IAS-(4)	- Utilizar o conhecimento desenvolvido na tomada de decisões, de forma ordenada e não-aleatória, para atingir as metas propostas.
Atitudinal	IAS-(5)	- Argumentar criticamente sobre justificativas dadas aos procedimentos realizados e resultados obtidos.
	IAS-(6)	- Propor estratégias de resolução dos problemas que surgirem durante as intervenções.

Fonte: Autora (2023)

Os indicadores de aprendizagem, nos argumentos aqui tratados, se constituem em pontos norteadores capazes de determinar se além do processo de ensino a aprendizagem também aconteceu. Cada indicador está voltado à um tipo de conteúdo/conhecimento.

Com relação ao Conhecimento Conceitual, em IAS-(1) – *Pesquisar e sistematizar informações prévias, concomitantes e subsequentes ao trabalho didático, utilizando de variadas estratégias* – espera-se que, ao longo do processo, o aluno seja capaz de buscar diferentes fontes de pesquisa (atento àquelas confiáveis), e que as organize por meio de uma sistematização adequada, de maneira coerente e relevante ao seu trabalho. Em IAS-(2) – *Relacionar os resultados dos trabalhos solicitados pela professora a objetos de conhecimento alternativos, aprendidos previamente* – espera-se que os alunos atribuam significados às atividades solicitadas a partir da relação que estabelecem com determinados conteúdos, da

Química, Física, Biologia. Convém lembrar que estes dois indicadores estão relacionados à dimensão “aprender a conhecer”. Isso significa que o aluno irá buscar, por seus próprios esforços, novos saberes, sobre os mais diversos assuntos, construindo aprendizagens significativas.

Com relação ao Conhecimento Procedimental, em **I<sup>AS-(3)</sup>** – *Aplicar aprendizagens e seus desdobramentos a outras situações e realidades, com exemplos práticos e cotidianos* – espera-se que os alunos sejam capazes de refletir sobre suas próprias ações e decisões, utilizando para isto seus saberes pessoais. Em **I<sup>AS-(4)</sup>** – *Utilizar o conhecimento adquirido na tomada de decisões de forma ordenada e não-aleatória para atingir as metas propostas* – espera-se que os alunos sejam capazes de organizar informações, gerando argumentos, utilizando-as em questões subjetivas e trabalhando de forma reflexiva e contextualizada. Estes dois indicadores estão ligados ao “aprender a fazer”, o que se reflete em desenvolver habilidades para aplicar o saber que lhe foi dado.

Com relação ao Conhecimento Atitudinal, em **I<sup>AS-(5)</sup>** – *Argumentar criticamente sobre justificativas dadas aos procedimentos realizados e resultados obtidos* – espera-se que o aluno desenvolva a capacidade de defender suas ideias, teorias ou opiniões, de forma clara e objetiva, utilizando justificativas e fundamentos científicos.

Em **I<sup>AS-(6)</sup>** – *Propor estratégias de resolução dos problemas que surgirem durante as intervenções* – deseja-se que o aluno seja capaz de identificar os problemas, elaborando um plano ou estratégia para atingir uma solução aceitável. Estes dois indicadores estão ligados ao “aprender a ser”, estando este pilar relacionado à autonomia, senso de inteligência emocional e consciência coletiva.

Desse modo, se buscará desenvolver e aplicar estratégias de intervenção, com desdobramentos na avaliação, capazes de identificar a capacidade dos sujeitos em desempenhar as ações descritas no Quadro 2. Nesse propósito, optou-se pelas estratégias teórico-metodológicas: (i) *Feiras de Ciências*, (ii) *Mapas Conceituais*, (iii) *Seminários* e (iv) *Experimentações*, tendo em vista estas já integrarem a realidade de sala de aula da pesquisadora, o que irá favorecer uma análise mais crítica e criteriosa. Contudo, tais ações serão planejadas e desenvolvidas de modo a tornar-se possível a análise de resultados e suas sistematizações, tendo em vista o propósito da pesquisa: avaliar meios de qualificar ações já desenvolvidas em sala de aula, frente ao resultado da aprendizagem.

## **2.4 Instrumentos de intervenções e avaliações**

Nesta seção se pretende tratar de alguns pressupostos de quatro estratégias didático-pedagógicas, a fim de caracterizá-las como instrumentos potenciais da avaliação da aprendizagem do tipo significativa, ao se valer dos indicadores discutidos logo acima. Tais estratégias integram a rotina de atuação profissional da pesquisadora. São elas: Feiras de Ciências, Mapas Conceituais, Seminários e Experimentações.

### **2.4.1 Feiras de Ciências**

A construção de um currículo escolar qualificado é tomada como fundamental ao processo de ensino-aprendizagem e, para que este seja cumprido, se faz necessário uma abordagem pautada em conteúdos, habilidades e competências, que sejam significativas para o aluno. O trabalho docente de modo interdisciplinar é algo capaz de estruturar um bom currículo, porém, muitas vezes se percebe que não há um elo entre algumas disciplinas. Neste sentido, as Feiras de Ciências ganham relevância, pois abrangem, muitas vezes em um único trabalho, diferentes conteúdos de variadas disciplinas. Costa (2017) destaca que as Feiras de Ciências apresentam um caráter extremamente relevante quando possibilitam, dentre outras coisas, a ampliação dos conhecimentos dos alunos e a promoção de uma percepção crítica nestes alunos.

Na década de 1960, as escolas passaram a inserir em seu cotidiano atividades diferenciadas, buscando a aprendizagem por meio de um contexto diferente da sala de aula. Neste ponto, as Feiras de Ciências se destacaram como eventos escolares, potencialmente promovendo a interdisciplinaridade, a contextualização e a aproximação de saberes prévios e sociais ao conhecimento científico (Mancuso; Filho, 2006; Silva; Almeida; Lima, 2018).

As Feiras de Ciências apresentam um objetivo central: associar a teoria tratada na sala de aula com a prática para realização de Projetos de Pesquisa. Por meio de tais projetos, o aluno desenvolve ações de pesquisa, formula hipóteses, dialoga entre seus pares, contrasta ideias e aprende a interpretar dados. Nesse aspecto, Araújo (2015, p. 31) argumenta que:

A interação com métodos, técnicas e procedimentos, bem como a sistematização de ideias, questionamentos e hipóteses, aproxima ainda mais o aluno do saber científico, do que somente por meio de conceitos estanques e previamente elaborados.

As Feiras de Ciências são, portanto, um recurso estratégico utilizado para avançar no processo de aprendizagem dos alunos. Por meio dessa estratégia é possível trabalhar o método científico de forma interdisciplinar e contextualizada, dois amplos objetivos às abordagens científicas. Sobre as Feiras de Ciências, o Ministério da Educação apresenta a seguinte definição:

[...] são eventos sociais, científicos e culturais realizados nas escolas ou na comunidade com a intenção de, durante a apresentação dos estudantes, oportunizar um diálogo com os visitantes, constituindo-se na oportunidade de discussão sobre os conhecimentos, metodologias de pesquisa e criatividade dos alunos em todos os aspectos referentes à exibição de trabalhos (Brasil, 2006, p. 20).

Conteúdos curriculares trabalhados de modo diferente do tradicional (aula expositivo-dialogada) tendem a desenvolver um melhor entendimento por parte dos alunos, pois muito pouco é aprendido sob esta perspectiva. Ao contrário, quando o aluno passa da passividade para a atividade, a aprendizagem adquire status psicológico, e é favorecida. Por isto, trabalhos sob a forma de projetos, pesquisas, Feiras de Ciências e demais estratégias ativas normalmente são eficazes. De acordo com Gonzatti (2017, p. 7):

Trabalhar com projetos de pesquisa e com ensino investigativo no âmbito da Escola Básica requer várias rupturas: de métodos, de teorias e de práticas, de tempos e espaços escolares, bem como incita-nos, estudantes e professores, a deslocamentos de papéis em relação ao modelo hegemônico de escola e de ensino. Definir um problema de pesquisa, formular hipóteses, construir uma estratégia de trabalho, gerar, sistematizar e analisar dados e interpretar resultados, quer de natureza qualitativa ou quantitativa, produzir sínteses, entre outros, são processos que tanto favorecem o desenvolvimento de habilidades cognitivas de nível mais complexo quanto estimulam o espírito colaborativo, solidário e a capacidade de trabalhar e conviver em grupo.

Em meio a uma sociedade marcada por inovações, é necessário a adoção de novas práticas pedagógicas que venham a promover o ensino e a aprendizagem da Ciência de forma mais ampla, com as possibilidades de entendimento próprios pelos alunos. O trabalho com projetos e pesquisas requer um maior comprometimento dos alunos e também exige que eles ampliem sua percepção do todo, em termos de sua complexidade. Por isto, quando se propõe um trabalho para ser apresentado em uma Feira de Ciências, é importante salientar que mesmo sendo um experimento simples, torna-se necessária sua contextualização, levando a domínios próprios do desenvolvimento de aprendizagens.

Demo (2011) traz a pesquisa como uma maneira de estarmos em constante aprendizagem. Para ele, as aulas ministradas por métodos passivos não são eficazes. O aluno

precisa “aprender a aprender”, deixando a condição da passividade para a construção de saberes, para a autonomia. Para o autor, a pesquisa implica na união de dois conceitos: teoria e prática, “[...] traduzindo o saber pensar em condições sempre renovadas de intervir, [...] pela via do saber fazer e do constante refazer, aperfeiçoando ininterruptamente a capacidade de questionar reconstrutivamente” (Demo, 2011, p. 39).

Neste propósito, as Feiras de Ciências, também denominadas de Feiras do Conhecimento ou Mostras Pedagógicas, podem ser aliadas à Avaliação Formativa nas escolas. Tais estratégias podem ocorrer em nível escolar, municipal ou regional, levando ao desenvolvimento do conhecimento e da cultura científica como um todo (Santos, 2012).

#### **2.4.2 Mapas Conceituais**

Segundo Ausubel (2002), a aprendizagem pode se dar por recepção ou por descoberta, mas, no dia a dia de sala de aula, se dá predominantemente por recepção, na qual todo o conteúdo a ser aprendido é apresentado ao aluno em sua versão final. Neste sentido, tanto o ensino expositivo quanto os materiais de instrução devem ser pensados, apropriados e preparados para este fim. Sobre isto, Novak e Gowin comentam que:

Aprender a ler eficazmente constitui um dilema: é difícil ler palavras e frases quando têm pouco ou nenhum significado e, no entanto, a leitura é um meio muito útil de aprender significados. Então, como romper este ciclo vicioso? Como adquirir o significado sem ler primeiro um texto e como ler um texto que tem para nós pouco sentido? Os mapas conceituais podem ajudar-nos a resolver a situação (Novak; Gowin, 1996, p. 54).

Segundo Ausubel (2002), os Mapas Conceituais surgiram de trabalhos que Joseph Novak realizou se baseando na Teoria da Aprendizagem Significativa, o qual buscou representar a estrutura cognitiva de um sujeito. Eles podem ser considerados como uma “ferramenta” para uma melhor compreensão dos conceitos e conteúdos tratados em sala de aula, a partir dos significados que lhes são atribuídos. Podem ser ainda tomados como dispositivos gráficos para a organização e a representação do conhecimento (Novak; Cañas, 2010).

Os Mapas Conceituais auxiliam a simplificar a abordagem de problemas mais complexos. Auxiliam o estudante a “rever” e lembrar conteúdos “gravados” em sua memória, permitindo e fomentando (novas) associações. Podem ser utilizados como estratégia potencial de aprendizagem, individual e única (psicológica e idiossincrática). Tendo esta ideia como central, é importante ressaltar que o Mapa Conceitual pode ser empregado como

metodologia de aprendizagem, mas também pode representar uma excelente estratégia de avaliação, por fazer uma retomada de todo conteúdo apresentado. Com a apresentação do Mapa Conceitual por seu autor, é possível identificar aprendizagens particulares e significativas.

Os Mapas Conceituais fazem a relação entre ideias de um tema. A partir da apresentação de uma ideia principal, um conceito abrangente ou um princípio, geralmente apresentado em uma estrutura central ou principal, é fragmentado, e ligado através de setas e elementos gráficos que mostram a conexão com o tema de maior amplitude; o assunto é trabalhado. Sobre isto, Moreira (2006, p. 45-46) comenta que os mapas são: “[...] diagramas hierárquicos que indicam relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser interpretados como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela”. Fundamentados na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, em síntese, são considerados um instrumento importante para organizar e representar o conhecimento por meio de palavras de ligação que conectam as ideias, como uma rede que se entrelaça e demonstra um novo conceito, através de ideias-chave (Novak, 1986).

Muitos professores fazem uso dos Mapas Conceituais como forma de memorização. Todavia, os mapas não surgiram com este objetivo, mas como uma ferramenta que auxilia a aprendizagem. Memorização e aprendizagem são conceitos que podem parecer antagônicos mas, ao mesmo tempo, quando essa “memorização” é interpretada pelo sujeito à luz de seus conhecimentos prévios, ela pode ser aliada da aprendizagem. Neste sentido, convém salientar que para que o trabalho com os mapas seja significativo, é importante que a forma de avaliação por parte do professor seja feita de modo adequado. Não basta simplesmente solicitar que o aluno construa ou utilize do dispositivo sem que ele explique como foi essa construção, que critérios utilizou e qual seu entendimento do tema proposto. Nesse aspecto, Moreira (2006, p. 8) aponta que:

[...] a análise dos mapas é essencialmente qualitativa. O professor, ao invés de preocupar-se em atribuir um escore ao mapa traçado pelo aluno, deve procurar interpretar a informação dada pelo aluno no mapa a fim de obter evidências de aprendizagem significativa.

O processo de aprendizagem e de avaliação da aprendizagem por meio dos Mapas Conceituais é algo de grande relevância, pois se constitui em uma prática importante de interação entre aluno e professor. Como cita Álvarez Mendez (2002, p. 14):

O professor aprende para conhecer e para melhorar a prática docente em sua complexidade, bem como para colaborar na aprendizagem do aluno [...]. O aluno aprende sobre e a partir da própria avaliação e da correção, da informação contrastada que o professor lhe oferece, que será sempre crítica argumentada, nunca desqualificadora, nem punitiva.

A Avaliação Formativa, temática central desta Dissertação, pode ser desenvolvida por diferentes estratégias, sendo os mapas uma destas. Segundo Mendez (2002), a avaliação precisa ser vista como uma atividade crítica de aprendizagem, pois tanto o aluno quanto o professor aprendem.

### **2.4.3 Seminários**

Para analisar a aprendizagem dos alunos, diferentes metodologias podem ser usadas, porém, as avaliações escritas ainda, ainda predominam. Elas também podem ser consideradas eficazes, quando construídas de maneira a permitir o processamento de informações e determinados posicionamentos, mas existem formas avaliativas que promovem melhor o protagonismo dos alunos: os Seminários.

Por meio de um Seminário, estratégia em que o aluno apresenta de forma oral o conhecimento produzido, se desenvolve a capacidade de expressão, melhora-se a dicção e se desenvolve a linguagem oral e o posicionamento crítico. Além disso, como uma atividade processual, variadas habilidades são oportunizadas de modo antecedente à socialização, como a pesquisa, escrita, definições de temáticas, estratégias metodológicas, entre outras.

As avaliações escritas podem ser eficazes, mas é função do professor auxiliar os alunos no desenvolvimento da linguagem oral, do posicionamento, da prática da oratória e, por meio da apresentação de trabalhos como Seminários, é oportunizado que os alunos assumam o papel de protagonistas, de ministrantes de seus saberes, e amenizem sua timidez e receio de falar em público. Segundo os PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais – de Língua Portuguesa (1998), é incumbência da escola ensinar ao aluno utilizar a linguagem oral na realização de apresentações públicas, tais como debates, seminários e/ou apresentações teatrais.

Sendo assim, o Seminário pode ser entendido como uma metodologia de trabalho socializado, em que os alunos pesquisam, estudam, organizam-se e para elaborar um trabalho. Pode ser desenvolvido de modo individual ou em grupo. Quando realizado em grupo, se torna um trabalho colaborativo e, além de aprender a pesquisar, o aluno irá aprender a conviver em

sociedade, desenvolvendo competências comportamentais e intelectuais e interagindo com pontos de vista diferentes (Irala; Torres, 2004).

Quando o método utilizado pelo professor, não se pretende que o aluno seja somente receptor de conteúdos, mas o ensino deve fazer com que ele se torne mais reflexivo, mais pesquisador, mais crítico. Este comportamento faz com que, além de ler e interpretar, o aluno possa inferir sobre determinado assunto, o que é um grande diferencial atualmente. Nessa perspectiva, a palavra *Seminário* assume um sentido mais amplo: o de semear. Hühne (2001, p. 142) afirma que seu significado “[...] já indica a força criadora do seminário, aponta o seu papel de lançar sementes, novas ideias, novas perspectivas de pesquisa para os participantes”. Por meio desta estratégia, busca-se a criação de novas ideias e novos conceitos. Segundo Masetto:

O seminário (cuja etimologia está ligada a semente, sementeira, vida nova, ideias novas) é uma técnica riquíssima de aprendizagem que permite ao aluno desenvolver sua capacidade de pesquisa, de produção de conhecimento, de comunicação, de organização e fundamentação de ideias, de elaboração de relatório de pesquisa, de forma coletiva (Masetto, 2010 p.111).

Esta ação representa uma técnica geralmente de construção coletiva, que precisa ser mediada pelo professor. Um autêntico Seminário é apresentado pelo(s) aluno(s), que assume(m) o papel de palestrante, ministrando o tema; porém, o professor deverá conduzir a proposta, acrescentando as informações e os argumentos que julgar necessários. Como comenta Barros (2007, p. 25), este “[...] procedimento pode assumir diversas formas, mas o objetivo é um só: leitura, análise e interpretação de textos e dados sobre a apresentação de fenômenos vistos sob o ângulo das expressões científicas, analíticas, reflexivas e críticas.

Levar o aluno a pesquisar e, a partir desta pesquisa, construir seu pensamento de forma crítica e reflexiva é o objetivo de uma estratégia de Avaliação Formativa e, segundo Severino (1993, p. 63), “[...] o objetivo do seminário é levar todos os participantes a uma reflexão aprofundada de determinado problema, a partir de textos e em equipe”. Sobre a pretensão de desenvolvimento do protagonismo do aluno, enquanto da utilização dos Seminários, Correa (1989, p. 14) diz que:

Para se reproduzir e reproduzir a estrutura social onde se insere, a escola não pode limitar-se a assegurar a sua reprodução. Ela tem de produzir inovações, tem de reproduzir na inovação e reproduzir inovações. Inovações que sejam parcelares, segmentares, racionais, e controladas e cuja introdução não questione o contexto institucional em que são concebidas, em suma, inovações que não sejam inovantes, que não desencadeiem um movimento “incontrolado” e “irracional” de produções de inovações.

A fazer referência ao contexto da Avaliação Formativa, pensa-se na construção de uma proposta de analisar o que foi aprendido ao longo da “caminhada”, e um aspecto de relevância neste tipo de avaliação é a construção da autonomia do aluno, o que certamente é potencializado em variados momentos pela aplicação dos Seminários como prática avaliativa.

#### 2.4.4 Experimentações

A Ciência é uma atividade humana, altamente complexa, que sofre influência do meio e seus problemas sociais, econômicos, morais e ambientais. Ela é construída ao longo dos anos e, histórica e culturalmente, de acordo com a sociedade em que está inserida. O método científico, por sua vez, é um direcionamento utilizado pela Ciência para a compreensão dos fenômenos naturais, mesmo que sem a rigorosidade muitas vezes a ele atribuída. A compreensão desse processo se dá, em tese, a partir da experimentação, de forma mais clara e facilitada, nos meios escolares.

As aulas experimentais podem funcionar como um importante meio de entendimento e de ligação entre teoria e prática. Porém, é preciso que, além da experimentação, haja espaço para reflexão sobre a prática desenvolvida. Nesse aspecto,

[...] a incrível falha das escolas tradicionais, até estes últimos anos inclusive, consiste em haver negligenciado quase que sistematicamente a formação dos alunos no tocante à experimentação. [...] uma experiência que não seja realizada pela própria pessoa, com plena liberdade de iniciativa, deixa de ser, por definição, uma experiência, transformando-se em simples adestramento, destituído de valor formador por falta da compreensão (Piaget, 1998; *apud.* Gioppo; Scheffer; Neves, 1998, p. 39).

As atividades experimentais são muito importantes para o Ensino de Ciências e das demais disciplinas de modo geral, pois, através da experimentação, é possível associar a teoria aprendida em sala de aula à prática vivenciada e contextualizada. E, para além das concepções restritas entre tais práticas e os laboratórios de Ciências,

Entende-se por atividade experimental toda atividade prática cujo objetivo inicial é a observação seguida da demonstração ou da manipulação, utilizando-se de recursos como vidrarias, reagentes, instrumentos e equipamentos ou de materiais alternativos, a depender do tipo de atividade e do espaço pedagógico planejado para sua realização (Paraná, 2008, p. 71).

As experimentações consistem de estratégias para o desenvolvimento qualificado da compreensão de conteúdos curriculares que podem ser considerados mais difíceis e mais técnicos. Mas, é uma estratégia que necessita do comprometimento tanto do professor quanto do aluno. Realizar uma aula de caráter experimental é algo que precisa ser elaborado com muito cuidado. Se o aluno recebe toda proposta já construída e somente repete o que é pedido, sem questionar, pesquisar e refletir criticamente, muito pouco significativo será na construção de sua aprendizagem. Sobre isso, Ramos, Antunes e Silva (2010, p. 8) comentam que:

Para favorecer a superação de algumas das visões simplistas predominantes no ensino de ciências é necessário que as aulas de laboratório contemplem discussões teóricas que se estendam além de definições, fatos, conceitos ou generalizações, pois o ensino de ciências, a nosso ver, é uma área muito rica para se explorar diversas estratégias metodológicas, no qual a natureza e as transformações nela ocorridas estão à disposição como recursos didáticos, possibilitando a construção de conhecimentos científicos de modo significativo.

O experimento isolado de uma teoria de suporte não possibilita a aprendizagem, como a ação pedagógica não propicia necessariamente o protagonismo do aluno. Ele deve estar pautado na resolução de problemas, no levantamento de hipóteses, na busca de metodologias e técnicas que enfrentem esses questionamentos, a fim de atingirem o objetivo principal do processo de ensino: a construção da aprendizagem.

Com relação ao tema, uma proposta de sistematização teórico-metodológica que vem ao encontro de tais argumentos é a *Atividade Experimental Problematizada* (AEP). Proposta por Silva e Nogara (2018) para o Ensino de Química e estendida às demais Ciências Naturais por Silva e Moura (2018), a AEP é proposta com base em um problema, isto é, consiste de uma atividade prática que busca uma solução justificável a dada situação-problema (Silva; Moura; Del Pino, 2015; 2017; 2018; Silva *et al.*, 2019; Moreira; Silva; Moura; Del Pino, 2019).

Segundo Giordan (1999, p. 44),

[...] tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividade investigadora.

A AEP, nesse propósito, propõe que o professor crie meios do aluno, através da resolução de problemas e dos questionamentos que irão surgir ao longo do processo, busque resolver situações-problemas, e possa, com autonomia no que desenvolve, tornar-se o sujeito de sua própria aprendizagem.

Esta proposta, como uma prática que busca uma solução justificável para uma situação-problema, visa que este próprio problema desperte no aluno seu interesse e capacidade de articulação e organização de ideias. Porém, para que isto aconteça, o professor não deverá esperar por respostas prontas. Esta prática deve propiciar ao aluno sua capacidade de autonomia e de questionamentos sucessivos, por isto, as perguntas e as respostas devem surgir ao longo do processo, fomentando a motivação, o interesse e a capacidade de discussão e argumentação. Todavia, se deve estar atento que, para esta prática alcançar os fins esperados, em termos de reflexão e pensamento crítico, são necessários meios e ações de sistematização, desde a origem até o resultado (Silva; Moura; Del Pino, 2022).

Quando se compreende a AEP como uma estratégia didático-pedagógica com fins de aprendizagem, é importante manter-se vigilante de que ela está dividida em dois eixos: um de natureza teórica e uma metodológica; ambos relacionados e indissociáveis. O Quadro 3 traz uma adaptação dos estudos de Silva, Moura e Del Pino (2022) caracterizando de maneira sucinta o eixo teórico da AEP.

Quadro 3 – Caracterização do eixo teórico da AEP

<b>Problema Proposto</b>	A grande diferença entre uma pergunta comum e um problema na AEP é que a “resolução” de uma pergunta é uma simples resposta, ao passo que, na AEP, o problema requer a elaboração de uma solução ou a construção de novos argumentos para esta resolução. Um problema está intimamente ligado a um processo de maior complexidade. Não é simplesmente responder a uma questão “acertando” ou “errando”, mas, sim, atribuindo valor a várias possibilidades que surgem na construção desta solução.
<b>Objetivo Experimental</b>	São propostas de atividades que dirigem os sujeitos à busca e construção de resultados, mas não necessariamente à solução do problema. Ele deve servir para um processo mais amplo, não buscando as respostas já prontas e esperadas, e sim, o pensamento crítico e reflexivo, como, por exemplo, a interpretação de um mesmo problema visto por diversos ângulos e possibilidades.
<b>Diretrizes Metodológicas</b>	São as ações derivadas do objetivo experimental que servem para orientar a prática. Podem ser consideradas uma etapa necessária para o desenvolvimento da atividade, norteando a ação, porém, não devem ser entendidas como uma imposição, podendo ser alteradas em qualquer etapa, tanto pelo professor como pelo aluno.

Fonte: Adaptado de Silva, Moura e Del Pino (2022)

No eixo metodológico da AEP a atenção está voltada à mediação da situação-problema. Trata-se de uma sequência de ações constituída por cinco etapas, também caracterizadas como momentos. No quadro 4 há sua descrição.

Quadro 4 – Caracterização do eixo metodológico da AEP

<b>Discussão prévia</b>	A primeira etapa começa quando o professor organiza uma discussão introdutória na sala de aula ou no laboratório para identificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da situação problema proposta.
<b>Organização e Desenvolvimento</b>	É a organização procedimental da experimentação. É o período em que a situação é apresentada e os alunos irão discutir, debater, em pequenos grupos, como pretendem desenvolver a atividade. Segue-se a isto a realização da experimentação pelos alunos, de acordo com o que entenderam, sob a orientação e mediação do professor.
<b>Retorno ao grupo de trabalho</b>	Neste momento, há a organização e sistematização das informações obtidas, e o debate entre os próprios integrantes do grupo. O professor, neste momento, deve ficar neutro para não interferir nas construções coletivas.
<b>Socialização</b>	São os caminhos metodológicos seguidos a partir das interpretações de cada grupo. É o momento da troca de ideias entre os grupos. Cada um irá expor que caminhos percorreu para chegar à resolução do problema.
<b>Sistematização</b>	É a etapa em que o aluno descreve, por meio de uma produção textual, os conhecimentos que produziu a partir das informações que obteve. Pode se dar através de um relato, de um relatório ou de uma anotação em um Diário de Bordo, por exemplo.

Fonte: Adaptado de Silva, Moura e Del Pino (2022)

A partir dos momentos descritos no quadro acima (Quadro 4) é possível perceber que a aplicação de uma AEP abrange diversas habilidades esperadas dos alunos, como, por exemplo: ler, interpretar, discutir, refletir, ordenar ideias, todas habilidades necessárias e essenciais à construção da autonomia por este aluno. Sendo assim, a AEP é um processo que pode ser compreendido como vinculado à Avaliação Formativa, tendo em vista que tratar-se de uma sequência metodológica que valoriza toda a caminhada dos alunos na resolução de uma situação-problema de origem.

## 2.5 Revisão de literatura: estudos correlatos<sup>3</sup>

No propósito de aprofundar a pesquisa, em contraste a um embasamento teórico consistente, se buscou, por meio da seleção de dois periódicos de familiaridade da pesquisadora, *Investigações em Ensino de Ciências* (IENCI) e *Revista em Educação em Ciências e Matemática* (Revista Amazônia), identificar atuais tendências e perspectivas de

<sup>3</sup> Esta seção foi publicada sob a forma de artigo científico, a saber: “Aprendizagem Significativa e Avaliação Formativa via quatro abordagens de ensino: Revisão de Literatura”. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista** – ENCITEC – Volume 14, N. 3, 2024, disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/1857>.

análise. A escolha destes periódicos se deu pela familiaridade da pesquisadora em suas bases de dados, bem como pelo Qualis-CAPES (2017-2020) de ambos, com avaliações A1 e A2.

O primeiro deles, (IENCI), trata-se de uma revista internacional de publicação quadrimestral voltada exclusivamente para a pesquisa sobre ensino/aprendizagem na Área de Ciências (Química, Física e Biologia), classificada no Qualis-CAPES (2017-2020) como Qualis A1, vinculada a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O segundo periódico (Revista Amazônia), hospedado no Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará/Brasil, está atualmente classificada no Qualis-CAPES (2017-2020) como A2.

O recorte temporal da pesquisa abrangeu os últimos cinco anos, ou seja, de 2018 até 2022, tendo em vista que as publicações do ano corrente ainda não foram finalizadas. Como fundamento teórico desta revisão de literatura buscou-se respaldo, quanto aos trabalhos de revisão, em Noronha e Ferreira (2000, p. 191), quando os autores apontam que esta modalidade de pesquisa abrange

[...] estudos que analisam a produção bibliográfica em determinada área temática, dentro de um recorte de tempo, fornecendo uma visão geral ou um relatório do estado-da-arte sobre um tópico específico, evidenciando novas ideias, métodos, subtemas que têm recebido maior ou menor ênfase na literatura selecionada.

A escolha das fontes de consulta se justifica pelo fato de ambos os periódicos tratarem de publicações de artigos voltados à área de Ciências da Natureza, bem como pela sua classificação Qualis-CAPES. Os critérios utilizados para seleção dos artigos foi o de analisar aqueles que apresentam ao menos um dentre os seis descritores (e seus correlatos) selecionados: *Teoria da Aprendizagem Significativa*, *Avaliação*, *Seminários*, *Feiras de Ciências*, *Experimentações* e *Mapas Conceituais* em seus títulos e/ou palavras-chave. Neste estudo, buscou-se responder à seguinte questão: *Como as pesquisas tratam e relacionam as estratégias de ensino Seminários, Feiras de Ciências, Experimentações e Mapas Conceituais aos fundamentos teóricos da Teoria da Aprendizagem Significativa e da Avaliação?*

Com base no levantamento bibliográfico realizado, foram encontrados quatrocentos e sessenta e seis (466) artigos, conforme é mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de artigos publicados por ano nos periódicos considerados

Periódico	Ano				
	2018	2019	2020	2021	2022
<b>IENCI</b>	44	42	68	59	54
<b>Revista Amazônia</b>	50	34	43	36	36

Fonte: Autora (2024)

Com relação ao número de artigos publicados por ano, conforme a tabela acima (Tabela 1), é possível perceber que o número de publicações varia ano a ano, podendo ser notado o aumento de publicações na Revista IENCI e um decréscimo na Revista Amazônia nos últimos cinco anos. A Revista IENCI apresenta publicações trimestrais nos meses de abril, agosto e dezembro. A Revista Amazônia, por sua vez, apresentou no ano de 2018 quatro publicações; no ano de 2019 duas publicações; no ano de 2020 três publicações e nos demais duas publicações anuais. Essa variância pode ser usada para uma justificativa dos dados encontrados.

Na Tabela 2 é apresentado o quantitativo dos descritores encontrados nos títulos e/ou palavras-chave dos periódicos analisados.

Tabela 2 – Quantitativo-descritores apresentados nos títulos de ambos os artigos analisados

Descritores	Anos				
	2018	2019	2020	2021	2022
Teoria da Aprendizagem Significativa	<b>01</b>	-	-	-	-
Avaliação	-	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>06</b>	<b>01</b>
Seminários	-	-	-	-	-
Feiras de Ciências	-	-	-	-	-
Experimentações	<b>02</b>	-	<b>02</b>	-	<b>02</b>
Mapas Conceituais	<b>01</b>	-	<b>01</b>	-	<b>01</b>
<b>Somatório</b>	<b>04</b>	<b>01</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>04</b>

Fonte: Autora (2024)

Com relação a Tabela 2, que trata do número total de descritores encontrados nos dois periódicos analisados, é possível notar que o número de artigos que trazem em seu corpo algum dos descritores selecionados é baixo, tendo em vista o número de artigos publicados. Também é visível que o ano de 2019 foi um ano atípico em relação ao número de trabalhos, tendo somente um artigo com um dos descritores buscados. Outro fator de relevância é que o

descriptor “avaliação” é o que mais é encontrado, tendo publicações em uma sequência de quatro anos com um número considerável de artigos se comparados aos demais.

Portanto, ao se buscar pelos descritores e correlatos nos títulos e palavras-chave dos artigos, foram encontrados vinte (20) trabalhos publicados em ambos os periódicos. A Tabela 3 mostra o quantitativo de artigos, e seus descritores, encontrados no periódico IENCI, totalizando treze (13) textos.

Tabela 3 – Quantitativo-descritores apresentados nos títulos dos artigos da Revista IENCI

Descritores	Anos				
	2018	2019	2020	2021	2022
Teoria da Aprendizagem Significativa	-	-	-	-	-
Avaliação	-	<b>01</b>	-	<b>04</b>	<b>01</b>
Seminários	-	-	-	-	-
Feiras de Ciências	-	-	-	-	-
Experimentações	<b>01</b>	-	<b>02</b>	-	<b>02</b>
Mapas Conceituais	-	-	<b>01</b>	-	<b>01</b>

Fonte: Autora (2024)

Com relação aos descritores buscados na Revista IENCI é possível notar que alguns deles, como Avaliação, Experimentações e Mapas Conceituais são apresentados, porém, os demais não aparecem em nenhum ano pesquisado. Daqueles encontrados, o termo avaliação pôde ser encontrado em quatro títulos publicados em 2021, e o ano de 2022 é aquele que concentra o maior número dos trabalhos considerados nesta pesquisa (quatro).

A Tabela 4, mantendo o padrão da anterior, mostra o quantitativo de artigos, e seus descritores, encontrados na Revista Amazônia, totalizando sete (7) textos.

Tabela 4 – Quantitativo-descritores apresentados nos títulos dos artigos da Revista Amazônia

Descritores	Anos				
	2018	2019	2020	2021	2022
Teoria da Aprendizagem Significativa	<b>01</b>	-	-	-	-
Avaliação	-	-	<b>02</b>	<b>02</b>	-
Seminários	-	-	-	-	-
Feiras de Ciências	-	-	-	-	-
Experimentações	<b>01</b>	-	-	-	-
Mapas Conceituais	<b>01</b>	-	-	-	-

Fonte: Autora (2024)

Na Revista Amazônia, segundo a tabela acima (Tabela 4), é possível notar que mesmo a revista sendo uma publicação sobre Ciências e Matemática, os descritores analisados não aparecem com muita frequência; em 2021 e 2022, nenhum deles foi encontrado. Destaca-se o ano de 2018, com três publicações consideradas, e o descritor Avaliação, sendo apresentado em dois artigos em 2020 e dois em 2021.

Operadas as duas etapas de seleção, identificou-se vinte (20) artigos de interesse, 13 deles oriundos do periódico IENCI e 7 deles da Revista Amazônia. Na codificação dos artigos, considerou-se o primeiro “dígito” como a sigla da fonte de pesquisa; o segundo com o ano da publicação; o terceiro com a sigla do descritor pesquisado e o quarto e último com a ordem da identificação do texto. Os títulos, autores e outros metadados dos artigos são mostrados no Quadro 5.

Quadro 5 – Descrição dos artigos selecionados para análise

<b>IENCI-2018-EXP01</b>	RAICIK, A. C.; PEDUZZI, L. O. Q.; ANGOTTI, J. A. P. <b>Experimentos exploratórios e experientia literata(re) pensando a experimentação.</b> Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 111–129, 2018. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2018v23n1p111. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/866">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/866</a> . Acesso em: 15 de abril. 2023.
<b>IENCI-2019-AVA02</b>	DANTAS, C. R. da S.; MASSONI, N. T. <b>Um estudo de observação e “escuta” em escolas do ensino fundamental públicas: a “arte de fazer” a avaliação da aprendizagem de professoras de Ciências Naturais.</b> Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 31–58, 2019. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2019v24n3p31. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1217">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1217</a> . Acesso em: 15 abril. 2023.
<b>IENCI-2020-EXP03</b>	RAICIK, A. C. <b>Galvani, Volta e os experimentos cruciais: a emblemática controvérsia da eletricidade animal.</b> Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 358–383, 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p358. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1620">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1620</a> . Acesso em: 20 de maio. 2023.
<b>IENCI-2020-EXP04</b>	RECEPUTI, C. C.; PEREIRA, T. M.; VOGEL, M.; REZENDE, D. de B. <b>A experimentação pelo olhar de graduandos em Química: relações com o contexto formativo.</b> Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 313–331, 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p313. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1603">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1603</a> . Acesso em: 21 maio. 2023.
<b>IENCI-2020-MAP05</b>	CONCEIÇÃO, A. N., & CORREIA, P. R. M. <b>Por que definir a pergunta focal dos Mapas Conceituais é importante? A identificação de mapas superficiais sem erros.</b> Investigações Em Ensino De Ciências, 25(3), 471–486. <a href="https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p471">https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p471</a> . Acesso em 10 de julho de 2023.
<b>IENCI-2021-AVA06</b>	NUNES BICA, M. S.; ROEHRS, R. <b>Discutindo avaliação para estudantes do ensino fundamental no ensino de Ciências: uma estratégia didático-avaliativa baseada em múltiplas representações e neurociência.</b> Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 27–52, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p27. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1890">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1890</a> . Acesso em: 28 jun. 2023.

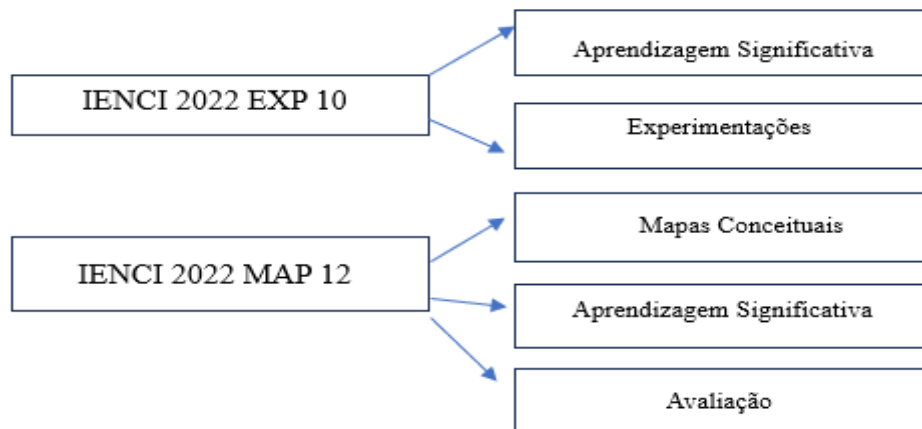
IENCI-2021-AVA07	KLEIN, S. G.; PEREIRA, D. N.; MUENCHEN, C. <b>Avaliação da aprendizagem na abordagem temática:</b> um olhar para os três momentos pedagógicos. <i>Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.]</i> , v. 26, n. 1, p. 375–387, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p375. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2366">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2366</a> . Acesso em: 28 jun. 2023.
IENCI-2021-AVA08	SOUSA, M. T.; SANTOS, L. <b>Articular práticas de avaliação pedagógica para aprender em Ciências Experimentais.</b> <i>Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.]</i> , v. 26, n. 2, p. 333–348, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n2p333. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2341">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2341</a> . Acesso em: 28 jun. 2023.
IENCI-2021-AVA09	MACENO, N. G.; GIORDAN, M. <b>Características de pesquisas nacionais e internacionais sobre a produção da avaliação da aprendizagem em interações discursivas.</b> <i>Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.]</i> , v. 26, n. 3, p. 298–330, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p298. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2607">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2607</a> . Acesso em: 28 jun. 2023.
IENCI-2022-AVA10	PAULA, H. de F. e; TALIM, S. L.; SALEMA, C. S.; CAMILLO, V. R. <b>Avaliação de trabalhos em grupo no contexto do ensino remoto e emergencial de física de ensino médio.</b> <i>Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.]</i> , v. 27, n. 1, p. 245–271, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p245. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2668">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2668</a> . Acesso em: 28 jun. 2023.
IENCI-2022-EXP11	FERREIRA, M.; SILVA, A. L. S. da; SILVA FILHO, O. L. da; PORTUGAL, K. <b>O. Atividade experimental problematizada (AEP):</b> asserções praxiológicas e pedagógicas ao ensino experimental das Ciências. <i>Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.]</i> , v. 27, n. 1, p. 308–322, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p308. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2676">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2676</a> . Acesso em: 28 jun. 2023.
IENCI-2022-EXP12	MARTINS, J. T.; FLORENTINO DE MELO, V.; OLIVEIRA, E. G. <b>Obstáculos epistemológicos em atividades experimentais relacionadas aos conceitos de Física da Revista Ciência Hoje das Crianças.</b> <i>Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.]</i> , v. 27, n. 3, p. 23–43, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n3p23. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2790">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2790</a> . Acesso em: 28 jun. 2023.
IENCI-2022-MAP13	CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G. de. <b>Mapas conceituais no Ensino de Ciências:</b> estagnação ou crescimento? <i>Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.]</i> , v. 27, n. 3, p. 198–218, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n3p198. Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2990">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2990</a> . Acesso em: 28 jun. 2023.
REVAMAZ-2018-EXP 14	ROCHA, Carlos José Trindade da; MALHEIRO, João Manoel da Silva. <b>Interações dialógicas na experimentação investigativa em um Clube de Ciências:</b> proposição de instrumento de análise metacognitivo. <i>Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas</i> , Belém, v. 14, n. 29, p. 193-207, jul. 2018. ISSN 2317-5125. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5476">https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5476</a> . Acesso em: 28 jun. 2023. doi: <a href="http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5476">http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5476</a> .
REVAMAZ-2018-MAP 15	TAVARES, Laís Conceição; MÜLLER, Regina Celi Sarkis; FERNANDES, Adriano Caldeira. <b>O uso de mapas conceituais como ferramenta metacognitiva no Ensino de Química.</b> <i>Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas</i> , Belém, v. 14, n. 29, p. 63-78, jul. 2018. ISSN 2317-5125. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5561">https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5561</a> . Acesso em: 28 jun. 2023. doi: <a href="http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5561">http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5561</a> .

<b>REVAMAZ-2018-TAS16</b>	SANTOS, Graziane Gomes dos; RIBEIRO, Tiago Nery; SOUZA, Divanizia do Nascimento. <b>Aprendizagem significativa sobre polímeros a partir de experimentação e problematização.</b> Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 14, n. 30, p. 141-158, out. 2018. ISSN 2317-5125. Disponível em: < <a href="https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4950">https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4950</a> >. Acesso em: 28 jun. 2023. doi: <a href="http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i30.4950">http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i30.4950</a> .
<b>REVAMAZ-2020-AV17</b>	BRITO, Maria Augusta Raposo de Barros; LUCENA, Isabel Cristina Rodrigues de; VIEIRA, Eduardo Paiva de Pontes. <b>Avaliação e pressupostos bachelardianos:</b> tecendo relações para a formação docente em Ciências e Matemática. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 16, n. 36, p. 281-289, jul. 2020. ISSN 2317-5125. Disponível em: < <a href="https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7308">https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7308</a> >. Acesso em: 28 jun. 2023. doi: <a href="http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v16i36.7308">http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v16i36.7308</a> .
<b>REVAMAZ-2020-AV18</b>	MARQUES, Valéria Risuenho. <b>Percepções de licenciandos sobre avaliação de aprendizagens nos anos iniciais:</b> um olhar sobre as observações. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 16, n. 37, p. 255-269, dez. 2020. ISSN 2317-5125. Disponível em: < <a href="https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7574">https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7574</a> >. Acesso em: 28 jun. 2023. doi: <a href="http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v16i37.7574">http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v16i37.7574</a> .
<b>REVAMAZ-2021-AV19</b>	ESTEVA, Rogério Sousa et al. <b>Produção e avaliação de um aplicativo móvel para ensino de química ambiental.</b> Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 17, n. 38, p. 22-33, fev. 2021. ISSN 2317-5125. Disponível em: < <a href="https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7841">https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7841</a> >. Acesso em: 28 jun. 2023. doi: <a href="http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v17i38.784">http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v17i38.784</a>
<b>REVAMAZ-2021-AV20</b>	MIGUEL, Kassiana da Silva; DELLA JUSTINA, Lourdes Aparecida; FERRAZ, Daniela Frigo. <b>As gerações presentes nos estudos relacionados à avaliação da aprendizagem:</b> questões teóricas e práticas. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 18, n. 41, p. 255-280, dez. 2021. ISSN 2317-5125. Disponível em: < <a href="https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/13543">https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/13543</a> >. Acesso em: 28 jun. 2023. doi: <a href="http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v18i41.13543">http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v18i41.13543</a> .

Fonte: Autora (2024)

Cabe destaque de que dos vinte (20) artigos selecionados, dentre os quatrocentos e sessenta e seis (466) artigos publicados nos periódicos analisados, somente dois (2) deles combinavam os descritores de interesse a esta pesquisa, apresentando no mesmo texto a combinação de dois ou mais destes descritores em seus títulos e/ou palavras-chave, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 – Artigos que combinam descritores nas palavras-chave



Fonte: Autora (2024)

Ambos os artigos foram publicados na Revista IENCI, no ano de dois mil e vinte e dois (2022). O artigo codificado na presente pesquisa como IENCI-2022-EXP-11 (periódico-ano-descritor-experimentação-ordem de pesquisa), de Ferreira, Silva, Silva Filho e Portugal, intitulado *Atividade experimental problematizada (AEP): asserções praxiológicas e pedagógicas ao ensino experimental das Ciências*, apresentou a combinação dos descritores *Aprendizagem Significativa* e *experimentações*. O artigo de Correia e Aguiar, aqui codificado como IENCI-2022-MAP-13, intitulado *Mapas conceituais no Ensino de Ciências: estagnação ou crescimento?*, apresentou a combinação de três dos descritores considerados. São eles: *Mapas Conceituais*, *Aprendizagem Significativa* e *avaliação*.

Para o tratamento e análise das informações, sob uma perspectiva mais específica e aprofundada, se fez uso da metodologia Análise Textual Discursiva (ATD), nos pressupostos de Moraes e Galiuzzi (2007), por meio da qual é possível identificar unidades de correspondência e, a partir delas, elencar categorias para interpretação e análise conforme os interesses de pesquisa. A processualidade da ATD compreende 3 etapas, das quais a segunda e terceira foram aqui empregadas.

Na segunda etapa da ATD, a *Categorização*, busca-se construir relações entre conceitos, tendo em vista associações explícitas e/ou implícitas percebidas nos textos. “A categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes” (Moraes e Galiuzzi, 2007, p. 197). Tais categorias de análise podem ser do tipo a priori, quando

definidas previamente, ou emergentes, quando identificadas ao desenrolar da análise, tendo sido esta última utilizada.

Os *Metatextos*, terceira e etapa conclusiva da ATD, segundo Moraes (2003, p. 202), “[...] são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto de um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados”, compondo-se de argumentos genuínos do objeto de pesquisa, de fundamentações teóricas de suporte e das falas do pesquisador.

Sendo assim, a partir da etapa da Categorização, se revelaram duas categorias do tipo emergentes, ambas direcionadas à pesquisa. São elas: (i) Pesquisas educacionais, composta por 12 artigos, e Pesquisas de divulgação científica, composta por 8 artigos. O Quadro 6 mostra a relação de artigos por categoria.

Quadro 6 – Relação dos artigos por categoria

CATEGORIAS	
Pesquisas educacionais	Pesquisas de divulgação científica
DANTAS, C.R; MASSONI, N.T. <b>Um estudo de observação e “escuta” em escolas do ensino fundamental públicas: a “arte de fazer” a avaliação da aprendizagem de professoras de Ciências Naturais.</b>	RAICIK, A. C. Galvani, <b>Volta e os experimentos cruciais: a emblemática controvérsia da eletricidade animal</b>
RECEPUTI, C. C.; PEREIRA, T. M.; VOGEL, M.; REZENDE, D. de B. <b>A experimentação pelo olhar de graduandos em Química: relações com o contexto formativo.</b>	RAICIK, A.C. PEDUZZI, L. O, Q. ANGOSTTI, J.A.P. <b>Experimentos exploratórios e experiência literata(re) pensando a experimentação.</b>
NUNES BICA, M. S.; ROEHRS, R. <b>Discutindo avaliação para estudantes do ensino fundamental no ensino de Ciências: uma estratégia didático-avaliativa baseada em múltiplas representações e neurociência</b>	MACENO, N. G.; GIORDAN, M. <b>Características de pesquisas nacionais e internacionais sobre a produção da avaliação da aprendizagem em interações discursivas.</b>
CONCEIÇÃO, A. N., & CORREIA, P. R. M. <b>Por que definir a pergunta focal dos Mapas Conceituais é importante? A identificação de mapas superficiais sem erros.</b>	KLEIN, S. G.; PEREIRA, D. N.; MUENCHEN, C. <b>Avaliação da aprendizagem na abordagem temática: um olhar para os três momentos pedagógicos.</b>
BRITO, Maria Augusta Raposo de Barros; LUCENA, Isabel Cristina Rodrigues de; VIEIRA, Eduardo Paiva de Pontes. <b>Avaliação e pressupostos bachelardianos: tecendo relações para a formação docente em Ciências e Matemática.</b>	FERREIRA, M.; SILVA, A. L. S. da; SILVA FILHO, O. L. da; PORTUGAL, K. O. <b>Atividade experimental problematizada (AEP): asserções praxiológicas e pedagógicas ao ensino experimental das Ciências.</b>
TAVARES, Laís Conceição; MÜLLER, Regina Celi Sarkis; FERNANDES, Adriano Caldeira. <b>O uso de mapas conceituais como ferramenta metacognitiva no Ensino de Química.</b>	CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G. de. <b>Mapas conceituais no Ensino de Ciências: estagnação ou crescimento?</b>
PAULA, H. de F. e; TALIM, S. L.; SALEMA, C. S.; CAMILLO, V. R. <b>Avaliação de trabalhos em grupo no contexto do ensino remoto e emergencial de física de ensino médio.</b>	MIGUEL, Kassiana da Silva; DELLA JUSTINA, Lourdes Aparecida; FERRAZ, Daniela Frigo. <b>As gerações presentes nos estudos relacionados à avaliação da aprendizagem: questões teóricas e práticas.</b>
ROCHA, Carlos José Trindade da; MALHEIRO, João	MARTINS, J. T.; FLORENTINO DE MELO, V.;

Manoel da Silva. <b>Interações dialógicas na experimentação investigativa em um Clube de Ciências: proposição de instrumento de análise metacognitivo.</b>	OLIVEIRA, E. G. <b>Obstáculos epistemológicos em atividades experimentais relacionadas aos conceitos de Física da Revista Ciência Hoje das Crianças.</b>
MARQUES, Valéria Risuenho. <b>Percepções de licenciandos sobre avaliação de aprendizagens nos anos iniciais: um olhar sobre as observações.</b>	
ESTEVA, Rogério Sousa et al. <b>Produção e avaliação de um aplicativo móvel para ensino de química ambiental.</b>	
SANTOS, Graziane Gomes dos; RIBEIRO, Tiago Nery; SOUZA, Divanizia do Nascimento. <b>Aprendizagem significativa sobre polímeros a partir de experimentação e problematização.</b>	
SOUZA, M. T.; SANTOS, L. <b>Articular práticas de avaliação pedagógica para aprender em Ciências Experimentais.</b>	

Fonte: Autora (2024)

Cada categoria foi analisada à luz dos argumentos empregados pelos próprios artigos, resultando em Metatextos (3º etapa da ATD) emergentes das categorias apresentadas, dos quais se passará a tratar.

### 2.5.1 Pesquisas educacionais

A primeira categoria é composta pelo agrupamento de 12 (doze) artigos. Destes, seis (6) artigos são oriundos da Revista IENCI e seis (6) da Revista Amazônia. Nesta categoria foi possível perceber subdivisões como, por exemplo seis (6) artigos tendo como foco de pesquisa a Educação Básica, cinco (5) Universidades e uma (1) pesquisa relacionada a um Clube de Ciências. Com relação aos assuntos relacionados à Educação Básica, diversas temáticas e/ou estratégias consistiram em objetos de estudo, como pode-se perceber pelas citações de Santos, Ribeiro e Souza (2018, p. 143).

Nesta perspectiva, o objetivo central deste estudo foi investigar sobre a aprendizagem de alunos da terceira série do ensino médio sobre o conteúdo polímeros, a partir do desenvolvimento de uma sequência didática (SD) abordando conceitos e aplicações desse conteúdo.

As pesquisas também foram realizadas com estudantes do Ensino Superior. É o caso do trabalho de Conceição e Correia (2020, p. 01), que mencionam: “[...] o desempenho dos estudantes de cada grupo foi utilizado para discutir as características dos Mapas Conceituais construídos por eles em uma tarefa avaliativa vinculada a uma disciplina no ensino superior”. A utilização da pergunta focal do mapa foi o principal destaque dado pelos autores. Os alunos dispunham de sessenta minutos para, a partir da pergunta focal – *Como a ciência e a*

*tecnologia influenciaram a compreensão da sociedade sobre o universo?* – elaborar um mapa com nove conceitos relacionados à disciplina de Ciências da Natureza, Ciência, Cultura e Sociedade. A atividade realizada no contexto escolar universitário teve como objeto de estudo a aprendizagem do aluno. Seguindo nesta mesma proposta, com ênfase ao cotidiano de ensino, Rocha e Malheiro (2018, p. 205) trazem condições necessárias à caracterização de um bom pesquisador nessa realidade, e acreditam:

[...] na importância da atuação de um pesquisador crítico, ético, reflexivo, criativo, dinâmico, na compreensão da realidade social e de contradições, no enfrentamento das diversas expressões da questão que envolva interações dialógicas, que se manifestam no cotidiano de ensino, com um sentido original e confiável voltado para contribuir para a construção de conhecimentos.

O artigo supracitado traz muitas informações sobre o uso das atividades experimentais investigativas e sua importância vinculada ao conteúdo programático das escolas. Segundo os autores, o professor do século XXI deve ser reflexivo e ir além do domínio do conteúdo e da didática. Ele deve possibilitar aulas diferenciadas, que possibilitem a participação do aluno como principal personagem do processo educativo.

Outra característica que pode ser citada a partir dos trabalhos de Tavares, Mulher e Fernandes (2018, p. 78) é a pesquisa voltada aos cursos de formação de professores. Os dados da pesquisa foram obtidos com base na análise dos mapas construídos pelos discentes do Curso de Licenciatura em Química, a fim de perceber como eles compreendem a construção do objeto de estudo – Mapas Conceituais –, e como externalizam o conhecimento através dessa proposta de aprendizagem.

[...] A pesquisa desenvolvida demonstrou que o uso de MCs contribui com a formação de futuros professores, pois aumenta seus campos de visão em relação ao processo de ensino e aprendizagem e auxilia na avaliação metacognitiva dos indivíduos, destacando a importância dessa ferramenta para o ensino em todas as áreas do conhecimento, em especial no Ensino de Química.

Ainda em relação as diferentes práticas do professor a fim de desenvolver um trabalho de forma integrada e relevante, convém tratar a educação como um fenômeno de investigação, ao qual deve ser atribuído não apenas um ponto de referência, mas sim uma rede de elementos, que são permanentemente construídos. Por isto, o professor deve estar constantemente analisando-se e se reconstruindo. Este assunto também é destaque em Brito, Lucena e Vieira (2020, p. 182), quando esses autores falam do repensar constante do professor sobre sua prática:

A educação em um paradigma aberto demanda ao professor repensar seus métodos e suas crenças, pensar todas as possibilidades experimentais e ser capaz de pensar por meio de suas crenças e verdades em novas possibilidades para implementar um processo de ensino e aprendizagem que busque um racionalismo, tal qual problematizado por Bachelard.

A formação continuada e a importância do conhecimento do professor para realização de um bom trabalho, fomentadas pela pesquisa, é salientada também por Receptuti, Pereira, Vogel e Rezende (2020, p. 314), quando os autores tratam: “[...] observa-se a importância de se realizarem novas pesquisas no sentido de identificar a compreensão dos professores em formação, em especial, acerca dos aspectos relativos ao papel do planejamento didático para o Ensino de Ciências”.

O uso de metodologias ativas, Avaliação Formativa e utilização de instrumentos potencializadores da aprendizagem são temas atuais, conforme comenta Estevam (2021, p. 26): “[...] observamos que somada às metodologias tradicionais, como aulas expositivas, os professores também fazem uso de outras estratégias de ensino-aprendizagem, como debates, dinâmicas, filmes, visitas técnicas e a utilização de jogos educativos”. Bica e Roehrs (2021, p. 47-48), ao tratar da avaliação da aprendizagem, endossam este argumento, ao apontar que a “[...] relevância da pluralidade cognitiva, da apresentação de diferentes formas de representações conceituais e das diferentes oportunidades de participação para os estudantes constitui uma forte motivação para o avanço no modo de pensarmos a avaliação”.

A avaliação é parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. Possibilita a qualificação das ações tanto de professores quanto de alunos, e pode ser um dos caminhos buscados pelo professor para analisar sua prática. Sob esta perspectiva, a do olhar sobre a prática do professor, Dantas e Massoni (2019, p. 57) percebem que os professores desenvolvem diferentes maneiras em sua forma de trabalhar e de desenvolver a Avaliação Formativa.

Nessa convivência e aprendizagem das “maneiras de fazer” a avaliação pelas professoras, apesar de pouco tempo, fomos percebendo que elas constroem uma identidade própria para o enfrentamento dos imprevistos, incertezas do cotidiano escolar e manutenção da esperança de uma formação melhor para seus estudantes.

Nessa ótica, avaliação se concretiza em uma variedade de instrumentos e, por isto, deve ser contínua e processual. A iniciativa em propor a investigação sobre os caminhos da avaliação na formação inicial dos professores é o objetivo do trabalho de Marques (2020), quando ele relata que as práticas em escolas, com os professores, mesmo que realizadas através de pesquisas ou entrevistas, são importantes para a caminhada pedagógica dos

licenciados, pois, ao ir realmente para uma sala de aula eles já terão um conhecimento prévio das situações enfrentadas pelos professores naquele ambiente. Sendo assim,

Envolver os graduandos partícipes do tema Estágio de Docência II em atividades para além das praticadas em disciplinas do estágio é dar condições desse graduando pensar e repensar sobre a prática que ele observa e, além disto, conjecturar: o que eu faria se estivesse no lugar do professor observado? (Marques, 2020, p. 257).

A Avaliação Formativa é uma avaliação que visa o processo e não o produto final. A caminhada do educando é o que realmente importa, e não seu ponto de chegada. Aquilo que ele constrói ao longo da jornada é o que deve ser avaliado. Sobre tais pressupostos, a Avaliação Formativa (AF), diversos autores constroem seus trabalhos, mas é nítido que todos concordam sobre a importância deste processo, tendo em vista que ele não visa somente um resultado final, mas a construção do processo psicológico da aprendizagem. Segundo Sousa e Santos (2021, p. 335):

A qualidade da AF depende da capacidade do professor de identificar evidências utilizáveis sobre a aprendizagem dos alunos, delas fazer inferências e traduzir essas informações em feedback de orientação e apoio aos alunos. A AF está, portanto, integrada no processo de aprendizagem.

Dos doze artigos analisados, a opção por aplicar uma pesquisa qualitativa é notada em quase todos. Porém, há artigos que se basearam em estudos quantitativos, como é o caso de Paula, Talim Salema e Camilo (2022, p. 01). Segundo seus autores, “[...] A abordagem da pesquisa é quantitativa e seu enfoque é descritivo e interpretativo. O foco da pesquisa é a melhoria do ensino e da aprendizagem da Física”. Nele, se percebe o trabalho dos pesquisadores ao investigar um ambiente de ensino e aprendizagem onde docentes e discentes precisaram adaptar seus trabalhos ao Ensino Remoto e Emergencial (ERE) devido ao enfrentamento da Pandemia do Covid-19.

### **2.5.2 Pesquisas de divulgação científica**

Após a análise dos vinte artigos e a classificação deles por categorias, além da primeira categoria, onde percebeu-se elementos em comum entre doze artigos, considerou-se como pertinente a classificação dos demais (oito artigos) como tratando de pesquisas voltadas à divulgação científica, tendo em vista que os estudos relatados foram desenvolvidos em meios variados. Pesquisas exploratórias, tais como as de Klein, Pereira, Muenchen (2021, p.

378), em que se “[...] investiga as dissertações e teses publicadas no Brasil, através da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES”, são trabalhos de um cunho mais científico, voltados à divulgação em meio formal. Trabalhos que tratam de aspectos teóricos e que são apresentados como revisões de literatura, dentre outros formatos, podem ser percebidos no artigo de Miguel, Della Justina e Ferraz (2021, p. 258), que tem como objetivo:

[...] apresentar e discutir aspectos teóricos e práticos acerca das cinco gerações de avaliação que subsidiam o pensar e o praticar a avaliação da aprendizagem, refletindo as gerações presentes nos estudos relacionados à avaliação da aprendizagem: questões teóricas e práticas acerca da necessidade de uma nova geração de avaliação que inclua reflexões sobre as particularidades avaliativas relacionadas ao contexto pandêmico e pós pandêmico da Covid-19.

As pesquisas de cunho científico são diferenciadas daquelas de divulgação científica por muitos pontos e, um deles, é a metodologia empregada. No caso das pesquisas de divulgação científica, os estudos sistemáticos e as revisões bibliográficas são largamente utilizadas. No caso da pesquisa de Giordan e Maceno (2021, p. 300) em específico, ela contribui na construção de um estado de arte sobre as pesquisas divulgadas em bibliotecas virtuais e eventos, em que é abordada a avaliação em interações discursivas na Educação em Ciências. Ela é apresentada como:

Um estudo sistemático da produção acadêmica nas bibliotecas virtuais ProQuest Education Resources Information Center (ERIC) e Web of Science, e, suplementarmente, nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e no Portal de Periódicos CAPES/MEC, considerando as seguintes questões: Quais compreensões e relações são enfatizadas para a avaliação da aprendizagem em relação às interações discursivas no ensino de ciências? Quais os principais pressupostos e temáticas exploradas pelos pesquisadores? Quais as categorias analíticas utilizadas nas pesquisas?

Muitas reflexões sobre assuntos relacionados à Ciência podem ser observadas nos trabalhos analisados, algumas com o objetivo de que a implicação de seus resultados seja ponto de ligação entre diferentes áreas da Ciência, como é o caso do trabalho de Raicik, Peduzzi e Angotti (2018, p.122), que relata: na “[...] *experientia literata* os resultados não são conhecidos de antemão, mas como o experimento prossegue através de técnicas específicas, eles são considerados relevantes. A novidade dos resultados é parte do que explica o papel produtivo da experiência instruída”.

Outra publicação que têm uma ligação restrita com a Ciência, no sentido de que analisa Textos de Divulgação Científica (TDC) da Revista *Ciência Hoje das Crianças*, no intuito de identificar se eles apresentam obstáculos epistemológicos em atividades experimentais, é o de Martins, Florentino de Melo e Oliveira (2022, p.40):

A *Ciência Hoje das Crianças* (CHC) é uma revista de DC que propõe variadas estratégias para apresentar o conteúdo abordado aos seus leitores, tais como: jogos, desafios, textos, curiosidades, histórias em quadrinhos e atividades experimentais. Neste artigo, propusemos a identificação de atividades experimentais de Física da revista CHC das edições do período de 2009 a 2020, que podem suscitar obstáculos epistemológicos nos leitores.

Refletir sobre o atual momento das pesquisas sobre os Mapas Conceituais, sob uma perspectiva histórica, é o objetivo do trabalho de Correia e Aguiar (2022, p. 300), uma pesquisa relacionada a importância e ao atual cenário da utilização desta estratégia didática. Ele apresenta uma linha do tempo dos acontecimentos mais relevantes envolvendo o tema, desde 1960 até o ano 2020. Destaca-se a citação:

Apresenta acontecimentos relevantes que marcam a trajetória dos mapas conceituais, destacando a existência dos períodos de consolidação, disseminação e transformação. A descrição das características de cada período é acompanhada de referências bibliográficas que sustentam e ilustram as diferenças entre eles. Em seguida, é apresentada uma análise da literatura acadêmica que destaca as abordagens teóricas associadas aos mapas conceituais e as principais aplicações práticas.

Também relacionada a Teoria da Aprendizagem Significativa, há o artigo de Ferreira, Silva, Silva Filho e Portugal (2022), em que os autores relatam a importância do desenvolvimento de práticas que abordem didaticamente o trabalho científico, a partir de problemáticas motivadoras:

Ao denotar o conhecimento científico como influência crítico-transformadora do contexto cotidiano, do qual este é histórica e culturalmente dependente, abrem-se possibilidades cognitivas de conversões lógicas em psicológicas, a partir de uma amplitude de significados (p. 319).

O tema experimentação aparece em diversos artigos publicados nos últimos anos. Por ser um tema atual e de relevância para o estudo dos mecanismos da aprendizagem, ele se destaca em muitos trabalhos atualmente divulgados na área da Ciência. O trabalho sobre Galvani e Volta trazem conceitos fundamentais sobre a experimentação, mas aquelas que são baseadas em fatos circunstanciais. Nas palavras dos autores:

Diferentemente de experimentos que são concebidos, projetados, realizados e avaliados à luz de um corpo de conhecimento já definido e estabelecido e, por

consequência, apresentam um rigor experimental que dificulta a possibilidade de resultados não pré-concebidos, as experiências exploratórias têm uma função construtiva essencial; fazem parte da própria construção de conhecimentos. Elas permitem um caminho mais flexível na sempre efervescente busca por descobrir, compreender, entender os enigmas da natureza, do conhecimento (Raicik, 2020, p.359).

Em síntese, os artigos voltados à divulgação científica são muito importantes ao planejamento e à condução das aulas em componentes científicas. Mesmo que muitas vezes não estejam atrelados ao meio educacional, suas pesquisas servem como base para construção de trabalhos em escolas públicas, Universidades, Feiras e Mostras Científicas, bem como demais atividades que visem o desenvolvimento da Ciência, a partir da compreensão psicológica de seus fundamentos.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia pode ser entendida como um caminho ou via para realização de algo; precisa ser embasada em muitos estudos para ser escolhida, pois, ela poderá determinar o sucesso ou o insucesso da pesquisa. A metodologia é o campo que estuda os melhores métodos praticados por determinada área para produção do conhecimento.

#### 3.1 Procedimentos técnicos da pesquisa

O tipo de pesquisa utilizado neste estudo é do tipo *Intervenção Pedagógica*, que tem por finalidade solucionar problemas práticos. A pesquisa do tipo intervenção pode ser considerada de aplicação, diferentemente das pesquisas básicas. As pesquisas básicas se diferenciam das de aplicação, pois, elas ampliam conhecimentos sem buscar necessariamente um benefício prático (Gil, 2010).

A pesquisa do tipo Intervenção Pedagógica é utilizada reiteradamente na área da Educação a fim de ampliar o que foi aprendido pelo professor em sua própria prática, o que integra o objetivo do Mestrado Profissional. Sendo assim,

Investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que dela participam – e a posterior avaliação sobre os efeitos dessas interferências (Damiani *et al*, 2013, p. 58).

O Mestrado Profissional busca qualificar profissionais que já estão em atuação, por isto, o processo de pesquisa e aplicação das atividades são diferenciados, pois as intervenções podem ser feitas em sala de aula, nas turmas de regência do professor-pesquisador. A importância da qualificação dos professores através de formações continuadas implica no enriquecimento de suas práticas pedagógicas e no sentido de que, quando o professor busca ampliar seus conhecimentos, tornando-se um pesquisador de sua prática, ele pode (e deve) incentivar em seus alunos o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Endossando este argumento,

O que se propõe é que o profissional seja um pesquisador de sua prática e, para isso, a formação deve estar toda ela orientada para a pesquisa, de modo que o trabalho final de conclusão seja o resultado dessa pesquisa. Nossa posição é que a pesquisa tem um importante papel na formação dos mestres profissionais em educação, pois lhes dá oportunidade de analisar a realidade em que se inserem, localizar áreas críticas que possam ser esclarecidas por um processo sistemático de coleta de dados

e de referenciais teórico-metodológicos, que lhes permitam atuar mais efetivamente nessa realidade. A pesquisa quando promove a reflexão crítica sobre a prática profissional em educação possibilita o desenvolvimento de indivíduos críticos e criativos (André; Princepe, 2017, p. 105-106).

Moreira (2017) destaca, entre outras colocações, que dois princípios são fundamentais para formular a pesquisa do tipo intervenção: a consideração das realidades sociais e cotidianas, e o compromisso ético e político da produção de práticas inovadoras. Por isto, a pesquisa desta natureza é um método de investigação que deve estar em sintonia com o caráter processual da investigação, e ser entendida como um processo que tem como premissa “[...] a inseparabilidade entre conhecer e fazer, entre pesquisar e intervir” (Passos; Barros, 2009, p. 17).

A pesquisa do tipo Intervenção Pedagógica deve primeiramente acontecer dentro do contexto pesquisado: o pesquisador faz parte do processo, atuando como mediador. Ele organiza, sistematiza e deve estar sempre atento ao seu meio, em um processo de escuta ativa. É por meio dessa escuta que ele irá construir os instrumentos de análise e interpretação do processo. É na interação entre o pesquisador e o pesquisado, nas vivências diárias de ambos, que a pesquisa do tipo intervenção se constrói, num ambiente de participação e construção de soluções para os problemas que a desencadearam.

A pesquisa desenvolvida agrega também elementos da Pesquisa Participante, tendo em vista pressupostos de Gil (2002), a qual baseia-se na interação entre o pesquisador e os participantes das situações analisadas. O autor destaca que este tipo de pesquisa tem como principal objetivo a minimização da relação entre dirigentes e dirigidos, ou seja, o pesquisador e os participantes envolvem-se nas situações analisadas. Justifica-se esta segunda modalidade tendo em vista a pesquisadora atuar como professora regente junto aos alunos componentes do público-alvo desta pesquisa.

### **3.2 Contexto, público-alvo e ações**

A aplicação da pesquisa ocorreu no município de Lavras do Sul/RS, na única escola de Ensino Médio nele existente. O município possui aproximadamente 7.000 (sete mil) habitantes e tem sua economia baseada na agricultura, pecuária e no comércio. Em sua zona urbana há 09 (nove) escolas, sendo divididas da seguinte forma: 06 (seis) escolas municipais e 03 (três) escolas estaduais. A escola em que irá ser realizado este estudo é de abrangência

estadual e conta com aproximadamente 350 alunos, oriundos tanto da zona urbana quanto da zona rural.

O *Instituto Estadual de Educação Dr. Bulcão*, escola de realização desta Pesquisa Intervenção, foi criado pelo Decreto 23.392/74, publicado no Diário Oficial da União de 23/10/1974. Conta atualmente com as seguintes modalidades de ensino: Ensino Fundamental - Anos Finais, Ensino Médio, Educação Profissional - Normal (Regular) e Normal Aproveitamento de Estudos, Técnico em Contabilidade: Gestão e Negócios e Técnico em Agronegócio (tramitando, em processo de implantação).

A escola em questão busca uma educação igualitária, que propicie meios de os alunos estarem e permanecerem no âmbito escolar, por isto, elabora o calendário escolar em consonância e com os interesses de toda comunidade escolar. O Projeto Político Pedagógico (PPP) e o Regime Escolar são dois marcos legais que norteiam todas as ações pedagógicas de uma escola. O PPP afirma a visão de educação da escola, seus valores morais, sua identidade e discrimina como ela reconhece sua missão como entidade social e educadora. Sobre isto, Veiga (1998, p. 13) afirma que o

[...] projeto busca um rumo, uma direção. É uma ação intencional, com um sentido explícito, com um compromisso definido coletivamente. Por isso, todo projeto pedagógico da escola é, também, um projeto político por estar intimamente articulado ao compromisso sociopolítico com os interesses reais e coletivos da população majoritária. É político no sentido de compromisso com a formação do cidadão para um tipo de sociedade.

Com relação a missão da escola (contexto de aplicação desta pesquisa), segundo seu PPP-2022, busca-se:

Garantir uma EDUCAÇÃO de qualidade para TODOS, de forma inclusiva, equitativa, transformadora e Humanista. O Aluno como protagonista de sua aprendizagem. Com ações sistemáticas e assistemáticas, com um PLANEJAMENTO sempre em construção nas dimensões Administrativas, Pedagógicas e Financeiras com foco na aprendizagem, no desenvolvimento integral do ALUNO. [...] Buscamos uma educação TRANSFORMADORA, para o aluno, para sua família e para sua comunidade, com isso vivenciamos todo dia, em pequenos ou grandes momentos os resultados nas ações da Escola (RIO GRANDE DO SUL, 2022, p.24).

Outro ponto a ser destacado é a “visão” da instituição, ou seja, o modo como ela se posiciona frente à sociedade e em relação aos seus objetivos educacionais. O Instituto Estadual Dr. Bulcão mantém uma relação de constante troca de saberes/fazeres com a comunidade escolar e a sociedade de modo geral, buscando um ensino de qualidade e um constante aprimoramento dos processos ensino-aprendizagem. Tem como visão:

[...] Uma Escola inovadora, sustentável, inclusiva, democrática e transformadora, com uma Educação de qualidade e excelência. Ser uma Escola Inovadora, voltada para a cidadania e pensamento global, com uma gestão colaborativa e sustentável para uma aprendizagem integral do aluno. Transformadora, para que o aluno tenha motivação, capacidade de construir e chegar aonde quiser (RIO GRANDE DO SUL, 2022, p.24).

Princípios democráticos norteiam a escola, buscando a qualidade da educação, tendo a preocupação de atender a todos da mesma forma, buscando adaptar seu currículo e estrutura didático-pedagógica a todos, de forma a garantir o acesso e a permanência de seus alunos. Seus valores podem ser observados como:

Humanistas e Democráticos em todas as ações da escola que promovam desenvolvimento integral do aluno, pelo trabalho de qualidade, pelo resultado deste trabalho e pela diferença que fazemos na vida e para a vida de nossos alunos. Para o Instituto o mais importante são as pessoas, o que elas são e representam para nós, o respeito, a empatia (RIO GRANDE DO SUL, 2022, p.24).

As ações de construção e aplicação das atividades de intervenção serão realizadas em uma turma de 3º Ano do Ensino Médio, diurno, da Área Focal: Educação Financeira, nas disciplinas de Iniciação Científica, Química e Linguagem na Construção de Projetos. A referida turma é composta por 22 alunos, em faixa etária de 16 a 18 anos. A pesquisadora atua como Professora Regente desta turma; aos alunos foi disponibilizado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no **APÊNDICE A**.

A realização da pesquisa irá ser desenvolvida em diferentes etapas, e interpretada com base em diferentes materiais de aplicação da pesquisadora e produção dos alunos. Estão planejadas ações, consubstanciadas por estratégias de ensino, rotineiras da pesquisadora, de modo a enriquecer a prática de sala de aula, transcendendo às intervenções pontuais. As estratégias produzidas e analisadas serão: Seminários, Feira de Ciências, Mapas Conceituais e Experimentações (ver seção 2.4 INSTRUMENTOS DE INTERVENÇÕES E AVALIAÇÕES).

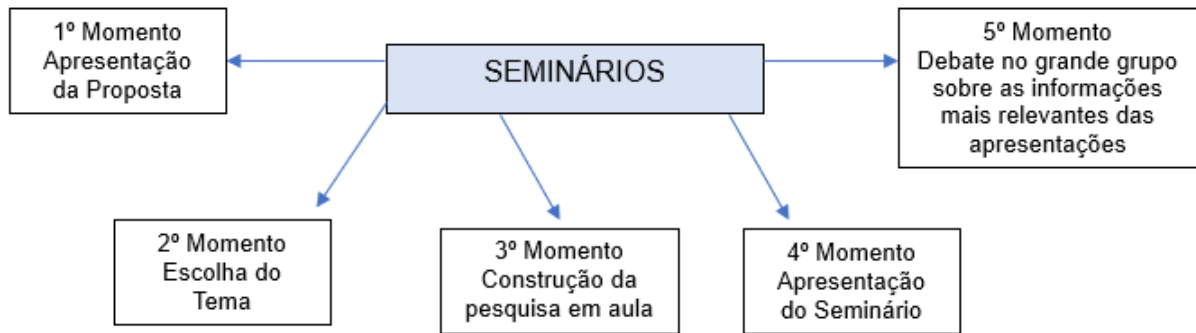
### **3.3 Instrumentos de produção das informações**

#### **3.3.1 Seminários como instrumento de intervenção e avaliação**

Os Seminários constituem-se do primeiro instrumento de intervenção e avaliação descrito nesta Dissertação, tendo em vista perspectivas desta intervenção iniciarem no ano de

2023. As etapas pretendidas para o planejamento, intervenções e avaliação via Seminário estão organizadas em diferentes momentos, os quais podem ser observados no esquema mostrado na Figura 3.

Figura 3 – Momentos de organização, desenvolvimento e avaliação a partir dos Seminários



Fonte: Autora (2024)

Os Seminários são atividades que devem ser organizadas em diferentes momentos, desde a apresentação da proposta aos alunos, a escolha do tema e a construção da atividade feita em sala de aula, a fim de analisar a participação e o envolvimento deles.

Os Seminários são instrumentos/estratégias úteis ao desenvolvimento de várias habilidades, tais como: oratória, dicção, protagonismo juvenil, dentre outras. Eles estão intimamente articulados com dois dos indicadores de aprendizagem discutidos neste texto, conforme mostrado na Figura 4.

Figura 4 – Indicadores de Aprendizagem Significativa – Seminários

#### Do Eixo Conceitual

<b>I<sup>AS</sup>(1)</b>	- Pesquisar e sistematizar informações prévias, concomitantes e subsequentes ao trabalho didático, utilizando de variadas estratégias.
--------------------------	--

#### Do Eixo Atitudinal

<b>I<sup>AS</sup>(5)</b>	- Argumentar criticamente sobre justificativas dadas aos procedimentos realizados e resultados obtidos.
--------------------------	---

Fonte: Autora (2024)

O instrumento para produção e registro das informações geradas a partir do trabalho didático-pedagógico utilizando-se os Seminários foi o *Diário de Bordo*, produzido ao longo deste processo. Para tanto, foram utilizadas questões norteadoras, levadas aos alunos no desenvolvimento da atividade, mostradas no Quadro 7, a fim de se analisar a capacidade

desses alunos em relação aos indicadores **I<sup>AS-1</sup>** e **I<sup>AS-5</sup>** selecionados, eventuais limitações e a avaliação da proposta como um todo.

#### Quadro 7 – Perguntas norteadoras – Seminários

<b>I<sup>AS-1</sup></b>	Você associou o conhecimento adquirido desde a preparação até a apresentação dos Seminários a conhecimentos que já possuía? Comente sobre isto.
	Que estratégias você utilizou desde a coleta de informações para a pesquisa até a apresentação do Seminário?
<b>I<sup>AS-5</sup></b>	O conteúdo apresentado no Seminário foi significativo para construção de sua aprendizagem? Comente sobre isto.
	O resultado obtido foi o esperado? Durante o processo construtivo ocorreu algum tipo de problema? Se sim, que estratégias você utilizou para solucioná-lo?

Fonte: Autora (2024)

Não somente a estes dois Indicadores de Aprendizagem Significativa (**I<sup>AS</sup>**) os Seminários podem estar atrelados, mas também aos demais. Porém, para efeitos de intervenção e avaliação, considera-se eles serem apropriados e potencialmente suficientes à percepção da aprendizagem dos alunos, em termos de sua construção de conhecimentos, bem como dos procedimentos adotados.

### 3.3.2 Mapas Conceituais como instrumento de intervenção e avaliação

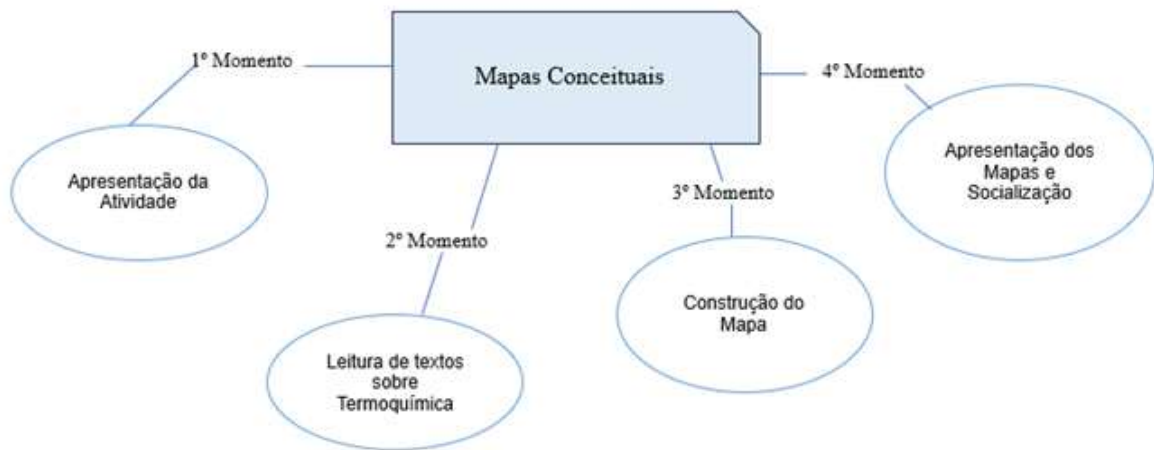
Os Mapas Conceituais são ferramentas utilizadas para oportunizar que a aprendizagem do aluno seja mais ampla e aprofundada; para que o conhecimento possa ser considerado significativo. Eles podem ser realizados em qualquer período do ano, sem ter uma obrigatoriedade de ser no início ou final de um trimestre, por exemplo. No caso desta aplicação, utilizou-se o tema *Química Orgânica e Combustíveis*, também associados ao conceito de *Química Verde*. No caso das relações entre Mapas Conceituais e o tema Química Orgânica, buscou-se trabalhar conceitos como Funções Orgânicas, Nomenclatura dos Compostos e sua Aplicação No dia a dia.

Os Mapas Conceituais foram construídos individualmente e, após a construção da atividade, o momento de culminância foi a apresentação para os colegas, pois, fazer um mapa não é uma atividade tão complexa, mas explicar cada um de seus itens é o que demonstra se o aluno entendeu aquele conteúdo. É comum ver alunos utilizando mapas mentais prontos da internet e professores que os utilizam como ferramenta de memorização. Porém, considera-se

que os Mapas Conceituais vão muito além de tais usos. Eles possuem palavras de ligação que fazem conexões entre os termos, facilitando a aprendizagem e exigindo conhecimento do tema para construção da atividade. Acredita-se que mesmo o conceito sendo o mesmo para todos os alunos, cada um poderá fazer conexões diferentes baseadas em seu conhecimento prévio e na leitura sobre o assunto que serão apresentados durante os momentos iniciais.

Foram previstas entre quatro e seis aulas para a realização da atividade, conforme a Figura 5, sendo: uma aula para apresentação da proposta; duas aulas para leitura dos textos e construção dos Mapas Conceituais e duas ou três aulas para sua apresentação. Ao final das ações os alunos foram convidados a comentar sobre o que consideraram como pontos fortes e pontos fracos no desenvolvimento da atividade, sugerindo possíveis melhorias.

Figura 5 – Momentos previstos para os Mapas Conceituais



Fonte: Autora (2024)

Os Indicadores de Aprendizagem Significativa foram construídos baseados em três eixos, sendo eles: Conceitual, Atitudinal e Procedimental. Para os Mapas Conceituais se considera que os Indicadores abaixo são os que melhor se prestam para analisar a aprendizagem dos alunos, a partir do uso que se mostram capazes de fazer quanto a esta aprendizagem.

Figura 6 – Indicadores de Aprendizagem Significativa – Mapas Conceituais

**Do Eixo Procedimental**

<b>I<sup>AS</sup>(4)</b>	- Utilizar o conhecimento desenvolvido na tomada de decisões, de forma ordenada e não-aleatória, para atingir as metas propostas.
--------------------------	---

**Do Eixo Atitudinal**

<b>I<sup>AS</sup>(5)</b>	- Argumentar criticamente sobre justificativas dadas aos procedimentos realizados e resultados obtidos.
--------------------------	---

Fonte: Autora (2024)

Os (I<sup>AS</sup>) utilizados como ferramenta avaliativa dos Mapas Conceituais foram o I<sup>AS</sup>(4) e o I<sup>AS</sup>(5), conforme pôde ser analisado na Figura 6. Tendo em vista que os Mapas Conceituais são elaborados pelos próprios alunos, associando novos conceitos aos seus conhecimentos prévios, se reconhecendo nessa conexão novas aprendizagens, se fez necessário que os Indicadores escolhidos potencialmente se prestassem para articular estas novas conexões formadas.

Após as etapas que construção e posterior apresentação dos Mapas Conceituais, foi observado que para análise dos Indicadores de Aprendizagem Significativa a construção de perguntas norteadoras foi a melhor escolha, conforme o Quadro 8.

Quadro 8 – Perguntas norteadoras – Mapas Conceituais

<b>I<sup>AS</sup>-4</b>	Que critérios você utilizou para a escolha dos termos (conceitos) do mapa e das palavras de ligação?
	Ainda sobre o critério para a construção do Mapa Conceitual, o que levou você a escolher a sequência de distribuição dos conceitos? Essa sequência interferiria no momento de sua apresentação se fosse alternada?
<b>I<sup>AS</sup>-5</b>	Você entende a apresentação dos Mapas Conceituais como uma forma de complementar a atividade? Por quê?
	Como você percebeu o entendimento dos conceitos da Química Orgânica descritos a partir de Mapas Conceituais? Esse tipo de metodologia facilitou sua aprendizagem?

Fonte: Autora (2024)

Em algumas situações, nas quais o Diário de Bordo foi utilizado, esses questionamentos foram feitos de forma escrita e durante a socialização da atividade. Além disso, os Mapas Conceituais desenvolvidos e apresentados pelos alunos foram recolhidos. No caso dos Mapas Conceituais, essa modalidade foi escolhida tendo em vista que cada vez mais é preciso trabalhar a argumentação dos alunos, seja na forma escrita ou na forma oral, melhoramento cada vez mais suas capacidades de escrita e oratória, principalmente nesta etapa final do Ensino Médio.

### 3.3.3 Feiras de Ciências como instrumento de intervenção e avaliação

As Feiras de Ciências são atividades realizadas na referida escola há bastante tempo. Participa-se ativamente da elaboração e construção das feiras, costumeiramente chamadas de “Feiras Investigativas” ou “Feiras do Conhecimento”, tendo em vista que diferentes componentes curriculares podem ser escolhidos para elaborar trabalhos científicos a socialização. Durante a elaboração da feira, são utilizadas fichas avaliativas nos mesmos moldes da Feira de Ciências da Unipampa, tendo em vista que os trabalhos classificados na escola são inscritos na Feira Regional, no campus de Caçapava do Sul daquela universidade.

As Feiras de Ciências são oportunidades para que os alunos apresentem o conhecimento científico produzido por eles. Porém, isso não ocorre espontaneamente e a curto prazo, deve haver uma preparação prévia, que vai desde o entendimento do aluno sobre uma maquete, um projeto e um experimento, para que possa classificar seu trabalho apropriadamente. Outro item a ser destacado é a importância do entendimento sobre a ficha avaliativa. É importante, por exemplo, o aluno saber o que é “relevância social”, tendo em vista que seu trabalho precisa ter um objetivo, um fim a ser atingido.

Tendo em vista a necessidade de entendimento por parte dos alunos sobre a intenção e a importância de trabalhos deste tipo, antes da apresentação propriamente dita aplicam-se as ações descritas na Figura 7. Cada momento foi programado para acontecer em uma aula, podendo em algumas situações ser estendido para duas aulas. Tanto a categoria do trabalho quanto a ficha de avaliação adotam os padrões da Feira Regional.

Figura 7 – Momentos de construção da Feira de Ciências



As Feiras de Ciências são práticas de educação não convencionais que tem como objetivo a propagação do conhecimento científico em espaços formais e não-formais, desenvolvendo nos alunos o interesse pela pesquisa, a capacidade de argumentação, melhorando a dicção e a oratória, bem como contribuindo para aquisição de novos conhecimentos e qualificando a socialização. Toma-se nesta pesquisa que esta estratégia, como avaliação, está intimamente relacionada aos **I<sup>AS</sup>** mostrados na Figura 8.

Figura 8 – Indicadores de Aprendizagem Significativa – Feiras de Ciências

#### Do Eixo Conceitual

<b>I<sup>AS</sup>-(2)</b>	- Relacionar os resultados dos trabalhos solicitados pela professora a objetos de conhecimento alternativos, aprendidos previamente.
---------------------------	--

#### Do Eixo Procedimental

<b>I<sup>AS</sup>-(3)</b>	- Aplicar aprendizagens e seus desdobramentos a outras situações e realidades, com exemplos práticos e cotidianos.
---------------------------	--

Fonte: Autora (2024)

O tema para construção e apresentação dos trabalhos na Feira de Ciências da escola geralmente são de livre escolha dos alunos, por isto, nesta estratégia não foram demarcados conceitos da componente curricular da Química do 3º Ano. Nesta modalidade, os alunos foram avaliados conforme apresentação dos trabalhos, dentro dos Eixos Conceitual e Procedimental, tendo em vista que em uma apresentação de trabalho, dadas temáticas e conteúdos de diferentes anos escolares podem estar envolvidos.

Após a realização da feira, os alunos responderam a alguns questionamentos, descritos no Quadro 9, à luz dos **I<sup>AS</sup>** atrelados aos tipos de conhecimento conceitual e atitudinal.

Quadro 9 – Perguntas norteadoras – Feiras de Ciências

<b>I<sup>AS</sup>-2</b>	Durante as pesquisas para elaboração do seu trabalho apresentado na Feira de Ciências, você relacionou aspectos novos aprendidos na pesquisa a conteúdos já vistos em sala de aula?
	Durante a pesquisa do tema, você conseguiu construir conceitos próprios sobre o tema pesquisado? Isso facilitou o entendimento de conteúdos aprendidos anteriormente?
<b>I<sup>AS</sup>-3</b>	A colocação em prática do que você aprendeu em sala de aula contribuiu para o melhor entendimento dos conceitos?
	Ao final do trabalho, você percebeu a importância de atividades diferenciadas como as Feiras de Ciências para o desenvolvimento dos alunos? Comente sobre suas perspectivas com trabalhos deste tipo:

Fonte: Autora (2024)

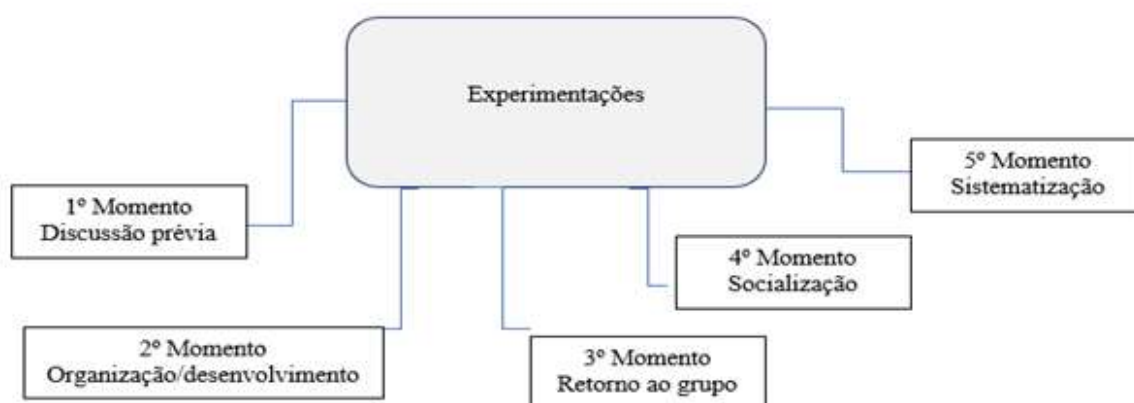
Utilizou-se de material impresso para obtenção das respostas pelos alunos. Além dessa escrita, eles comentaram livremente, em aulas posteriores, sobre a Feira de Ciências, pois, além da apresentação dos trabalhos, tiveram tempo disponível para analisar outros estandes, buscando informações sobre os trabalhos de outros alunos, associando o que viram aos conceitos que aprendem na área de Ciências da Natureza. Registra-se que, mesmo que os alunos tenham apresentado seu trabalho em grupos, a reflexão sobre as questões norteadoras foi feita de forma individualizada, à título de posterior análise.

### 3.3.4 Experimentações como instrumento de intervenção e avaliação

As experimentações são atividades que podem ser realizadas em todos os anos do Ensino Médio, em diversos conteúdos de Química e outras áreas de conhecimento. A aplicação das estratégias relatadas nesta pesquisa ocorreu entre o terceiro trimestre de 2023 e o segundo trimestre de 2024. As experimentações foram planejadas tendo como base teórica a Atividade Experimental Problematizada (AEP) e, por isto, partiram de um problema inicial de natureza teórica, tendo-se como norte a busca de soluções a uma questão inicial.

O conteúdo para as experimentações envolveu a Química do 3º Ano do Ensino Médio, ou seja, a Química Orgânica. Para a realização da atividade, além dos relatos posteriores dos alunos no Diário de Bordo, solicitou-se que eles desenvolvessem e entregassem à professora-pesquisadora o Relatório de Prática. Na Figura 9 é possível a observação dos momentos da *práxis*, de acordo com as diretrizes da AEP.

Figura 9 – Momentos das Experimentações



Fonte: Adaptado de Silva e Moura (2018, p.103)

Durante o desenvolvimento das experimentações, os alunos buscaram responder a uma problemática inicial. O experimento em si, aliado as considerações que surgiram no desenvolvimento do trabalho, tiveram como objetivo geral a resolução de uma situação-problema, tendo-se dois Indicadores utilizados (Figura 10).

Figura 10 – Indicadores de Aprendizagem Significativa – Experimentação

**Do Eixo Conceitual**

I <sup>AS</sup> -(2)	- Relacionar os resultados dos trabalhos solicitados pela professora a objetos de conhecimentos alternativos, aprendidos previamente.
----------------------	---

**Do Eixo Atitudinal**

I <sup>AS</sup> -(6)	- Propor estratégias de resolução de problemas que surgirem durante as intervenções.
----------------------	--

Fonte: Autora (2024)

A fim de analisar as informações obtidas relacionando-as aos Indicadores de Aprendizagem Significativa, nesta estratégia didática, as perguntas norteadoras (Quadro 10) trataram da sistematização do experimento, versando sobre assuntos como objetivos propostos e aspectos novos da pesquisa para, finalmente, chegar ao fim desejado, a solução (ou não) do problema proposto.

Quadro 10 – Perguntas norteadoras – Experimentações

I <sup>AS</sup> -2	Durante as pesquisas para elaboração do seu experimento, você relacionou aspectos novos aprendidos na pesquisa a conteúdos já vistos em sala de aula?
	O seu conhecimento prévio sobre o assunto facilitou o momento da experimentação bem como da resolução do problema?
I <sup>AS</sup> -6	Você seguiu um modelo para realização da experimentação. Durante a atividade algo saiu diferente do que esperava? Se sim, como contornou a situação?
	O objetivo proposto durante a experimentação foi capaz de levá-lo a resolução da situação/problema? Comente o quão significativo foi esta atividade para você?

Fonte: Autora (2024)

À título da organização das informações, o Quadro 11 mostra uma síntese estratégica dos elementos considerados nas intervenções desenvolvidas junto à turma de alunos componente do público-alvo desta pesquisa. Para tanto, são organizados instrumento, tipologia dos conhecimentos considerados e indicadores, em torno de cada estratégia de intervenção/avaliação.

Quadro 11 – Síntese estratégica dos elementos das intervenções

<b>Estratégia de intervenção/avaliação</b>	<b>Instrumento de registro para análise</b>	<b>Tipo(s) de conhecimento considerado(s)</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Seminário</b>	Diário de Bordo do Aluno	Conceitual e Atitudinal	I <sup>AS-1</sup> , I <sup>AS-5</sup>
<b>Feiras de Ciências</b>	Diário de Bordo do Aluno	Conceitual e Procedimental	I <sup>AS-2</sup> , I <sup>AS-3</sup>
<b>Mapas Conceituais</b>	Mapas Conceituais e Diário de Bordo do Aluno	Procedimental e Atitudinal	I <sup>AS-4</sup> , I <sup>AS-5</sup>
<b>Experimentações</b>	Relatório de Aula Prática, Diário de Bordo da Professora e dos Alunos	Conceitual e Atitudinal	I <sup>AS-2</sup> , I <sup>AS-6</sup>

Fonte: Autora (2024)

Com relação ao Diário de Bordo do aluno, entende-se como se tratando de seus registros de aula, incentivados pela professora-pesquisadora, subsidiados por anotações livres e direcionadas, tendo em vista objetos de conhecimento e as perguntas norteadoras que perpassam a cada instrumento.

### 3.4 Instrumentos de análise das informações

A análise das informações foi realizada com uso da metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD). De acordo com Moraes (2003), é muito comum que nas pesquisas qualitativas se utilize da ATD como instrumento de produção de resultados, tendo em vista que seu uso traz a possibilidade de aprofundar os fenômenos investigados e não somente testar hipóteses para validá-los ou refutá-los. Sobre isto, Moraes e Galiazzi (2007, p. 115) comentam sobre o uso da ATD em relação aos sujeitos envolvidos no processo:

[...] o interesse de pesquisas que utilizam a análise textual discursiva não são as manifestações individuais de sujeitos em um discurso, mas o discurso em si. Por esse motivo não importa tanto manter o todo de uma voz se manifestando no discurso, mas a integração das manifestações de diferentes sujeitos num determinado gênero discursivo. Examinam-se os diferentes enunciados para compreender a complexidade de relações que podem ser estabelecidas entre eles na constituição do discurso.

A ATD está fortemente vinculada a processos discursivos. Ela é utilizada para analisar o próprio discurso, por isto, seu emprego ocorre em pesquisas qualitativas, de cunho mais reflexivo do que objetivo. De acordo com Moraes e Galiazzi (2011), a ATD pode ser compreendida como:

[...] um processo de desconstrução, seguido de reconstrução, de um conjunto de materiais linguísticos e discursivos, produzindo-se a partir disso novos entendimentos sobre os fenômenos e discursos investigados. Envolve identificar e isolar enunciados dos materiais submetidos à análise, categorizar esses enunciados e produzir textos, integrando nestes descrição e interpretação, utilizando como base de sua construção o sistema de categoria construído (Moraes; Galiazzi, 2011, p. 112).

Sobre os materiais a serem analisados via ATD, Lambach (2013) comenta que podem ser pré-existentes ou advindos de diferentes fontes, como entrevistas, registros de observações, depoimentos, gravações de aulas, discussões, dentre outros que, após serem transcritos, irão originar as fontes de dados para construção da proposta. Segundo Moraes e Galiazzi (2006, p. 118),

[...] a análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Depois da realização desta unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização.

A ATD pode ser compreendida como segmentada em três etapas básicas, que são: a *Unitarização*, que consiste em um processo de separação de textos em unidades de significado (ou unidades de análise); a *Categorização*, que é a etapa em que os textos com características semelhantes e aproximações são agrupados por categorias e, por último, a *comunicação* (ou *Metatexto*), que surge a partir das etapas anteriores. Nesta etapa terminal, o objetivo principal é a construção do Metatexto, sendo que: “[...] não devem ser entendidos como modo de expressar algo já existente nos textos, mas como construções do pesquisador com intenso envolvimento deste” (Moraes, 2003, p. 206).

Para fins de análise das informações emergentes desta pesquisa, se fez uso de, ao menos, uma das categorias da ATD a cada instrumento de intervenção/avaliação adotado, tendo em vista a natureza do recurso utilizado. Conforme mostrou o Quadro 11 (logo acima), os instrumentos tidos consistiram de: Mapas Conceituais, Diário de Bordo (dos alunos e da professora) e Relatório de Aula Prática. O Diário de Bordo do Aluno foi o instrumento mais empregado, tendo em vista que foram utilizados questionamentos acerca de cada estratégia didática. Aliado a isso, dado o reconhecimento de dadas características da referida turma de realização das intervenções, foi possível estabelecer estes modos em função dos próprios alunos, que se sentem mais confortáveis em expressar suas ideias via escrita.

## 4 PRODUÇÃO EDUCACIONAL

A Produção Educacional, obrigatória na modalidade Mestrado Profissional, é algo que foi construído tendo-se em mente que sua sistematização ficará disponível para que outros estudantes ou profissionais possam consultá-la, a qualquer tempo. Ela deve se constituir de algo pautado na utilidade e na replicação reflexiva para o uso/reuso por outros profissionais de ensino. Por tratar-se de um Programa de Mestrado Profissional (“não” Acadêmico), entende-se que suas vagas sejam preenchidas por profissionais da Educação e, com isto, as Produções Educacionais sejam voltadas ao público da Educação. É preciso destacar a importância desta produção, pois:

Por força de lei, a modalidade profissional necessita estabelecer uma interlocução com demais setores da sociedade, extrapolando os muros da academia e promovendo “transferência de tecnologia” científica e/ou cultural, bebendo na fonte da pesquisa aplicada, além de ampliar o tempo de exposição e reflexão do profissional aos referenciais teórico-metodológicos de cada área de conhecimento (Rôças; Moreira, Pereira, 2018, p. 61).

Dentre as categorias de Produção Educacional válidas, aquela emergente desta pesquisa é um *Curso de Formação Profissional*, atividade de capacitação criada e organizada, que inclui cursos, oficinas, entre outras ações (BRASIL, 2019). A proposta almejada foi a de disponibilizar informações acerca dos procedimentos metodológicos desenvolvidos e avaliados durante esta pesquisa, assim como apresentar os resultados obtidos em sua construção. Rôças, Moreira e Pereira (2018, p. 67) comentam que:

[...] o principal produto de um curso de MP não é o PE em si, mas sim o processo de transformação do mestrando durante a elaboração do PE. O mestrando, autor do PE, envolve-se no processo de identificação do problema (de ordem prática), com base em referencial teórico-metodológico consistente e coerente, reflete, propõe encaminhamentos / soluções para abordar o problema identificado, aplica e testa o PE, retomando criticamente a primeira versão para compor a versão final que acompanha o texto dissertativo.

Com o objetivo de apresentar o estudo, as informações referentes à aplicação e análise das informações, para que possam servir como subsídios de pesquisas para professores e demais interessados, optou-se pela criação de um *Website*, em que as principais informações serão disponibilizadas em formato aberto.

Neste aspecto, a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) estão presentes atualmente em um cenário em que a informação está cada dia mais dinâmica e acessível. Almeida (2005, p.1) pontua algumas características da tecnologia digital quando incorporadas no contexto educacional:

[...] tornou essa modalidade educacional mais complexa devido às seguintes características da tecnologia digital: propiciar a interação das pessoas entre si, das pessoas com as informações disponibilizadas e com as tecnologias em uso; ampliar o acesso a informações atualizadas; empregar mecanismos de busca e seleção de informações; permitir o registro de processos e produtos, a recuperação, articulação e reformulação da informação; favorecer a mediação pedagógica em processos síncronos ou assíncronos; criar espaços para a representação do pensamento e a produção de conhecimento. Dentre essas características, merece destaque o registro, devido à possibilidade de recuperação instantânea e contínua revisão e reformulação.

No planejamento do *website*, pensou-se em uma apresentação sintética da pesquisa, centrada em seus aspectos práticos, a qual ficará disponibilizada através das páginas disponíveis em domínio público. Outra questão também de relevância é a apresentação de links externos, que serão disponibilizados por meio de um drive compartilhado com os leitores. Os links disponibilizados serão acompanhados por textos informativos, dicas práticas e demais atividades pertinentes à utilização das estratégias em questão. Para tanto, fez-se uso do Canva, que é uma plataforma online e de fácil acesso, ficando assim disponível para pesquisa as estratégias didáticas apresentadas na pesquisa. Outros materiais serão disponibilizados no site, como, por exemplo, links de acesso a vídeos sobre as estratégias trabalhadas. O site pode ser acessado a partir do link <https://intervecoespedagogicas.my.canva.site/estrategiasdidaticas>, o qual foi está também disponível no Portal EduCAPES, pelo link: <https://educapes.capes.gov.br/>. No **APÊNDICE B** são mostradas capturas de tela de Produto Educacional desenvolvido, integrado a esta pesquisa.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Seminário

#### 5.1.1 Descrição da atividade

Com relação ao primeiro momento, no dia 22/10/2024 (duração de uma aula/50 min.), a apresentação da proposta foi feita em sala de aula, quando os alunos formaram grupos de trabalho para realização da pesquisa e apresentação. Em um segundo momento, no dia 24/10/2024 (uma aula), o grupo reuniu-se em sala de aula ou em salas menores e decidiu o tema a ser pesquisado, no âmbito do eixo *Termoquímica e Química Verde e Ciência baseada no Meio Ambiente*. Dentro deste eixo eles podiam escolher temas diversos, o que aconteceu, visto que alguns trataram sobre Compostos Orgânicos e Agricultura, Combustíveis Fósseis, Compostos Orgânicos e seus benefícios e prejuízos para o Meio Ambiente, entre outros assuntos.

No terceiro momento, que abrangeu uma aula, no dia 29/10/2024, os alunos pesquisaram, debateram e sistematizaram o trabalho. A atividade deste momento foi realizada em sala de aula e orientada pela professora-pesquisadora, que buscou incentivar os alunos, a fim de que todos participassem. O quarto momento (uma aula), no dia 05/11/2024, contou com a apresentação das pesquisas desenvolvidas. Os alunos, acompanhados pela professora, se deslocaram à Sala de Vídeo da escola para apresentar os resultados da pesquisa aos professores e colegas, mediante recursos próprios, como vídeos e slides.

O quinto e momento final desta atividade ocorreu no dia 07/11/2024 e foi registrado, a fins de avaliação da aprendizagem dos alunos quanto às suas habilidades esperadas, bem como com relação à proposta metodológica, e sua adequação aos propósitos. Houve um debate em aula sobre todos os trabalhos apresentados e, após, os alunos desenvolveram a sistematização da atividade, por meio de uma autoavaliação, realizada em seus Diários de Bordo, os quais foram analisados pela pesquisadora. Como tratado, pretendeu-se que eles, além de descrever como se desenvolveu a atividade, avaliassem criticamente a metodologia empregada, descrevendo e analisando, sob encaminhamentos em aberto, suas atividades, pesquisas e resultados. A proposta de duração deste momento foi de uma aula, além dos encaminhamentos emergentes.

### 5.1.2 Análise da atividade

Durante a análise dos Diários de Bordo dos alunos, a partir da aplicação do instrumento *questionário* (Quadro 7), foi possível perceber que, para esta estratégia, não houve a necessidade da divisão em duas categorias, tendo em vista que embora as respostas fossem individuais e únicas, elas levavam às mesmas conclusões. Com isto, nessa estratégia didática, optou-se por colocar os relatos em uma mesma categoria, conforme pode ser observado na sequência desta seção, tendo-se utilizado para análise das informações e construção textual, especificamente, a 3º etapa da Análise Textual Discursiva (ATD).

#### 5.1.2.1 Os Seminários como instrumento de melhor aprendizagem dos conteúdos e superação de desafios

Com base nos relatos dos alunos foi possível perceber como eles cresceram na caminhada desenvolvida, desde a aplicação da primeira estratégia. Eles começam a perceber a importância deste tipo de trabalho, associando o que aprendem ao cotidiano e identificaram as estratégias aplicadas como forma de crescimento pessoal e intelectual. A construção dos Seminários em sala de aula foi a forma encontrada para que percebêssemos que todos do grupo participavam, assim como para analisar se eles eram autorais ou construídos com a ajuda da Inteligência Artificial, por exemplo.

Com relação as fontes de pesquisa, elas foram diversas, como é possível perceber nas falas do Aluno A<sup>4</sup>: “Pesquisei em livros, internet, e consultei vídeo aulas pensando em buscar ainda mais informações verídicas para complementar meu trabalho”, da Aluna I: “Estratégias de estudos e montagem do seminário durante as aulas usando o *Chromebook*, e pesquisas sobre os conteúdos que seriam abordados, além de pesquisas de imagens para adicionar nos slides; essas pesquisas foram realizadas pelo grupo de forma coletiva e bem estudada” e do Aluno JV2: “Utilizei planejamento, pesquisa em fontes confiáveis, trabalho colaborativo, ensaios, feedback e recursos visuais para estruturar e apresentar o conteúdo de forma clara e eficiente”.

Ainda sobre o mesmo tema, o Aluno E comenta: “Utilizei as tecnologias atuais, como sites, aplicativos, redes sociais para obter o máximo de conteúdo possível”. Já o aluno R

---

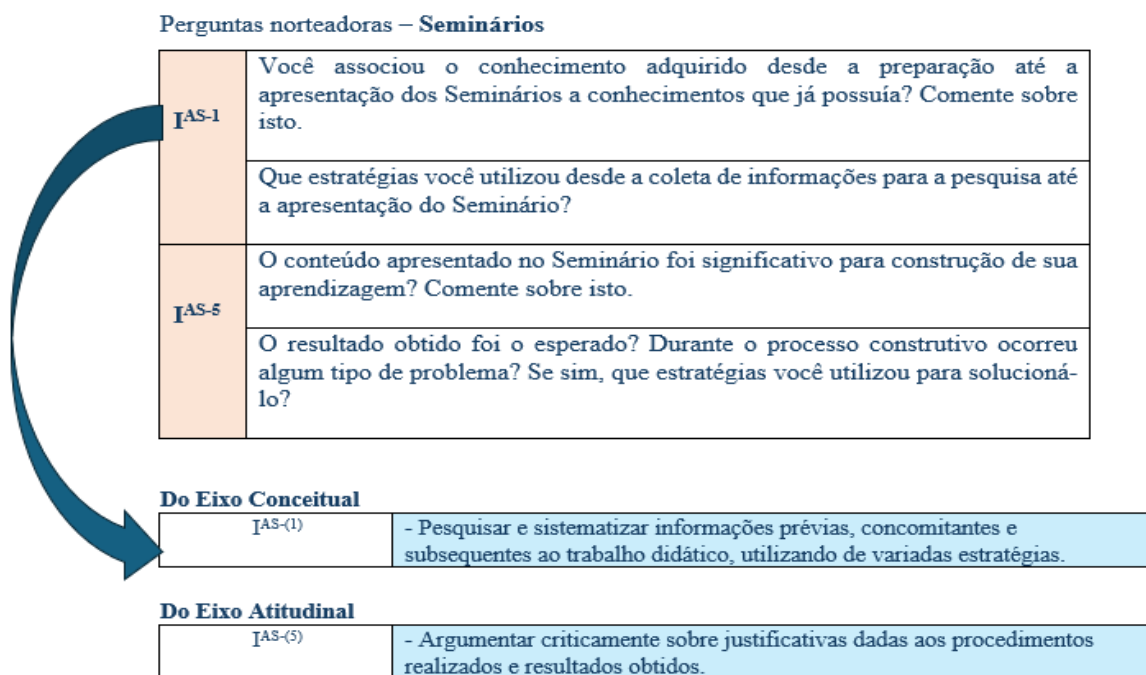
<sup>4</sup> Os alunos tiveram seus nomes codificados, a partir de suas iniciais.

utiliza de outra forma para construção de sua aprendizagem: “Pesquisar muito, resumir o mais importante e ser bem objetivo quanto ao assunto”.

Quando o assunto se refere a importância das contribuições dos Seminários para a melhoria da aprendizagem, as respostas são unânimes, como pode ser observado: Aluno A: “Aprendi sobre diversos assuntos e não só sobre o meu tema escolhido, sendo assim, conhecendo outros pontos de vista”; Aluno JV: “O conteúdo foi significativo para minha aprendizagem, pois aprofundou meu entendimento do tema e desenvolveu habilidades como análise crítica e síntese de informações”. A fala da Aluna I vem contribuir para o fechamento do processo, com os objetivos esperados alcançados: “Sim, esse conhecimento adquirido um tempo antes ajudou eu e os meus colegas de grupo para apresentarmos o seminário com mais tranquilidade, conhecimento e domínio do conteúdo abordado”.

O aparecimento de dificuldades em um processo é algo natural, porém, foi possível perceber que os alunos estavam bem maduros, entendendo que estas precisam ser resolvidas para que haja a conclusão da etapa, o que foi percebido nas falas do Aluno E: “O resultado foi o esperado, e as dificuldades foram superadas com facilidade, utilizando fontes de pesquisas sobre o conteúdo” e do Aluno JV2, que comenta: “O resultado foi quase o esperado. Enfrentei desafios como organização do tempo e dificuldade em encontrar fontes, mas os superei com ajustes no planejamento, priorização de tarefas e ajuda de colegas e professores”.

Figura 11 – Questionamentos e Indicadores aplicados nos Seminários



As respostas dos alunos vão ao encontro do que dizem Irala e Torres (2004), quando tais autores citam o Seminário como uma prática sistemática que acarreta na aprendizagem colaborativa e no desenvolvimento de diferentes competências. Segundo os autores, o Seminário é uma importante estratégia para trabalhar a cooperação entre o grupo, aprender a se comunicar e também entender e aceitar opiniões diferentes das suas. O trabalho colaborativo, citado em falas dos alunos, onde eles demonstraram que tiveram dificuldades, mas que a ajuda dos colegas foi fundamental para desenvolverem a atividade proposta, é uma forma de entender que tal atividade transcende a apresentação do conteúdo. O seminário é importante porque o aluno participa ativamente do processo de aprendizagem e para isto precisa refletir, buscar, analisar, construindo assim coletivamente o saber. (LUCKESI, 1988) . Outro ponto a destacar é que os alunos entendem que para a realização da atividade precisam lembrar de conteúdos anteriores, o que pressupõe a construção das conexões com os conhecimentos prévios, ideia defendida por Ausubel (2003) no âmbito da Teoria da Aprendizagem Significativa.

Em um primeiro momento, foi possível notar uma certa resistência dos alunos em modificar a forma de trabalhar via os Seminários, talvez pelo fato de não ser costumeiro a construção das apresentações em sala de aula e o estudo prévio dos temas. Ao propor o novo modelo, onde eles deveriam escolher o tema a ser pesquisado, organizar os grupos, pesquisar e montar as apresentações durante os períodos de aula, entenderam que assim seria mais produtivo, pois, cada um deles, dentro do grupo, compreenderia sobre o assunto, tornando o trabalho colaborativo. Os resultados obtidos foram positivos, pois os indicadores propostos **I<sup>AS-1</sup>** (Pesquisar e sistematizar informações prévias, concomitantes e subsequentes ao trabalho didático, utilizando de variadas estratégias) e **I<sup>AS-5</sup>** (Argumentar criticamente sobre justificativas dadas aos procedimentos realizados e resultados obtidos (Figura 10)) puderam ser percebidos nas falas dos alunos, o que deixou o processo mais completo, indicando que os objetivos propostos foram alcançados nesta estratégia.

## **5.2 Feira de Ciências**

### **5.2.1 Descrição da atividade**

A Feira de Ciências, ou Feira do Conhecimento da Escola, aconteceu no dia 28 de junho, nos três turnos, estruturada da seguinte forma: Ensino Médio Diurno - das 8h e 30

minutos às 12h; Ensino Fundamental - das 13h e 30 minutos às 17h e Ensino Médio Noturno - das 19h e 30 minutos às 23h. Os alunos puderam escolher livremente seus temas de trabalho, em que o critério estabelecido foi o de classificar o trabalho como: *experimento*, *maquete* ou *pesquisa*. Os grupos foram formados com o máximo de quatro alunos integrantes.

Para realização da estratégia didática Feira de Ciências foram elencadas 5 h/a. Com o desenvolvimento do trabalho, optou-se por alterar a data prevista anteriormente. Do final do mês de maio ao início do mês de junho foi dado início ao tema na escola. Foram desenvolvidas reuniões com a Área das Ciências da Natureza e da Matemática para tratarmos de temas, como: construção de folders, fichas de inscrição e avaliação, escolha dos jurados etc. Também, após a reunião das duas áreas envolvidas na Feira, desenvolveu-se uma reunião com todos os professores da escola, em que foi tratado sobre a possibilidade de participação de temáticas envolvendo todos os componentes curriculares, pedindo com isto a colaboração, apoio e comprometimento dos demais professores. Eles se mostraram muito interessados e se comprometeram em divulgar a atividade. No dia posterior a reunião, divulgamos nos grupos de WhatsApp das turmas e nas redes sociais da escola o convite desenvolvido (Figura 12).

Figura 12 – Convite para a Feira de Ciências/Conhecimento



Fonte: Autora (2024)

No dia 28/05/24, após a divulgação do cartaz junto às turmas, foi comentado nas salas de aula sobre a “feira”, e os alunos expuseram dúvidas gerais, sobre a quantidade de

integrantes nos grupos, possibilidades de trabalhar com alunos de outras turmas do Ensino Médio e temas a serem tratados. Logo na sequência, eles se reuniram com seus pares para escolher o tema do trabalho a ser desenvolvido. Nesta atividade, que integrou 1 h/a, os alunos pesquisaram nos *cromebooks* da escola possíveis temas para suas pesquisas. Também, naquela aula, colocaram no papel sua intenção em realizar pesquisas teóricas, construir maquetes ou fazer um experimento.

No dia 30/05/2024 a turma foi dividida em grupos, em que foram discutidos os critérios de avaliação que seriam estabelecidos. Geralmente usa-se na escola uma ficha padrão, porém, como a proposta era desenvolver o protagonismo do aluno, optou-se pela criação de uma ficha pelos próprios alunos, conforme pode ser observado no Quadro 12, e posterior sua divulgação nas outras turmas, para que todos soubessem como seriam avaliados. Esta atividade foi desenvolvida em 2 h/a.

No dia 10/06/24 foi realizada uma “roda de conversa” em aula para alinhar as apresentações a serem feitas. Os alunos dirimiram dúvidas e comentaram com seus colegas como seria o trabalho apresentado na Feira de Ciências. No dia 28/06/2024 ocorreu a “feira” na Escola, contando com a participação de alunos da própria escola e visitação de outras escolas do município.

Após a apresentação dos trabalhos, no dia 04/07/2024 os alunos fizeram a socialização entre os colegas acerca da importância dos trabalhos e deste tipo de atividade, completando ainda nesse dia os seus Diários de Bordo.

Quadro 12 – Ficha de Avaliação Feira de Ciências

<p><b>1) Relevância Social</b></p> <p>O problema apresentado tem relação com o contexto social do aluno? Ele traz benefícios para a sociedade?</p>	5	10	15	20
<p><b>2) Domínio do Conteúdo</b></p> <p>Ter coerência e concordância sobre o assunto na hora da fala, ou seja, mostrar com clareza o percurso da pesquisa.</p>	5	10	15	20
<p><b>3) Postura e dicção</b></p> <p>Os alunos estavam organizados, com postura adequada para apresentação de um trabalho científico?</p>	5	10	15	20

<p><b>4) Profundidade da pesquisa</b></p> <p>O estudante conhece bem o trabalho e outros assuntos relacionados com ele? Ele pesquisou referências científicas para o trabalho?</p>	5	10	15	20
<p><b>5) Organização visual e estética do trabalho</b></p> <p>O lugar de exposição está bem-organizado? Há algum material de apoio para a apresentação?</p>	5	10	15	20

Fonte: Autora (2024)

Conforme mencionado, a ficha de avaliação mostrada no Quadro 12 foi desenvolvida em colaboração entre a professora-pesquisadora e os alunos participantes, refletindo nos propósitos de estratégias didáticas que dialoguem com o protagonismo esperado pelos alunos.

### 5.2.2 Análise da atividade

A realização de uma Feira de Ciências contextual dessa pesquisa é uma atividade que envolve toda comunidade escolar. Ela tem um histórico de implantação de, no mínimo, quinze anos, trabalhando há três anos com temas das diversas áreas do conhecimento. Neste período, é possível notar que as pesquisas estão se destacando, tendo surgido em maior número quando comparadas aos experimentos e maquetes, e é importante destacar também que a qualidade dos trabalhos evolui a cada ano.

As estratégias construídas pela turma de aplicação desta pesquisa-intervenção vieram a agregar cada vez mais conhecimento aos trabalhos dos alunos, haja visto que dos dez trabalhos destaque na “feira”, seis deles foram desenvolvidos por alunos da turma.

Ao analisar o Diário de Bordo dos alunos, a partir da aplicação do instrumento *questionário* (Quadro 9), foi possível perceber que eles ficaram muito interessados na atividade proposta e consideraram o enriquecimento pessoal fomentado pelas apresentações ao público. Além disso, ficaram muito entusiasmados com a participação na Feira de Ciências promovida anualmente pela/na Unipampa de Caçapava do Sul.

A construção pelos alunos da *Ficha de Avaliação* mostrou-se muito importante. Foi possível notar nas conversas informais entre os grupos que eles se sentiram valorizados, assumindo o papel de protagonistas, pois construíram a ficha e a apresentaram para os demais

alunos da escola. O que parece ser um simples instrumento de avaliação foi para eles um marco diferencial na atividade.

Quando se analisa as falas dos alunos, segundo princípios da 2ª e 3ª etapas da ATD, é possível observar a existência de duas categorias distintas: *A Feira de Ciências contribuindo para a aprendizagem de novos conteúdos* e *A Feira de Ciências contribuindo para o crescimento pessoal*.

### **5.2.1.1 A Feira de Ciências contribuindo para a aprendizagem de novos conteúdos**

Nos relatos dos alunos foi possível perceber que muitos deles associaram os assuntos pesquisados ao conteúdo estudado em sala de aula, independentemente do componente curricular, tendo em vista que a “feira” era de natureza interdisciplinar. É possível perceber que esta forma de aprendizagem foi bem aceita, conforme relata o Aluno E: “Sim, muitos dos conteúdos que estudamos para nosso trabalho, já tínhamos visto e estudado em algumas matérias em aula”. Ainda sob esta perspectiva fala o Aluno JV2: “Sim, durante a pesquisa, foi possível relacionar novos conhecimentos com o que já havia sido estudado em sala, o que ajudou a consolidar e expandir o entendimento dos conteúdos”.

É possível notar na fala dos alunos que eles percebem estas atividades como essenciais para o aprendizado, como cita o Aluno A: “Trabalhos como este, pode abranger o conhecimento e capacidade da nossa mente, fazendo de cada um dos trabalhos propostos da feira, uma forma diferente de expansão de aprendizado”. O que também pode ser notado é que, para apresentação dos trabalhos, os alunos utilizaram diferentes estratégias de aprendizagem, como o uso de vídeos, pesquisas etc., como comenta o Aluno JV:

Para construir meus conceitos utilizados na apresentação, assisti a vídeo aulas relacionadas ao assunto, principalmente na parte em que expliquei as áreas do cérebro que eram afetadas e o que produziam/desencadeavam. Me ajudou a entender melhor a parte do funcionamento do nosso cérebro/corpo.

A Feira proporcionou aos alunos e aos professores perceberem que quando são utilizadas diferentes estratégias didáticas, o conhecimento é construído de modo mais significativo. O aluno, por meio da pesquisa, construção teórica e apresentação de trabalhos, está aprendendo – *em íntegra* – mecanismos sobre a Educação Científica que, conforme Pedro Demo (2010, p. 22), perpassam por quatro condições necessárias para que esta se torne realmente efetiva:

- 1) Reconstruir outras estratégias de aprendizagem que não sejam instrucionistas e reprodutivas;
- 2) Refazer a proposta de formação docente;
- 3) Transformar a escola em laboratório de pesquisa e produção de conhecimento;
- 4) Transformar os alunos em pesquisadores.

O Aluno JV2 comenta que: “A pesquisa permitiu construir conceitos próprios, o que facilitou a compreensão dos conteúdos previamente aprendidos, tornando o processo de aprendizagem mais pessoal e significativo”. As falas dos alunos podem ser associadas ao **I<sup>AS-2</sup>**, que buscava relacionar os objetos do conhecimento a conceitos já aprendidos, formando assim novos conceitos, através da construção de conexões, visando a aprendizagem de forma significativa. A fala do aluno também pode ser associada aos conceitos propostos por Ausubel no âmbito de sua teoria de aprendizagem, ao defender de forma tão encantadora duas ideias vinculadas aos conhecimentos prévios, necessários para que haja aprendizagens significativas. Conforme mencionado por Moreira: “[...] Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional em um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Verifique isso e ensine-o de acordo (Ausubel, 1978 *apud*, Moreira, 2009, p. 65).

Retomando argumentos da Teoria da Aprendizagem Significativa, o novo conceito, para ser aprendido, demanda de “pontos de ancoragem”, isto é, conhecimentos prévios que os alunos possuem, o que corrobora com o **I<sup>AS-2</sup>** (Relacionar os resultados dos trabalhos solicitados pela professora a objetos de conhecimento alternativos, aprendidos previamente), tendo em vista a associação que mostram-se capazes de estabelecer entre o que é proposto em sala de aula e seus meios de pesquisas e de construção de argumentos.

### **5.2.1.1 A Feira de Ciências contribuindo para o crescimento pessoal**

Ao se analisar os relatos dos alunos foi possível perceber que eles perceberam além da aquisição de novos conceitos, ou simplesmente da conexão dos novos conceitos aprendidos a outros já existentes. Eles percebem a Feira de Ciências como algo capaz de ajudá-los no futuro, pois, por meio da apresentação de trabalhos, mostraram entendimento de que desenvolvem habilidades que transcendem a capacidade cognitiva momentânea, condições que irão favorecer seus desempenhos posteriores, conforme comenta o Aluno JV:

Na Feira de Ciências os alunos podem desenvolver ainda mais a sua criatividade e capacidade de dissertação, ampliando consideravelmente o seu conhecimento. Foi a 4ª Feira de Ciências que apresentei, e senti que já estava muito mais seguro e tranquilo para apresentar do que na primeira vez.

Esse também é o entendimento que fica explícito nas falas do Aluno J: “Claro, é essencial para o desenvolvimento dos alunos dentro do âmbito escolar e para seu desenvolvimento pessoal, tendo um melhor desempenho intelectual” e do Aluno JV2:

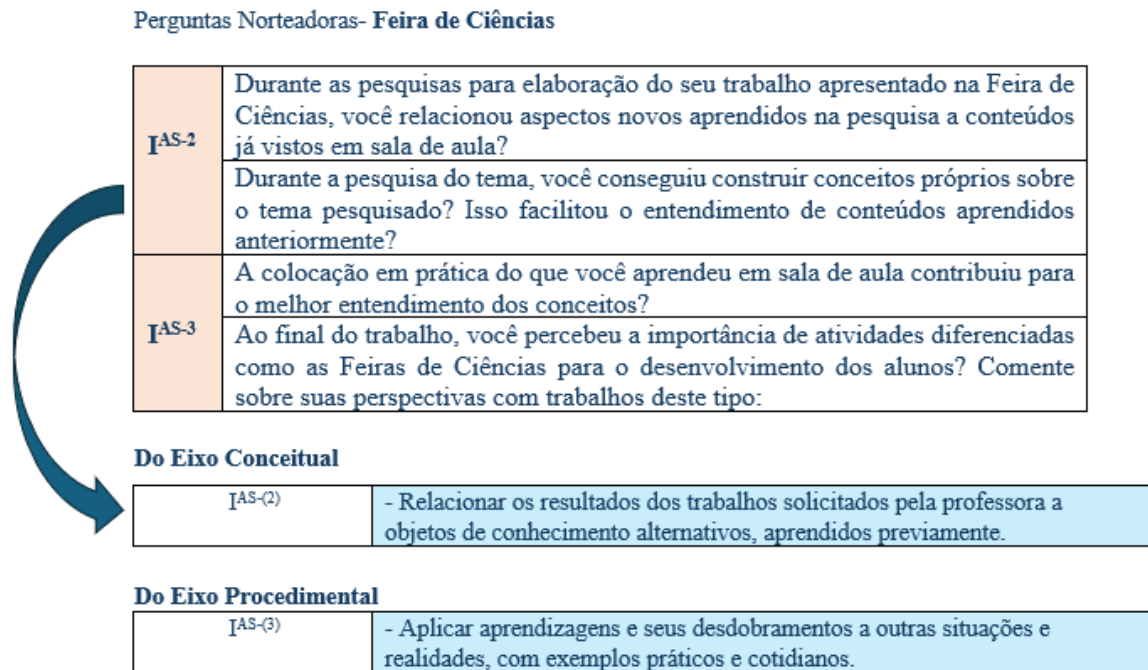
Atividades como Feiras de Ciências são fundamentais para o desenvolvimento dos alunos, pois incentivam a pesquisa, a criatividade e a aplicação prática dos conhecimentos. Trabalhos como esse despertam o interesse científico e promovem um aprendizado mais ativo e envolvente.

Sobre a predisposição para a realização das atividades, Ausubel (2003) defende que a motivação acelera o processo cognitivo, despertando a atenção, foco e a prontidão para aprender. Ela seria um catalisador no processo que leva à aprendizagem. Outros alunos também entendem a Feira de Ciências como algo motivador e de amplo interesse, como pode ser visto em seus relatos. A aluna F comentou que:

Sim, a feira motiva os alunos, pois em muitos casos os alunos não têm vontade de participar, pois tem poucas atividades extracurriculares. Outro fator é os trabalhos em grupo, pois facilita o convívio pessoal embora normalmente seja feito trabalhos com pessoas do próprio meio de convívio.

Para a Aluna S: “[...] além de dar novas perspectivas sobre diversos assuntos, podemos conhecer novos assuntos que poderão ajudar no futuro”. Na interpretação das falas dos alunos é possível perceber que ambos os indicadores selecionados para a estratégia didática *Feira de Ciências* podem ser observados, tanto na perspectiva Conceitual **I<sup>AS-2</sup>** quanto atitudinal **I<sup>AS-3</sup>**, conforme pode ser observado na Figura 13.

Figura 13 – Questionamentos e Indicadores sobre a Feira de Ciências



Fonte: Autora (2024)

Convém ressaltar que a Educação não ocorre apenas na escola; ela acontece em todos os espaços, sejam eles formais ou não-formais e, para o aluno, ao participar de atividades como esta, ele atua diretamente em situações de produção de conhecimento. Não é suficiente, em termos cognitivos, somente aprender para realizar, uma prova ou outro tipo de avaliação momentânea, por exemplo. É importante que este conhecimento seja realmente entendido e esteja associado a suas vivências e situações reais, sempre que possível.

A contextualização dos conteúdos aprendidos em sala de aula é um dos fatores primordiais para a aprendizagem. Conseguir explicar para um aluno o *Onde aplico isto?* ou *Para que aprender isto?* é dar significado ao conteúdo. A aplicabilidade dos conteúdos é algo que se destaca em uma Feira de Ciências. Entender o porquê de se estudar e perceber a “entrega” dos alunos ao apresentar um trabalho é algo incomparável. Perceber nos alunos o protagonismo e a descoberta por parte deles de que são capazes de produzir conhecimentos é algo muito gratificante.

As Feiras, muitas vezes, são locais de encontro dos alunos com suas profissões escolhidas em breve, o que foi possível perceber em alguns trabalhos, como o do aluno que falou sobre a *explosão dos motores* e sua pretensão em cursar Engenharia Mecânica; a da aluna que apresentou a *fé e o cérebro humano*, e que pretende cursar Teologia. Além disso, proporciona aos alunos que ainda não decidiram suas futuras profissões o contato com

diferentes trabalhos sobre diversos assuntos. É perceptível, via atividades como as Feiras de Ciências/Conhecimento a articulação entre os Eixos Procedimentais e Conceituais, o que foi proposto nos objetivos específicos estabelecidos para esta estratégia didática.

### 5.3 Mapas Conceituais

#### 5.3.1 Descrição da atividade

A atividade envolvendo os Mapas Conceituais foi realizada em cinco etapas, sendo necessário para sua realização o total de 5 h/a, cada uma composta de 50 minutos. Em um primeiro momento (1 h/a), no dia 20/05/24, foi dialogado junto à turma sobre o Mapa Conceitual, pois, mesmo os alunos já tendo tido contato com esta estratégia em outros momentos, eles ainda demonstravam dificuldade em distingui-lo dos Mapas Mentais, tendo em vista que estes últimos são muito utilizados pelos professores das demais disciplinas, tanto no propósito de resumo de informações quanto da memorização delas.

A turma selecionada à realização das intervenções está no momento (2024) cursando o 3º Ano do Ensino Médio, no currículo de *Educação Financeira e Linguagens Aplicadas*. Atualmente conta com 20 alunos e, mesmo tendo sido escolhida anteriormente para o estudo, este ano está sendo um grande desafio. Os alunos muitas vezes apresentam-se desestimulados, talvez pelas aulas ocorrerem nos primeiros horários de segunda-feira. Contudo, durante a construção dos Mapas, todos participaram, o que foi bem favorável para realização da pesquisa.

Os alunos, embora algumas vezes mostrem-se desestimulados, de modo geral, são participativos, indo além dos encaminhamentos e conteúdos trabalhados em sala de aula. Durante a realização das atividades, mesmo tendo sido descrito um *passo-a-passo* à realização do Mapa Conceitual, eles ainda apresentaram modelos intermediários entre o mental e o Conceitual. Neste primeiro momento, foi novamente tratado sobre a diferença entre eles, porém, considerou-se como predominante a participação e o envolvimento para a realização da atividade, não tendo sido avaliada como correta ou incorreta.

No dia 27/05/24, após a explicação da aula anterior, foi iniciada a construção dos mapas (1 h/a), a partir do tema *Os Compostos Orgânicos e sua Relação com o Cotidiano e A importância dos Compostos Orgânicos*. Como recurso para pesquisa foram entregues alguns textos impressos sobre o assunto, disponíveis respectivamente em:

<https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/viewFile/220/198> e <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/compostos-organicos-.htm>. Os alunos optaram por formar duplas para ler e discutir o tema antes da construção do Mapa. Foi possível notar que todos fizeram resumos prévios no caderno, a partir de tópicos que consideraram mais importantes, para então iniciar a atividade, especificamente. Todos os alunos, ao final do período de aula, entregaram suas atividades, considerando-a terminada. Os Mapas foram recolhidos para em uma próxima aula serem apresentados, e cada aluno ficou com o texto auxiliar para aprofundar-se em outro tempo sobre o assunto tratado.

A próxima etapa foi a apresentação dos trabalhos construídos, pois os Mapas Conceituais têm uma maior significância como atividade educativa quando são apresentados, e não somente construídos e entregues sem debate (Novak; Cañas, 2010). No dia 03/06/24, no período de 2 h/a, foi desenvolvida uma roda de conversa, e cada aluno falou sobre o que colocou no papel. Primeiramente, foi possível notar que um mesmo tema levou os alunos a escolherem caminhos diversos para desenvolver suas atividades. Alguns deles comentaram sobre os impactos dos compostos orgânicos no ambiente, outros sobre como a Química pode ajudar na preservação do Meio Ambiente. A realização da atividade de debate sobre os Mapas foi muito interessante, percebendo-se que, mesmo alguns alunos que habitualmente não realizam as atividades solicitadas e mantem-se no celular durante outras aulas, guardaram o aparelho, explicaram seus Mapas e acompanharam atentamente a apresentação dos colegas. Foi possível perceber que alguns apresentam maior capacidade de síntese na construção dos Mapas; outros, utilizaram informações copiados dos textos. Porém, na apresentação final não foi permitido que os alunos consultassem os textos auxiliares, a fim de se analisar a compreensão efetiva desses alunos.

Cabe salientar que o tema escolhido veio ao encontro de uma aula apresentada no mês de maio, por meio de slides e vídeos, sobre os combustíveis fósseis, em especial, o petróleo. Durante a leitura dos textos auxiliares os alunos relembrou o conteúdo anterior, comentando sobre os slides, trazendo objetos de conhecimento específicos tratados previamente, tais como *Recursos Renováveis e Não-Renováveis* e *A importância da redução do uso de combustíveis fósseis*. Nos moldes da Teoria da Aprendizagem Significativa isso mostra a existência de subsunçores, elementos conceituais específicos existentes na estrutura cognitiva do aluno necessários para novas aprendizagens (Ausubel, 2003).

### 5.3.2 Análise da atividade

Ao término da atividade, a fim de análise da percepção dos estudantes com relação à qualidade da estratégia utilizada e seu alcance quanto à aprendizagem significativa dos temas tratados, foi proposto aos alunos um questionário, recuperado na Figura 14, a qual mostra também os indicadores pretendidos na avaliação. No dia 10/06/24, no período de 1 h/a, foilhes entregue os Mapas construídos, juntamente com os questionamentos impressos, a fim de que os estudantes os levassem aos seus Diários de Bordo e descrevessem o que entendiam, a partir de cada uma das perguntas. Os Diários de Bordo foram construídos de forma digital, através do compartilhamento de um Drive contendo os diários para que os alunos pudessem alimentar com as informações construídas através da realização da prática.

Figura 14 – Questionamentos e Indicadores dos Mapas Conceituais

Perguntas norteadoras – Mapas Conceituais	
IAS-4	Que critérios você utilizou para a escolha dos termos (conceitos) do mapa e das palavras de ligação?
	Ainda sobre o critério para a construção do Mapa Conceitual, o que levou você a escolher a sequência de distribuição dos conceitos? Essa sequência interferiria no momento de sua apresentação se fosse alternada?
IAS-5	Você entende a apresentação dos Mapas Conceituais como uma forma de complementar a atividade? Por quê?
	Como você percebeu o entendimento dos conceitos da Química Orgânica descritos a partir de Mapas Conceituais? Esse tipo de metodologia facilitou sua aprendizagem?
<b>Do Eixo Procedimental</b>	
IAS-(4)	- Utilizar o conhecimento adquirido na tomada de decisões, de forma ordenada e não-aleatória, para atingir as metas propostas.
<b>Do Eixo Atitudinal</b>	
IAS-(5)	- Argumentar criticamente sobre justificativas dadas aos procedimentos realizados e resultados obtidos.

Fonte: Autora (2024)

Nesta atividade, optou-se pelo registro escrito nos Diários, pois os alunos já tinham explicado os Mapas oralmente, e poderíamos também, com a construção dos textos, desenvolver a escrita dos alunos. Alguns deles ficaram muito concentrados e descreveram de forma aprofundada; outros, todavia, escreveram pouco, para simplesmente terminar a atividade no menor tempo possível. Como professora da turma há três anos, notei que os alunos que se empenharam em responder são os que mais estão focados nas próximas fases de ensino. Temos, por exemplo, nesta turma alguns alunos estudando em Cursinhos Online para provas como ENEM, Concursos como ESA e demais processos seletivos. Para uma próxima

atividade assemelhada, acredita-se que eles terão maiores possibilidades de criação pessoal, tanto na escrita física como em uso de recursos tecnológicos, tendo em vista que sugerimos que eles pesquisem sobre a construção dos Mapas Conceituais via aplicativos ou sites especializados. Porém, é importante salientar que nestas atividades alguns alunos optaram por trabalhar sozinhos, outros optaram por socializar com os colegas os seus conceitos, de modo muito participativo e colaborativo, o que normalmente não é percebido em outras atividades realizadas habitualmente.

Com relação às respostas obtidas, em atenção aos parâmetros utilizados (Indicadores de Aprendizagem Significativa), e com auxílio das 2ª e 3ª fases da ATD, identificou-se duas categorias distintas na análise dos Diários de Bordo: *Construção de argumentos com menor embasamento teórico* e *Construção de argumentos com maior embasamento teórico*.

### 5.3.2.1 Construção de argumentos com *menor* embasamento teórico

Os textos foram lidos, conceitos extraídos e, logo após, os alunos construíram seus “mapas”. Baseados na atividade, responderam os questionamentos descritos na Figura 14, em atenção aos indicadores construídos para esta estratégia didática. Quando questionados sobre a estrutura do Mapa Conceitual, alguns alunos descreveram que escolheram palavras que julgaram ser as mais importantes, conforme comenta a aluna F1: “Procurei abordar os tópicos mais importantes do texto para que o leitor conseguisse obter uma leitura prática de forma que fosse mais fácil entender sobre o assunto”. Ainda sobre a estrutura gráfica apresentada, alguns usaram os conceitos de forma aleatória, tendo em vista a resposta da aluna B: “Acho que a ordem não altera o sentido, porque mesmo que trocasse as palavras o assunto abordado seria o mesmo”. Neste caso, ambas as respostas puderam ser associadas ao **I<sup>AS-4</sup>** (utilizar o conteúdo aprendido na tomada de decisões de forma ordenada e não-aleatória, para atingir as metas propostas.), tendo em vista que ele trabalha com a possibilidade de utilizar o conteúdo aprendido na tomada de decisões de forma ordenada e não-aleatória, para atingir as metas propostas.

Quando questionados sobre a importância dos “mapas” para o entendimento dos conteúdos, as respostas, embora dadas de modo variado, demonstraram um sentido aproximado, associando seu conteúdo ao **I<sup>AS-5</sup>**, em que se espera que ao aluno saiba argumentar criticamente sobre justificativas dadas aos procedimentos realizados e resultados obtidos, conforme pode ser observado nas respostas do aluno E: “Sim, são muito importantes,

pois temos uma visão mais fácil sobre o conteúdo” e do aluno J: “Sim, facilitou demais. É mais fácil de compreender o conteúdo”.

Diante disso, percebeu-se que o uso da estratégia Mapas Conceituais nem sempre implica na compreensão aprofundada sobre determinado assunto. Conforme tratado por Moreira (2006), os “mapas” devem ser aplicados com fins instrucionais apenas ao se perceber certo domínio teórico pelos alunos. Na pesquisa realizada, particularmente com relação aos resultados emergentes da aplicação da atividade, foi possível perceber que a metodologia utilizada foi bem aceita pelos alunos, mesmo que algumas dificuldades tenham sido percebidas, como um entendimento inicial pelos alunos de que o Mapa serviria apenas para memorizar conteúdos, e não para argumentar sobre eles. Em outras oportunidades eles já haviam trabalhado com mapas mentais, mas não com essa organização fundamentação teórica específica. Depois que compreenderam o real significado da atividade, passaram a construir e entender sobre as palavras de ligação, articulando as ideias centrais, buscando explicar o porquê de cada componente do Mapa. Neste aspecto, os textos auxiliares tiveram um papel muito relevante na organização da atividade.

### 5.3.2.1 Construção de argumentos com *maior* embasamento teórico

Em uma segunda categoria argumentativa, se analisou as respostas dadas pelos alunos aos questionamentos feitos pela professora-pesquisadora, e pôde-se classificá-las baseadas no maior embasamento dos alunos para respondê-las. Foi possível perceber que eles pesquisaram mais sobre as temáticas tratadas, construindo respostas mais coerentes e com maior complexidade de pensamento, conforme pode ser observado quando respondem sobre a escolha dos termos e a ordem de construção do Mapa Conceitual. O aluno JV comenta que:

O mapa conceitual sobre compostos orgânicos organiza as principais categorias e conceitos associados. Ele começa com ‘Compostos Orgânicos’ no centro, que se ramifica em três áreas principais: **Funções Orgânicas** (como hidrocarbonetos e funções oxigenadas e nitrogenadas), **Reações Orgânicas** (substituição, adição, oxidação, etc.), e **Propriedades dos Compostos Orgânicos** (polaridade, interações intermoleculares, pontos de fusão e ebulição, isomeria). Essas ramificações ajudam a visualizar como os compostos orgânicos são classificados, como reagem e quais são suas características principais.

No relato apresentado, foi possível notar o alcance do Mapa Conceitual no que se refere a uma de suas principais potencialidades: organizar reflexões e ideias emergentes. Os

alunos organizaram em seu “mapa” conceitos próprios da Química Orgânica, de modo a representá-los ordenadamente, de modo lógico e aprofundado (Novak, 2010).

Nesse mesmo cenário, a aluna S1 aponta que:

Os critérios foram: selecionar conceitos principais do texto base, destacando os mais relevantes e que melhor representassem o tema central. Para as palavras de ligação, priorizei termos que estabelecessem relações claras e diretas entre os conceitos, garantindo coesão e entendimento do mapa.

Ainda sobre a estrutura do “mapa”, e destacando conceitos próprios da Teoria da Aprendizagem Significativa, a mesma aluna segue comentando que:

A sequência foi definida com base em uma lógica de causa e efeito, partindo dos conceitos gerais para os específicos, facilitando a compreensão do tema. Se a sequência fosse alterada, poderia dificultar a clareza na apresentação, já que a linearidade das ideias poderia ser comprometida.

As respostas obtidas contemplaram, em sua totalidade, o indicador **I<sup>AS-5</sup>**, a saber: *argumentar criticamente sobre justificativas dadas aos procedimentos realizados e resultados obtidos*. No que tange à aprendizagem significativa, é importante ressaltar seu fundamento que sustenta que a educação deve ir além da sala de aula e, pela complexidade e abrangência da Teoria, os Mapas Conceituais podem ser associados a ela, tendo em vista que os conceitos adquiridos/desenvolvidos por meio desta atividade precisam da articulação dos conhecimentos prévios dos alunos, tendo em vista os novos saberes que serão desenvolvidos via as conexões cognitivas estabelecidas. A Teoria da Aprendizagem Significativa, quando considerada em sala de aula, pode levar a um maior engajamento, potencialmente ocasionando melhor desempenho dos estudantes.

Com relação à importância dos Mapas Conceituais para a construção de conceitos, o que atende ao **I<sup>AS-4</sup>** (utilizar o conteúdo aprendido na tomada de decisões de forma ordenada e não-aleatória, para atingir as metas propostas), é possível perceber que os alunos percebem essa estreita ligação, conforme pode ser visto em algumas de suas falas. Segundo a aluna S1:

O uso do mapa conceitual facilitou o entendimento dos conceitos, pois organizou as informações de maneira visual e direta. Essa metodologia é eficiente para compreender temas complexos, como os da Química Orgânica, pois auxilia na construção de conexões entre os conteúdos (Aluna S1).

A aluna I, por sua vez, argumentou que: “No meu ponto de vista é uma maneira simples que podemos falar sobre um tema específico, além de ser fácil de entender, tendo em vista sua estrutura de construção”. Tais falas selecionadas tratam das relações intrínsecas

existentes entre os Mapas Conceituais e a Teoria da Aprendizagem Significativa, assim como também o faz Maffra (2010, p. 8), quando comenta que:

[...] a teoria de Ausubel, aponta diretrizes e princípios que levam a uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa e, Novak, baseado na diferenciação progressiva, desenvolve os mapas conceituais como recurso para a prática pedagógica capaz de propiciar tal forma de aprendizagem.

Os Mapas Conceituais foram aplicados como uma forma não comum de avaliação na perspectiva da Avaliação Formativa, a qual visa contemplar “o todo” construído pelo aluno, a sua caminhada, o seu percurso metodológico durante a atividade. Diante disso, Moreira comenta que:

[...] a análise dos mapas é essencialmente qualitativa. O professor, ao invés de preocupar-se em atribuir um escore ao mapa traçado pelo aluno, deve procurar interpretar a informação dada pelo aluno no mapa a fim de obter evidências de aprendizagem significativa (Moreira, 2006, p. 8).

Não há o certo ou errado na apresentação dos Mapas, cada um segue uma sequência de fala que individualmente lhe parece ordenada e faz com que possa explicar determinados conteúdos, através das relações explicativas entre os conceitos base e seus conectivos. Sobre isto, Moreira ainda comenta:

A mudança conceitual, não implica no abandono do que se sabe, pois os significados construídos são resultados de aprendizagem significativa, elas fazem parte da história cognitiva do indivíduo [...]. Essa história, além de ser única para cada indivíduo é, provavelmente, “inapagável” (Moreira, 1999, p. 174).

No caso específico desta pesquisa, confrontar os conhecimentos da Química que devem ser aprendidos com os conhecimentos prévios dos alunos é uma forma de propor que a aprendizagem seja realmente significativa, e avaliá-la como tal.

## **5.4 Experimentações**

### **5.4.1 Descrição da atividade**

As experimentações integrantes desta pesquisa foram realizadas seguindo o modelo dos cinco momentos, onde os alunos puderam desenvolver uma organização prévia, ou seja, identificar com antecedência o que seria trabalhado e pesquisar subsídios sobre o assunto, caso demonstrassem interesse. A experimentação foi realizada do dia 08/11/2024 ao dia

14/11/2024, tendo em vista que ela exigia etapas pontuais. Em um primeiro momento, foi explicado como seria desenvolvida a atividade; teve como título *A extração do óleo essencial da laranja*. Para isto, foi solicitado que os alunos obtivessem as cascas de no mínimo duas laranjas e as deixassem secar no sol, por um mínimo de 48 horas. Os alunos organizaram-se em grupos de até cinco participantes.

No dia 11 de novembro, os alunos levaram à escola as cascas de laranja seca e as dividiram em dois frascos; em um foi colocado álcool 70% e no outro, cachaça (com teor alcoólico de no mínimo 38%). Após realizar esta parte da atividade, os frascos foram tampados e o líquido agitado e depois deixado em repouso. Durante esta atividade, os alunos foram questionados sobre que processo estava acontecendo; a maioria não lembrava, então, recordamos o conteúdo de separação de misturas, focando na destilação, extração e decantação de sólidos/líquidos. Os materiais foram deixados em repouso por 24 horas. No dia seguinte o processo de filtração ocorreu via uma peneira, lembrando também esse processo como uma separação de misturas. O sistema ficou mais 12 horas decantando e, após este período, os alunos puderam ver nitidamente a separação entre fases que, neste caso, foi trabalhada no dia anterior: líquido/líquido e decantação. Com o auxílio de um conta-gotas, o óleo foi separado.

A realização da atividade foi de grande relevância para a revisão de conteúdos próprios do 1º ano do Ensino Médio, como as misturas homogêneas e heterogêneas, assim como os métodos de separação que podem ser aplicadas para a separação dos componentes daquelas misturas. Outros objetos de conhecimento, como Compostos Orgânicos e Densidade, também surgiram durante as apresentações dos relatórios. Como foi utilizado o experimento baseado na AEP, o relatório partiu de uma problemática central: *Com relação ao aspecto visual, após o término do experimento, como foi possível perceber a separação ocorrida nos dois recipientes? Se notou alguma diferença, baseando-se nos conhecimentos tratados nas aulas, a que você atribui esta mudança (caso exista)?* Os alunos, após a realização do experimento, discutiram no grupo os resultados e formularam as respostas aos questionamentos propostos.

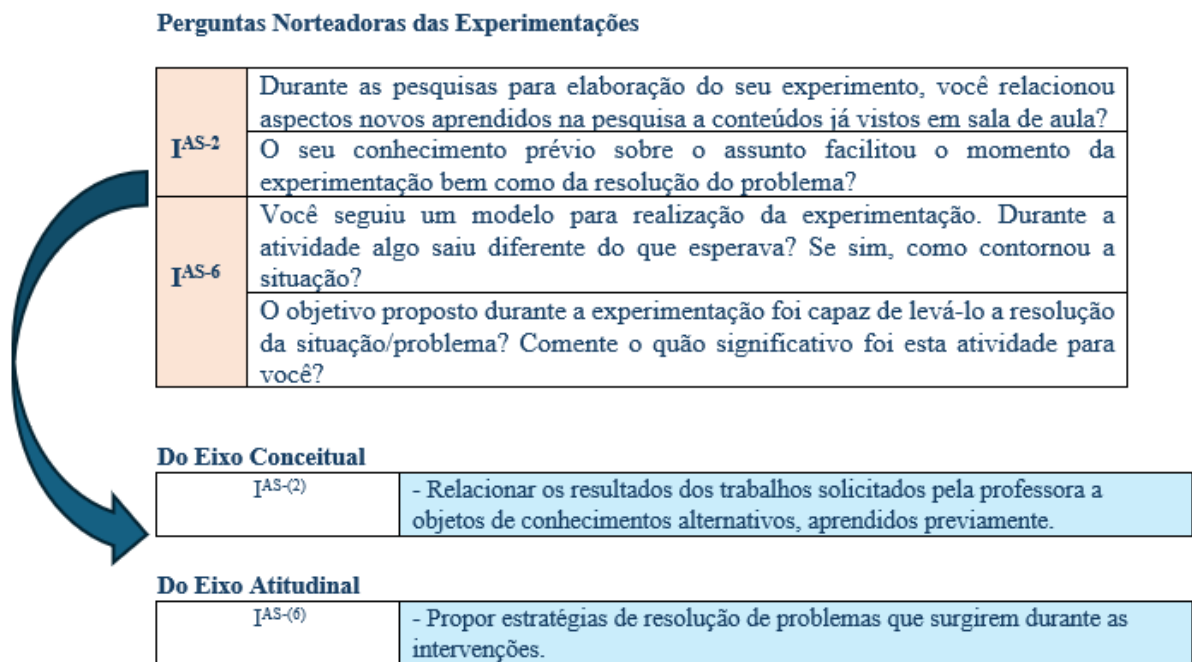
#### **5.4.2 Análise da atividade**

Após a realização do experimento, que contou com etapas pontuais, os alunos realizaram a construção do Relatório de Prática. O relatório foi construído em grupo e, para

identificar e posteriormente analisar as respostas dos alunos, fez-se uso do Diário de Bordo da Professora-Pesquisadora e deles, a fim de anotar alguns pontos importantes relatados por cada um deles.

A atividade foi realizada conforme o esperado, com os resultados alcançando o objetivo experimental proposto, de extrair o óleo essencial de laranja com a utilização de cachaça e álcool. Além deste, outros objetivos também foram atingidos, como trabalhar em grupo, utilizar o método científico, organizar os materiais apropriados, cumprir prazos pré-estabelecidos, entre outros, considerados importantes para a vida escolar, profissional e pessoal dos alunos.

Figura 15 – Questionamentos e Indicadores das Experimentações



Fonte: Autora (2024)

A análise das informações via a aplicação do experimento foi baseada nas perguntas norteadoras e nos Indicadores de Aprendizagem Significativa, conforme pode ser observado na Figura 15, tendo em vista princípios das 2º e 3º fases da ATD. Dentre as falas capturas durante o processo e os relatos dos Diários de Bordo, assim como a descrição dos Relatórios de Prática, foi possível agrupar informações em uma mesma categoria, tendo em vista que as falas foram de teor aproximado, algumas mais pontuais e outras com maior embasamento, porém, em todas é possível perceber a aplicação de processos de natureza científica

(observação, reflexão, discussão, apropriações teóricas) e a percepção da solução do problema como resultado do processo.

#### **5.4.2.1 A percepção da problemática inicial como parte essencial do processo**

Ao se analisar os relatos dos alunos, tanto em seus Diários quanto nas falas capturadas e anotadas no Diário da professora, foi possível perceber que o experimento representou uma atividade de alto valor para recuperar conteúdos estudados e talvez esquecidos durante o Ensino Médio, conforme comenta a aluna F: “Ao realizar o experimento, lembrei conteúdos como misturas homogêneas e heterogêneas, separação de misturas, assim como também pude analisar a aplicação do método científico, de acordo com as fases de observação, análise e descrição”. Ainda com relação aos conteúdos propostos e suas conexões com outros saberes, o aluno E relata que:

Quando comecei a perceber que o líquido trocou de cor, associei a extração do café, onde a água quente passa e extrai a tintura. Outra coisa que pude notar foi que quando passamos as cascas para o outro vidro separando com a peneira, lembrei da separação das sementes ao fazer um suco.

Ao associar novas informações aos conhecimentos já existentes em sua estrutura cognitiva, e tornar isso evidente, o aluno está evidenciando princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa, conforme Ausubel (2003) aponta, como condição necessária à aprendizagem e efeito dela resultante.

As atividades didáticas, como experimentações, são importantes por serem diferentes do dia a dia da sala de aula e abrigarem diferentes momentos e ações; são motivadoras em potencial. O “fazer do aluno” demanda atenção, paciência, comprometimento e sobretudo senso de pertencimento. É a sua atividade, o seu resultado. Nada vem pronto, ele vai construir suas ações e, a partir daí, argumentar com mais coerência e entendimento. Não necessariamente em Química, área de conhecimento desta pesquisa, mas conteúdos considerados interessantes, proporcionados por atividades diferenciadas. Sobre isto, Moreira comenta:

Não se trata exatamente de motivação, ou de gostar da matéria. Por alguma razão, o sujeito que aprende deve se predispor a relacionar (diferenciando e integrando) interativamente os novos conhecimentos à sua estrutura cognitiva prévia, modificando-a, enriquecendo-a, elaborando-a e dando significados a esses conhecimentos (Moreira; 2010, p. 8).

Após as horas de repouso da mistura, ao peneirar as cascas e transferi-las para outro recipiente, os alunos não puderam observar a separação do óleo do líquido, o que, em um primeiro momento, os deixou um pouco frustrados. Contudo, no momento seguinte, estavam ansiosos para analisar o experimento. Então, perceberam a diferença entre o recipiente que continha o álcool e o que estava com a cachaça, conforme comenta o aluno JV: “No vidro onde está a cachaça, o óleo essencial está bem separado, porém, no vidro do álcool a mistura está turva não podendo enxergar o óleo. Por quê será que aconteceu isto?” (Questão levada ao seu grupo). A experimentação, construída e conduzida sob pressupostos da AEP – Atividade Experimental Problematizada, e que tivera início como problemática: “Com relação ao aspecto visual, após o término do experimento, como foi possível perceber a separação nos dois recipientes? Se notou alguma diferença, baseando-se nos conhecimentos desenvolvidos nas aulas, a que você atribui esta mudança (caso exista)?”, mostrou-se significativa. Nesse questionamento foi percebido que os alunos tiveram que analisar, discutir, ponderar, para chegar a uma conclusão coletiva (em seu grupo de trabalho) que respondesse ao problema inicial da atividade. Sobre o problema da AEP, os autores da proposta comentam que:

Na conjuntura de uma AEP o próprio problema apresentado ao aluno deve despertar nele sua motivação, interesse, desafio intelectual e capacidade de discussão e de articulação de ideias, promovendo a autoconfiança necessária para que busque apresentar explicações idiossincráticas aos fenômenos/situações tratados (Silva; Moura; Del Pino, 2022, p. 134).

O despertar da curiosidade, o problema trouxe à tona conceitos/princípios anteriores, como o aluno J comentou: “Deve ser pela quantidade de água que tem no álcool 70 e a quantidade de água que tem na cachaça”, o que veio completar a resposta da aluna I, que apontou: “Então isto ocorreu pela diferença de densidade das substâncias” trazendo para aula mais um conteúdo de Química do Ensino Médio.

Os alunos entenderam também que a eficiência do experimento tratado tem ligação direta com vários fatores, dentre eles a quantidade de cascas, o teor alcoólico da bebida e o processo de secagem das cascas, uma vez que os componentes da mistura proposta por um dos grupos não ficaram devidamente separados. O aluno R comentou: “Nossa separação não ficou exatamente como o esperado, pois, como achamos que as cascas secas eram poucas adicionamos algumas secas em menor quantidade de horas, isto também deu diferença no resultado final”.

É possível associar a fala dos alunos aos indicadores **I<sup>AS-2</sup>** (Relacionar os resultados dos trabalhos solicitados pela professora a objetos de conhecimento alternativos, aprendidos

previamente) e **IAS-6** (Propor estratégias de resolução de problemas que surgirem durante as intervenções), Diante disso, notou-se que eles fizeram associações pertinentes com conteúdos anteriores, inclusive de outros anos e outras disciplinas, como é o caso da Densidade, que também é estudada em Física. A metodologia das experimentações trouxe uma série de conceitos de Química que estavam esquecidos até a realização da atividade, alcançando assim o objetivo da AEP:

[...] uma atividade experimental, em viés de AEP, poderá trazer resultados sobremodo satisfatórios aos processos de ensino-aprendizagem, repercutindo em uma importante estratégia pedagógica para abordagens científicas, em laboratório de Ciências, didáticos ou mesmo em sala de aula (Silva; Moura; Del Pino, 2018, p. 46).

Durante a realização do experimento, as conexões cognitivas a subsunçores e conhecimentos prévios foram surgindo naturalmente, o que tornou a atividade interessante e muito eficaz. A percepção de que o método experimental não foi aplicado da maneira adequada, conforme a descrição do aluno R, os levou a entender que nem sempre as coisas saem como o planejado ou como o proposto, e que novas alternativas precisam ser buscadas para que a situação seja resolvida, em termos das aprendizagens procedimentais e atitudinais. Revista a capacidade aguardada pelo **IAS-6** (Figura 15), neste caso não precisou ocorrer, pois havia outros experimentos para comparação. Foi ainda possível perceber durante a realização da atividade que os alunos precisam ser desafiados, para que assim pudessem exercer sua capacidade de argumentação, de resolução de problemas e de articulação entre áreas de conhecimento e conteúdo. Talvez não seja a atividade em si, mas a maneira como ela é elaborada e aplicada, que faz com que o aluno se organize, se motive e construa sua aprendizagem de forma verdadeiramente significativa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprendizagem é um processo construído ao longo da vida do indivíduo. Aprendemos em todos os ambientes e a todo instante. Mas, o que pode ser entendido como *aprender alguma coisa*? Em que momento e por quais evidências percebemos que nossos alunos aprenderam o que foi ensinado? Será que em nossa caminhada como professores nos questionamos sobre *o que ensinar, para que ensinar e como avaliar*?

Entender como o aluno aprende deveria ser o ponto principal de todo processo educativo. Porém, muitas vezes não é o que observamos no ambiente educacional. Muitas vezes a escola e os professores estão tão atrelados à necessidade de “vencer conteúdos” que esquecem do objetivo principal da Educação: a aprendizagem do aluno.

Ensinar de forma significativa, levando o aluno a formar conexões com os conhecimentos prévios que já possui é o objetivo da *Aprendizagem Significativa*, proposta por *David Ausubel*, papel de destaque no decorrer deste trabalho. Mas, de que forma podemos perceber se o ensino foi significativo? Acreditamos que por meio de uma avaliação consistente e reflexiva isto será possível. Porém, não ao início e tampouco ao final do processo, mas durante a trajetória do aluno, percebendo os detalhes que ocorrem em sua “caminhada”. Sobre isto, destacamos a importância da *Avaliação Formativa*, cujos pressupostos foram utilizados para realização das intervenções desta pesquisa.

O estudo, que foi realizado em uma escola estadual de Ensino Médio de Lavras do Sul, mais precisamente em uma turma de 3º Ano do Ensino Médio, buscou, por meio da aplicação de quatro estratégias avaliativas: *Seminários, Mapas Conceituais, Experimentações e Feiras de Ciências*, entender como o aluno aprende, fazendo-se uso dos *Indicadores de Aprendizagem Significativa*, desenvolvidos para este fim. E, a partir disso, buscar-se a qualificação das abordagens de ensino, já amplamente utilizadas pela professora-pesquisadora. Durante a realização do estudo, foram utilizadas as quatro estratégias didáticas em momentos distintos durante as aulas de Química, Biologia e Resolução de Problemas.

As atividades desenvolvidas foram analisadas por meio do uso da ATD, a partir da construção de Diários de Bordo, tanto pelos alunos como da pesquisadora, dos Mapas Conceituais e dos Relatórios de Prática. Como todo processo, nem sempre ele saiu como o esperado; alguns dias tínhamos aulas com alunos extremamente motivados e envolvidos, em outros, alunos preocupados com o final do ano letivo, com o ENEM, com a busca por emprego, com a vida adulta que cada vez é mais evidente, mas, o que pôde ser notado ao longo das atividades foi o crescimento cognitivo/emocional destes alunos, tanto como

estudantes quanto como pessoas. Alunos que estavam tímidos na apresentação dos seus Mapas Conceituais e que entregaram um trabalho de excelência em uma apresentação de Feira de Ciências. Alunos que não faziam associações a conteúdos anteriores nos primeiros momentos e que, além de fazer conexões entre disciplinas, pensaram e se expressaram de forma interdisciplinar nas Experimentações e nos Seminários. Foi possível perceber durante a realização do estudo a importância da aplicação do tipo de avaliação adequada à cada metodologia. Se tivéssemos proposto a esta turma avaliações do tipo provas e testes escritos e padronizados, possivelmente não tivéssemos percebido a grandeza de novos conceitos criados através das conexões dos alunos a conteúdos estudados anteriormente. Este é o verdadeiro ganho para os alunos: uma Avaliação Formativa, que analisa o processo em sua totalidade, e não em um só ponto/momento específico, visando uma Aprendizagem Significativa, que, apesar da redundância, confere *significado* ao conteúdo que é trabalhado na escola.

O estudo contemplou os objetivos a que tinha se proposto, tendo em vista que foram elaborados os Indicadores de Aprendizagem Significativa, aplicados e analisados através das estratégias didático-pedagógicas utilizadas, buscando-se, durante estas análises, os indícios de aprendizagens significativas a partir de princípios da avaliação utilizada: a *Avaliação Formativa*. Outro ponto a ser destacado é que as boas práticas serão compartilhadas com os demais professores que tiverem interesse em entender sobre a Aprendizagem Significativa, Avaliação Formativa, Indicadores de Aprendizagem Significativa e sobre as estratégias didático-pedagógicas utilizadas, tendo em vista que o material foi disponibilizado em um website de acesso aberto (Produto Educacional).

Sendo assim, entender o aluno e como ele aprende são papéis de extrema importância na vida do professor. Não basta a um professor do Século XXI ensinar; ele deve entender a aprendizagem à luz de que cada aluno é único e aprende a seu tempo, e de forma psicológica. Este é o verdadeiro papel de bom professor contemporâneo: entender como o seu aluno aprende e fazer com que isso aconteça, desenvolvendo diferentes formas de ensinar, de avaliar e de analisar o aprendizado e, assim, poderá identificar se a aprendizagem foi verdadeiramente significativa e se seu papel foi cumprido, em um processo de ensino-aprendizagem.

Após a realização da pesquisa – em uma escola de Ensino Médio de Lavras do Sul/RS – foi possível perceber alguns pontos fortes a serem destacados, como a clareza dos objetivos propostos, que ocasionou a geração de informações de fácil interpretação, mesmo tratando-se de relatos dos alunos, naturalmente subjetivos. Outro fator a ser considerado é a criação e aplicação dos Indicadores de Aprendizagem Significativos – I<sup>AS</sup>, que podem ser utilizados de

diferentes formas para favorecer a percepção de aprendizagem e que, por serem específicos aos temas e pesquisas, podem ser construídos de forma autoral, isto é, cada pesquisa pode apresentar indicadores próprios, elaborados pelos pesquisadores.

O engajamento e a participação dos alunos nas atividades também podem ser destacados; por serem alunos de terceiro ano de Ensino Médio, muitos possuíam um nível de maturidade escolar já avançado, principalmente aqueles que trabalhavam e já vinham estudando para vestibulares e provas externas, como ESA e ENEM, e entenderam que as estratégias didáticas aplicadas poderiam ser auxiliares na forma de estudo e entendimento de conteúdos mais complexos, assim como na organização de informações de maneiras alternativas, principalmente via os Mapas Conceituais.

Ao final das intervenções foi possível também identificar alguns pontos a serem trabalhados para a obtenção de melhores dados de pesquisa em outras oportunidades. O principal deles foi evidenciado ao perceber que muitos professores não trabalham de forma diferenciada em suas aulas, o que pode ser uma das causas de alguns alunos terem encontrado dificuldades nas solicitações pouco convencionais. Por exemplo, os alunos demonstraram dificuldade em construir um Seminário de forma adequada, fazendo uso de tópicos nas apresentações e articulando suas explicações a outros aspectos teóricos. Alguns deles, mesmo ao final do Ensino Médio, apenas liam os slides que projetavam. Atividades diferenciadas como estas podem e devem ser trabalhadas nas escolas e, quando compartilhadas em Formações ou Reuniões Pedagógicas, podem vir a ocupar o papel de boas práticas adotadas por toda escola nos diferentes componentes curriculares. Nesse sentido, espera-se que a Produção Educacional venha a colaborar para este fechamento, ao identificar-se os pontos fortes e as fragilidades desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

Allal, Linda; Cardinet Jean; Perrenoud, Philippe. **A avaliação formativa num ensino diferenciado**. Coimbra: Livraria Almedina, 1986.

Almeida, Maria Elizabeth Bianconcini. **Formando professores para atuar em ambientes de aprendizagem interativos e colaborativos**. 2005. Disponível em <<http://www.nave.pucsp.br/doc/formando.doc>>. Acesso em 25 de julho de 2024.

Álvarez, Méndes Juan Manuel. **Avaliar para conhecer: examinar para excluir**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Ancuso, Ronaldo; Filho, Ivo Leite. Fenaceb – **Feiras de ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas**. In: BRASIL. Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb. Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 11-40.

André, Marli; Princepe, Lisandra. O lugar da pesquisa no Mestrado Profissional em Educação. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 63, p. 103-117, jan./mar. 2017. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602017000100103&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602017000100103&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 15 de fevereiro de 2025.

Araújo, Ana Vérica de. **Feira de ciências: contribuições para a alfabetização científica na educação básica**. 2015. 134f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

Ausubel, David Paul; Novak, Joseph Donald; Hanesian, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

Ausubel, David. Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2002.

Ausubel, David Paul. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

Barros, Aidil Jesus da Silveira. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: língua portuguesa/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

Brasil, Ministério da Educação. **Programa Nacional de Apoio as Feiras de Ciências da Educação Básica**, Brasília: MEC, 2006.

Brasil, CAPES. **Documento de Área – Ensino**. Brasília, 2019.

Brito, Maria Augusta Raposo de Barros; Lucena, Isabel Cristina Rodrigues de; Vieira, Eduardo Paiva de Pontes. Avaliação e pressupostos bachelardianos: tecendo relações para a formação docente em Ciências e Matemática. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 16, n. 36, p. 281-289, jul. 2020. ISSN 2317-5125. Disponível em:

<<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7308>>. Acesso em: 20 de março de 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v16i36.7308>.

Conceição, Adriano Nardi; Correa, Paulo Rogério Miranda. Por que definir a pergunta focal dos Mapas Conceituais é importante? A identificação de mapas superficiais sem erros. **Investigações Em Ensino De Ciências**, 25(3), 471–486. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p471>. Acesso em 10 de julho de 2023.

Correa, José Alberto A. **Inovação pedagógica e formação de professores**. Porto: Edições ASA. 1989.

Correia, Paulo Rogério Miranda, Aguiar, Joana Guilares de. Mapas conceituais no Ensino de Ciências: estagnação ou crescimento? **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 27, n. 3, p. 198–218, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n3p198. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2990>. Acesso em 20 de junho de 2024.

Costa, Márcia Inês Florin. **Feira de ciências e seu caráter interdisciplinar no Ensino Médio**. 2017. Disponível em: <https://silo.tips/download/feira-de-ciencias-e-seu-carater-interdisciplinar-no-ensino-medio>. Acesso em 02 de novembro de 2024.

Damiani, Magda. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**. FaE/PPGE/UFPel.Nº 45. P. 57-67, 2013. Disponível em <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/issue/current>. Acesso em 25 julho de 2024.

Dantas, Cláudio Rejane da Silva; Massoni, Neusa Teresinha. Um estudo de observação e “escuta” em escolas do ensino fundamental públicas: a “arte de fazer” a avaliação da aprendizagem de professoras de Ciências Naturais. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 31–58, 2019. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2019v24n3p31. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1217>. Acesso em 14 de abril de 2025.

Demo, Pedro. **Desafios modernos da Educação**, 4ª edição. Editoras Vozes: Rio de Janeiro, 1993.

Demo, Pedro. **Avaliação sob o olhar propedêutico**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2001.

Demo, Pedro. **Ser professor é cuidar que o aluno aprenda** Porto Alegre: Mediação, 2004.

Demo, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 9 ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

Demo, Pedro. **Aprender Bem/Mal**. Autores Associados, Campinas, 2008.

Estevam, Rogério Sousa et al. Produção e avaliação de um aplicativo móvel para ensino de química ambiental. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 17, n. 38, p. 22-33, fev. 2021. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7841>>. Acesso em 28 junho de 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v17i38.784>

Ferreira, Marcelo; Silva, André Luis Silva da; Silva Filho, Olavo Leopoldino da; Portugal, Khalil Oliveira. Atividade experimental problematizada (AEP): asserções praxiológicas e

pedagógicas ao ensino experimental das Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 308–322, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p308. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2676>. Acesso em 04 de abril de 2025

Gil, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

Giordan, Marcelo. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <https://bit.ly/3phbP8p>. Acesso em 10 de maio de 2023.

Glasser, William. **Teoria da Escolha: uma nova psicologia de liberdade pessoal**. São Paulo: Mercuryo, 2001.

Gonzatti, Sônia Elisa Marchi et al. **Análise de objetos de estudo escolares em uma Feira de Ciências: (possíveis) transgressões metodológicas e epistemológicas**. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC, Florianópolis, 2017. Anais... Florianópolis: UFSC, 2017.

Haydt, Regina Célia. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1988.

Hoffmann, Jussara. **Avaliando redações: metodologias e instrumentos de avaliação**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2013.

Hoffmann, Jussara. **Avaliação Mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 14.ed. Porto Alegre: Mediação, 1998.

Hoffmann, Jussara. **O jogo do contrário em avaliação**. Porto Alegre: Mediação, 2014.

Hubne, Leda Miranda. **Metodologia científica: caderno de textos e técnicas**. 7. ed. Rio de Janeiro: Agir, 2001.

Irala, Esrom Adriano Freitas; Torres, Patrícia Lupion. **O uso do amanda como ferramenta de apoio a uma proposta de aprendizagem colaborativa para a língua inglesa**. In: 11º CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2004, Salvador. Anais eletrônicos. Salvador: Associação Brasileira de Educação a Distância. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/172-TC-D4.htm>>. Acesso em 01 de maio de 2023.

Jesus, Alércio Moura Peixoto de; Rzera, Júlio César Castilho; Teixeira, Paulo Marcelo Marini. Artigos publicados na área brasileira de educação em Ciências sobre Aprendizagem Significativa: um estudo métrico. **IENCI- Investigação em Ensino de Ciências**. V 27(3), dez 2002. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/3024>. Acesso em 26 de março de 2025.

Klein, Sabrina Gabriela; Pereira, Diuliana Nadalon.; Muechen, Cristine. Avaliação da aprendizagem na abordagem temática: um olhar para os três momentos pedagógicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 375–387, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p375. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2366>. Acesso em 28 de julho de 2024.

- Lambacha, Marcelo. **Formação permanente de professores de química da EJA na perspectiva dialógico-problematizadora freireana**. 2013. 401 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- Lyotard, Jean-François. **O pós-moderno**. Tradução de Ricardo Correia Barbosa. Rio de Janeiro: José Olympio, 1986.
- Luckesi, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1995.
- Luckesi, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 13 ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- Luckesi, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e criando a prática**. 2 ed. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2005.
- Luckesi, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico**. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- Maffra, Stela. O uso dos mapas conceituais como recurso didático pedagógico facilitador do processo de ensino aprendizagem. Monografia (**Trabalho de Conclusão de Pós-Graduação Lato Sensu**) — Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2010.
- Maceno, Nicoli Glock.; Giordan, Marcelo. Características de pesquisas nacionais e internacionais sobre a produção da avaliação da aprendizagem em interações discursivas. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 26, n. 3, p. 298–330, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p298. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2607>. Acesso em 28 junho de 2023.
- Marques, Valéria Risuenho. Percepções de licenciandos sobre avaliação de aprendizagens nos anos iniciais: um olhar sobre as observações. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 16, n. 37, p. 255-269, dez. 2020. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7574>>. Acesso em 28 junho de 2024 doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v16i37.7574>.
- Martins, Jéssica Tainara; Florentino de Melo, Viviane; Oliveira, Elrismar Gomes. Obstáculos epistemológicos em atividades experimentais relacionadas aos conceitos de Física da Revista Ciência Hoje das Crianças. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 27, n. 3, p. 23–43, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n3p23. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2790>. Acesso em 10 de janeiro de 2024.
- Masetto, Marcos Tarciso. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2010.
- Miguel, Kassiana da Silva; Della Justina, Lourdes Aparecida; Ferraz, Daniela Frigo. As gerações presentes nos estudos relacionados à avaliação da aprendizagem: questões teóricas e práticas. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 18, n. 41, p. 255-280, dez. 2021. ISSN 2317-5125. Disponível em:

<<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/13543>>. Acesso em: 28 de junho de 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v18i41.13543>.

Moraes, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

Moraes Roque, Galiuzzi, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

Moreira, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

Moreira, Marco Antônio; Masini, Elcie Salzano. **Aprendizagem significativa. A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

Moreira, Marco Antônio; Masini Elcie. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

Moreira, Marco Antônio. **A teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

Moreira, Marco Antônio. **Por quê conceitos? Por quê aprendizagem significativa? Por quê atividades colaborativas? Por quê mapas conceituais?** ; Universidad de La Laguna. Servicio de Publicaciones, 2010.

Moreira, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. Editora Pedagógica e Universitária. São Paulo, 2012.

Moreia, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: E.P.U., 2017.

Moreira, Walter. **Revisão de literatura e desenvolvimento científico: conceitos e estratégias para confecção**. *Janus*, Lorena, ano 1, n. 1, 2º sem. 2004.

Moreira, Jackeline Rosa; Silva, André Luís Silva; Moura, Paulo Rogério Garcez; Del Pino, José Cláudio. Potencialidade de um plano de ensino pautado na Atividade Experimental Problematizada (AEP) à Alfabetização Científica em Química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 558-581, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3IXR8vU>. Acesso em 04 de maio de 2025.

Noronha, Daisy Pires; Ferreira, Sueli Mara S. P. **Revisões de literatura**. In: Campello, Bernadete Santos; Condón, Beatriz Valadares; Kremer, Jeannette Marguerite (orgs.) Fontes de informação para pesquisadores e profissionais. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

Novak, Joseph Donald; Gowin, Donald Bob. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano, 1996.

Novak, Joseph Donald; Cañas, Albert. **A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los**. *Práxis Educativa*, 5(1), p. 9-29, 2010.

Novak, Joseph Donald. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento: Mapas Conceituais como ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 252p, 2010.

Nunes Bica, Mário Sérgio; Roehrs, Rafael. Discutindo avaliação para estudantes do ensino fundamental no ensino de Ciências: uma estratégia didático-avaliativa baseada em múltiplas representações e neurociência. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 27–52, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p27. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1890>. Acesso em: 28 junho de 2023.

Paraná. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental**. Curitiba – PR, 2008.

Passos, Eduardo e Barros, Regina Benevides de. **A cartografia como método da pesquisa-intervenção**. In: Passos, Eduardo; Kastrup, Virgínia; Escóssia, Liliana da (org.). *Pistas do método da cartografia*. Porto Alegre: Sulina, 2009. p. 17-31

Helder de Figueredo e Paula; Talim, Sérgio Luis.; Cecília Milan Salema.; Camillo, Vinícius Reis. Avaliação de trabalhos em grupo no contexto do ensino remoto e emergencial de física de ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 245–271, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p245. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2668>. Acesso em: 28 jun. 2023.

Pelizzari, Adriana; Kriegel, Maria de Lurdes; Pará, Márcia Pirih; Finck, Nelcy Teresinha Lubi; Dorocinski Solange Inês. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p. 39-42, jul.2001-jul.2002. Disponível em: [ttp://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf) Acesso em: 04 de novembro de 2022.

Perrenoud, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens**: entre duas lógicas. Porto Alegre, Artes Médicas Sul, 1999.

Perrenoud, Philippe. **Não mexam na minha avaliação! Para uma abordagem sistêmica da mudança pedagógica**. In: Estrela. Albano, Nóvoa, Antônio (Orgs.). *Avaliações em educação: Novas perspectivas*. Porto, Portugal: Porto Editora LDA, 1993, p. 171-191.

Perrenoud, Philippe. Formar professores em contextos sociais em mudança: prática reflexiva e participação crítica. **Revista Brasileira de Educação** (São Paulo), n.12, p.5-21, set., 1999.

Piaget, Jean. **Para onde vai a educação?** 1998. In: Gioppo, Cristiani, Scheffer Weinhard, Neves, Marcelo C. Danhoni . *O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná*. Educar, n. 14, p. 39-57. Ed. da UFPR. 1998.

Rabeo, Edmar Henrique. **Avaliação**: novos tempos, novas práticas. Petrópolis: Vozes, 1998.

Raicik, Anabel Cardoso ; Peduzzi, Luis O. Q.; Angotti, José A. P. Experimentos exploratórios e experientia literata(re) pensando a experimentação. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 111–129, 2018. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2018v23n1p111. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/866>. Acesso em 15 de abril de 2024.

Raicik, Anabel Cardoso. Galvani Volta e os experimentos cruciais: a emblemática controvérsia da eletricidade animal. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 25, n. 1,

p. 358–383, 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p358. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1620>. Acesso em 20 de maio. 2024.

Ramos, Luciana da Silva; Antunes, Fabiano; Silva, Lenice Eloisa de Arruda. Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências. **Revista da SBEnBio**, n. 03, Outubro de 2010.

Receputi, Caian. Cremasco.; Pereira, Thaiara Magro.; Vogel, Marcos.; Daisy de Brito Rezende. A experimentação pelo olhar de graduandos em Química: relações com o contexto formativo. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 313–331, 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p313. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1603>. Acesso em 21 maio. 2023.

Rio Grande do Sul. **Projeto Político Pedagógico/Instituto Estadual de Educação Dr.Bulcão**, Lavras do Sul, 2022.

Rôças, Giselle; Bonfim, Alexandre Maia do. Do embate à construção do conhecimento: a importância do debate científico. **Ciênc. educ. (Bauru)**, v. 24, n. 1, p. 3-7, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151673132018000100003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132018000100003&lng=pt&nrm=iso). Acesso em 04 de junho de 2024.

Rocha, Carlos José Trindade da; Malheiro, João Manoel da Silva. Interações dialógicas na experimentação investigativa em um Clube de Ciências: proposição de instrumento de análise metacognitivo. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 14, n. 29, p. 193-207, jul. 2018. ISSN 2317-5125. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5476>. Acesso em 06 de maio de 2025. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5476>.

Santos, Adevalton Bernardo. Feiras de Ciência: Um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. **Revista Ciência em Extensão**, v. 8, n. 2, p. 155-166, 2012.

Santos, Graziane Gomes dos; Ribeiro, Tiago Nery; Souza, Divanizia do Nascimento. Aprendizagem significativa sobre polímeros a partir de experimentação e problematização. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 14, n. 30, p. 141-158, out. 2018. ISSN 2317-5125. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4950>. Acesso em 28 de maio de 2025. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i30.4950>.

Severino, Antonio Joaquim. **Diretrizes para elaboração de um seminário. Metodologia do trabalho científico**. 19 ed. São Paulo: Cortês, 1993. cap. 4, p. 59-66.

Silva, Naiane Oliveira; Almeida, Cristina Guilherme de; Lima, Débora Raquel Samento. **Feira de ciências: uma estratégia para promover a interdisciplinaridade**. Destaques Acadêmicos, v. 10, n 3, p. 15-26, 2018

Silva, André Luis Silva da; Moura, Paulo Rogério Garcez de. **Ensino Experimental de Ciências – uma proposta: Atividade Experimental Problematizada (AEP)**. Livraria da Física. São Paulo/SP – 2018.

Silva, André Luís Silva da; Moura, Paulo Rogério Garcez de; Del Pino, José Cláudio. Atividade Experimental Problemática (AEP): Discussões pedagógicas e didáticas de uma asserção de sistematização voltada ao Ensino Experimental de Ciências. **Revista Contexto & Educação**, 37(116), 130–144. – 2022. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2022.116.12491>

Sousa, Margarida Teixeira; Santos, Leonor. Articular práticas de avaliação pedagógica para aprender em Ciências Experimentais. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 333–348, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n2p333. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2341>. Acesso em 28 junho de 2023.

Tavares, Laís Conceição; Müller, Regina Celi Sarkis; Fernandes, Adriano Caldeira. O uso de mapas conceituais como ferramenta metacognitiva no Ensino de Química. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 14, n. 29, p. 63-78, jul. 2018. ISSN 2317-5125. Disponível em:

<<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5561>>. Acesso em: 20 de abril de 2025. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5561>.

Vasconcellos, Celso. S. **A construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Cadernos Pedagógicos Libertad 2, 1994.

Veiga, Ilma. Passos da. **Projeto político-pedagógico da escola**: uma construção coletiva. In: Veiga, Ilma Passos da (org.). **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível**. Campinas: Papyrus, 1998. P.11-35.

Zabala, Antônio. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1988.

**APÊNDICES**

## APÊNDICE A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Prezado Sr(a) ....., pai ou responsável pelo aluno ....., do Instituto Estadual de Educação Dr. Bulcão. Seu filho(a) está convidado a participar da pesquisa ***ENSINO DE CIÊNCIAS VIA PRESSUPOSTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E DA AVALIAÇÃO FORMATIVA: ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS desenvolvida*** pela professora **Sabrina Nunes Ribas**, discente de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, sob orientação do Professor Dr. **André Luis Silva da Silva**.

O objetivo central deste estudo é: aplicar diferentes estratégias de intervenção e avaliação em turmas de Ensino Médio de uma Escola Estadual do Município de Lavras do Sul e após a aplicação das mesmas analisar de acordo com as respostas e participação dos alunos se o método utilizado para avaliação foi significativo para os alunos

A é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma.

Para assegurar a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas: Somente os pesquisadores do projeto e a direção da escola, que se comprometeram com o dever de sigilo e confidencialidade terão acesso a seus dados e não farão uso destas informações para outras finalidades.

A instituição e a turma serão expostas no presente trabalho, mas suas respostas não serão identificadas garantindo assim a sua privacidade.

A qualquer momento você poderá desistir de participar da pesquisa e retirar seu consentimento sem qualquer prejuízo algum para sua avaliação trimestral, pois o presente trabalho busca analisar dados para melhorar o ensino, sendo assim, seus participantes não sofrerão punições caso não queiram participar.

A sua participação consistirá em realizar diferentes estratégias de intervenção e avaliação tais como seminários, mapas conceituais e Feiras de Ciências.

O tempo de duração da pesquisa será referente a um trimestre ou dois bimestres, no qual faremos vários experimentos diferentes dentro dos termos citados acima.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

As entrevistas serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas a pesquisadora e seu orientar.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resoluções 466/12 e 510/16 do CNS e orientações do CEP/Unipampa e com o fim deste prazo, será descartado.

O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é desenvolver um pensamento investigativo, você provavelmente aprenderá brincando, tornando assim as aulas mais atrativas.

Nesta pesquisa existem alguns riscos que faremos o possível para que não aconteça, os quais, devemos informá-los, são eles: vazamento de informações, não aprendizagem com os experimentos e desmotivação para realizar os experimentos.

Os resultados serão apresentados aos participantes em palestras dirigidas ao público participante, relatórios coletivos para os participantes e direção da escola e mais alguns que possa esclarecer a comunidade e os participantes.

Os resultados poderão também ser divulgados no formato de artigos científicos, publicação da dissertação/tese, apresentação em congressos.

### **Observações Finais:**

Este é redigido em duas vias, sendo uma para o participante e outra para o pesquisador. Todas as páginas deverão ser rubricadas pelo participante da pesquisa e pelo pesquisador responsável, com ambas as assinaturas apostas na última página.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Unipampa. O Comitê é formado por um grupo de pessoas que têm por objetivo defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e assim, contribuir para que sejam seguidos padrões éticos na realização de pesquisas.

Tel do CEP/Unipampa: (55) 32819000

E-Mail: [cep@unipampa.edu.br](mailto:cep@unipampa.edu.br)

<https://sites.unipampa.edu.br/cep/>

Endereço: Campus Caçapava do Sul – Vila Batista

Caixa Postal 118Uruguaiana – RS

CEP 97500-970

Sabrina Nunes Ribas

(55) 991995388

[sabrinaribas.aluno@unipampa.edu.br](mailto:sabrinaribas.aluno@unipampa.edu.br)

Lavras do Sul, 01 de março de 2024

---

Sabrina Nunes Ribas

Informo que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa intitulada *ENSINO DE CIÊNCIAS VIA PRESSUPOSTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E DA AVALIAÇÃO FORMATIVA: ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS*.

( ) Autorizo a gravação de falas e eventual registro de imagem por foto e filmagem, e sua divulgação.

( ) Não autorizo a gravação de falas e eventual registro de imagem por foto e filmagem, e sua divulgação.

---

Pai ou Responsável pelo aluno

**APÊNDICE B – Imagens do site (Produto Educacional)**

**FEIRA DE CIÊNCIAS**  
INVESTIGAÇÃO E PROTAGONISMO  
ESTUDANTIL

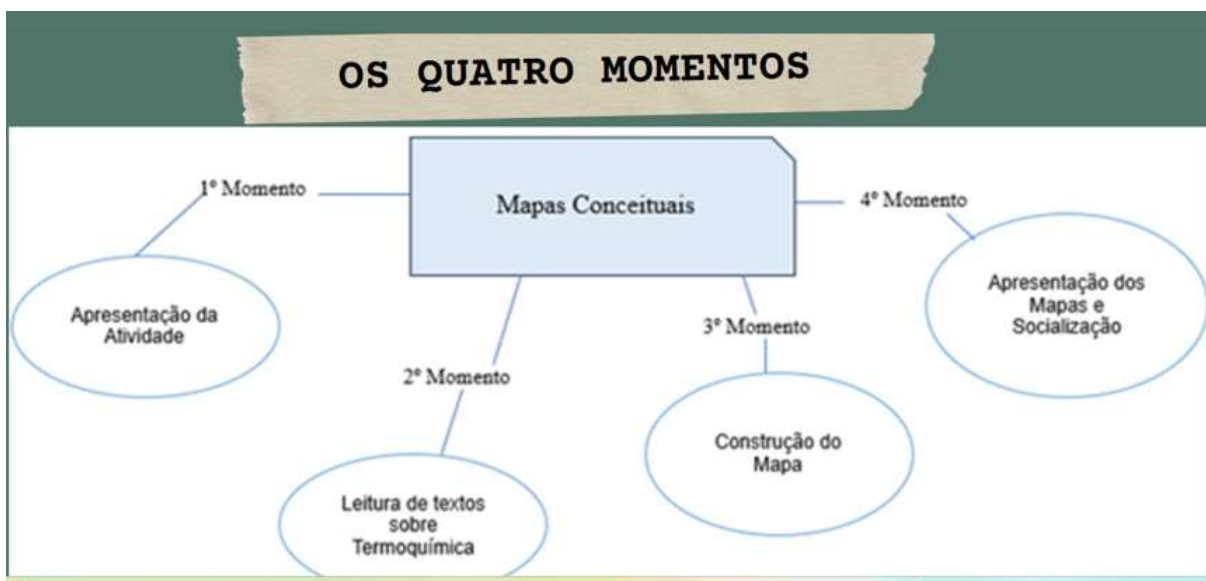
PESQUISA

- Teoria da Aprendizagem Significativa
- Avaliação formativa
- Indicadores de Aprendizagem Signi...
- Estratégias Didático-Pedagógicas

**Feira de Ciências**

- Mapas Conceituais
- Seminários
- Experimentos
- Materiais complementares
- Referências bibliográficas

**MAPAS CONCEITUAIS**  
ORGANIZAÇÃO E RELAÇÕES DE  
CONCEITOS



# MATERIAIS COMPLEMENTARES

## VÍDEOS



**Dicas metodológicas: avaliação formativa**



**Instrumentos de avaliação formativa**



**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL**