



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS

**METACOGNIÇÃO DOCENTE MEDIADA PELO PROJETO
CIENTÍFICO PARA FEIRA DAS CIÊNCIAS**

Londrina
2025

EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS

**METACOGNIÇÃO DOCENTE MEDIADA PELO PROJETO
CIENTÍFICO PARA FEIRA DAS CIÊNCIAS**

Tese apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dra.^a Marinez Meneghello Passos

Londrina
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Ramos, Ediane Sousa Miranda Ramos.

Metacognição Docente Mediada pelo Projeto Científico para Feira das Ciências / Ediane Sousa Miranda Ramos. - Londrina, 2025.

167 f. : il.

Orientador: Marinez Meneghello Passos.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2025.

Inclui bibliografia.

1. Projetos Científico; Feira das Ciências; Aprendizagem; Metacognição Docente - Tese. I. Meneghello Passos, Marinez. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 37

EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS

METACOGNIÇÃO DOCENTE MEDIADA PELO PROJETO CIENTÍFICO PARA FEIRA DAS CIÊNCIAS

Tese apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Marinez Meneghello Passos
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof.^a Dr.^a Ivanise Maria Rizzatti
Universidade Federal de Roraima – UFRR

Prof.^a Dr.^a Nancy Nazareth Gatzke Corrêa
Secretaria de Educação do Paraná

Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof.^a Dr.^a Roberta Negrão de Araújo
Universidade Estadual do Norte do Paraná –
UENP

Londrina, 15 de novembro de 2025.

AGRADECIMENTOS

Ao meu filho Wesley Samuel, pela companhia, compreensão, paciência e cuidado dispensado em meu favor. Mesmo tão jovem, sempre demonstrou responsabilidade, afinal me empenho para educá-lo para se tornar um ser humano valoroso e de boa índole. Meu filho amado, obrigada por sua alegria contagiante que tornou meus dias sempre mais leves.

Aos meus pais, Francisco e Elinete, meus irmãos, Augusto, Eduardo e Edilane, a minha cunhada Dayana, que, mesmo distantes, sempre me apoiaram com palavras de carinho, coragem, amor e entusiasmo. Ter vocês na torcida da vida e na concretização de meus sonhos, é um grande privilégio. Obrigada por me ajudarem e por serem essa rede de apoio familiar tão necessária em minha vida.

De modo especial, à minha orientadora Dr.^a Marinez Meneghello Passos, pelo acolhimento e tantos ensinamentos, agradeço pelas situações de desequilíbrio e por me possibilitar viver tantos momentos “sentindo-me perdida”, pois essa consciência produziu em mim uma iniciativa própria de saber procurar, inquirir, planejar, observar e organizar-me para persistir nas pesquisas e, sobretudo, no desenvolvimento de uma pesquisadora autônoma. Suas histórias, seus exemplos e tantas outras relações epistêmicas, pessoais e sociais que estabelecemos, terão sempre lugar especial em meu coração e memória. Obrigada por me apresentar a metacognição, a qual de agora em diante me acompanhará, não apenas em minha vida profissional, mas em todas as demais áreas.

Ao professor Dr. Sergio Arruda, que contribuiu com minha pesquisa, obrigada por acreditar em mim. Jamais esquecerei do episódio ocorrido após reunião do GQ, quando em meio à troca de ideias e informações de pesquisas outras, em dado momento, em minha direção, disse acerca de meu avanço na pesquisa. Saiba que suas singelas palavras, de encorajamento e percepção de meu empenho, foram como um refrigerio em meio a tantos desafios que um processo de doutoramento impõe. Terás sempre um lugar cativo em minha memória e coração.

Aos membros da banca, Dr.^a Nancy Corrêa, Dr.^a Roberta Negrão de Araújo e Dr.^a Ivanise Rizzatti, que contribuíram para o andamento da pesquisa e estiveram comigo direta e indiretamente durante todo o processo de doutoramento, juntas compartilhamos ideias e conhecimentos científicos. Vocês me inspiram

cotidianamente na formação de pesquisadora e profissional. Que satisfação conhecer e conviver com essas exímias pesquisadoras e seres humanos incríveis.

Ao grupo de pesquisa EDUCIM, que me acolheu e colaborou com relevantes discussões ao longo do desenvolvimento da tese e para a consolidação de minha identidade de pesquisadora, o processo foi árduo, mas necessário para forjar quem sou hoje. Que honra fazer parte dessa família de pesquisadores e compartilhar tantos momentos de conhecimentos científicos. O EDUCIM é, sem dúvida, o maior responsável por minha formação; foram tantas aprendizagens, tantas discussões e tantos ensinamentos que estão registrados nas memórias do grupo e especialmente em minhas memórias.

Às minhas amigas de labuta, Rosana, Jaqueline Godoy, Roseane, Edilene, Jacqueline Samantha, Roseane Plata, Lana, Alexssandra, Jesucina, e tantos outros colegas de Boa Vista – RR, que colaboraram também nesse processo, obrigada por contribuírem direta e indiretamente, e por estarem sempre disponíveis para dividir tantas situações de contentamento, crescimento, angústias, conhecimento e novas experiências de aprendizagens. Ter amigos com quem contar em todas as áreas da vida, faz um bem inexplicável.

“Até aqui nos ajudou o Senhor” (I Samuel 7:12). Enfim, agradeço a todos que contribuíram para a concretização de todo esse percurso.

“O conhecimento de si é o mais difícil dos conhecimentos” (Santos, 1998).

RAMOS, Ediane Sousa Miranda. **Metacognição Docente mediada pelo Projeto Científico para Feira das Ciências**. 2025. 167 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2025.

RESUMO

Pautada na concepção de que a conscientização do processo cognitivo é fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem e autonomia do indivíduo, esta investigação possui como elemento responsável para isso, o desenvolvimento da metacognição, vinculando-a à metodologia de projetos científicos e ao papel do professor que transcende o de transmissor de conteúdos. Com base nessa premissa, organizou-se a seguinte questão de pesquisa: De que maneira as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico para a Feira das Ciências podem servir como incentivo à ativação do sistema metacognitivo docente? Para isso, estabeleceu-se o seguinte objetivo geral: Investigar como os questionários realizados nas etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico no contexto da Feira das Ciências, favorecem a ativação dos domínios do sistema de reflexão metacognitiva docente. A pesquisa pautou-se nos estudos teóricos de Corrêa e colaboradores (2021), que organizaram uma estrutura teórica sobre os elementos centrais que compõem o processo de reflexão metacognitiva, além dos estudos basilares de Flavell e Brown. Metodologicamente, a pesquisa é qualitativa e descritiva, possui como abordagem de investigação a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galliazi (2011), envolvendo como processo de coleta de dados a aplicação de um conjunto de questionários sobre as etapas de planejamento, aplicação e avaliação, denominado de processo do PAA, do projeto científico aplicados com uma professora de Ciências da Educação Básica. Como resultados da pesquisa, foi possível encontrar indícios de que o processo de condução do projeto científico serviu como disparador da metacognição docente. A etapa de planejamento caracterizou-se como ponto de partida fundamental para incentivar os domínios da metacognição de modo inter-relacional, com destaque para o domínio do conhecimento metacognitivo. Por sua vez, a etapa de aplicação incentivou o sistema de reflexão metacognitiva, permitindo que a professora observasse, interpretasse, adaptasse e avaliasse sua atuação, com destaque para o domínio das habilidades metacognitivas da variável monitoramento;

e por fim, a etapa de avaliação incentivou com maior recorrência o domínio das experiências metacognitivas atreladas aos sentimentos, sendo resultado de observações acerca das inúmeras situações que provocaram ou oportunizaram pensamentos sobre os próprios pensamentos, e ainda impressões ou percepções conscientes e afetivas.

Palavras-chave: Metacognição; Aprendizagem; Professor; Projeto Científico; Feira das Ciências.

ABSTRACT

Based on the concept that awareness of the cognitive process is fundamental to the development of learning and autonomy in individuals, this research focuses on the development of metacognition, linking it to the methodology of scientific projects and the role of the teacher, which transcends that of a mere transmitter of content. Based on this premise, the following research question was formulated: How can the Planning, Application, and Evaluation (PAE) stages of the scientific project for the Science Fair serve as an incentive to activate the teacher's metacognitive system? To this end, the following general objective was established: To investigate how the questionnaires carried out in the Planning, Application, and Evaluation (PAE) stages of the scientific project in the context of the Science Fair favor the activation of the domains of the teacher's metacognitive reflection system. The research was based on the theoretical studies of Corrêa et al. (2021), who organized a theoretical structure on the central elements that make up the process of metacognitive reflection, in addition to the basic studies by Flavell and Brown. Methodologically, the research is qualitative and descriptive, using Moraes and Galliazi's (2011) Discursive Textual Analysis as its investigative approach, involving the application of a set of questionnaires on the planning, implementation, and evaluation stages, known as the PAA process, of the scientific project as a data collection process, . The results of the research showed evidence that the process of conducting the scientific project served as a trigger for teacher metacognition. The planning stage was characterized as a fundamental starting point for encouraging the domains of metacognition in an interrelational way, with an emphasis on the domain of metacognitive knowledge. In turn, the application stage encouraged the metacognitive reflection system, allowing the teacher to observe, interpret, adapt, and evaluate her performance, with an emphasis on mastering the metacognitive skills of the monitoring variable. Finally, the evaluation stage encouraged, with greater recurrence, the mastery of metacognitive experiences linked to feelings, resulting from observations about the countless situations that provoked or provided opportunities for thoughts about one's own thoughts, as well as conscious and affective impressions or perceptions.

Keywords: Metacognition; Learning; Teacher; Scientific Project; Science Fair.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Modelo de aprendizagem metacognitiva	35
Figura 2 –	Interação dos questionários ao sistema de reflexão metacognitiva de Corrêa (2021)	36
Figura 3 –	Mapa conceitual da metacognição	38
Figura 4 –	Domínios dos conhecimentos metacognitivos	39
Figura 5 –	Domínios das habilidades metacognitivas	42
Figura 6 –	Domínios das experiências metacognitivas	50
Figura 7 –	Linha do tempo sobre a aplicação dos instrumentos de coleta de dados da pesquisa	76
Figura 8 –	Instrumento analítico dos domínios da metacognição ..	82
Figura 9 –	Planejamento do projeto como incentivo metacognitivo	102
Figura 10 –	Mapeamento metacognitivo de AL na etapa de planejamento do PAA do projeto científico	111
Figura 11 –	Aplicação do projeto científico como incentivo metacognitivo	112
Figura 12 –	Mapeamento metacognitivo de AL na etapa de aplicação do PAA do projeto científico	123
Figura 13 –	Avaliação do projeto como incentivo metacognitivo	124
Figura 14 –	Mapeamento metacognitivo de AL na etapa de avaliação do PAA do projeto científico	134
Figura 15 –	Mapeamento geral de AL do processo do PAA do projeto científico	139

LISTA DE REPRESENTAÇÃO

Representação 1 –	Indícios da metacognição docente na etapa de planejamento do projeto científico.....	109
Representação 2 –	Indícios da metacognição docente da etapa de aplicação do projeto científico	122
Representação 3 –	Indícios da metacognição docente na etapa de avaliação do projeto científico.....	135
Representação 4 –	Indícios dos domínios da metacognição no processo do PAA	137
Representação 5 –	Síntese geral da metacognição docente no processo do PAA.....	138

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Diferença da aprendizagem de projetos e aprendizagem tradicional	27
Quadro 2 –	Descrição das etapas de coleta de dados.....	84
Quadro 3 –	Descrição das categorias e unidades de análises do Q1.PPO.....	92
Quadro 4 –	Construção do perfil metacognitivo da aprendizagem docente de AL.....	94
Quadro 5 –	Indícios de metacognição de AL durante a etapa de aplicação do projeto científico	103
Quadro 6 –	Síntese geral da metacognição durante a etapa de planejamento do projeto científico	108
Quadro 7 –	Indícios da metacognição de AL durante a etapa de aplicação do projeto científico	114
Quadro 8 –	Síntese geral da metacognição durante a etapa de aplicação do projeto científico	121
Quadro 9 –	Indícios da metacognição de AL durante a etapa de avaliação do projeto científico	125
Quadro 10 –	Síntese geral da metacognição durante a etapa de avaliação do projeto científico	132

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CECIRR	Centro de Ciências de Roraima
CECIRS	Centro de Ciências do Rio Grande do Sul
CEFORR	Centro de Formação dos Profissionais da Educação de Roraima
EDUCIM	Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática
FECIRR	Feira das Ciências de Roraima
FECIRS	Feira Estadual de Ciências do Rio Grande do Sul
IBECC	Instituto Brasileiro de Ciência e Cultura
II FENACI	Feira Estadual de Ciências
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério de Educação e Cultura
NUPECEM	Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática
RR	Roraima
SEB	Secretaria de Educação Básica
SEED	Secretaria Estadual de Roraima
SNCT	Semana Nacional de Ciências e Tecnologia
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UERR	Universidade Estadual de Roraima

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	16
	INTRODUÇÃO	19
1.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
1.1.	Fundamentos da Aprendizagem	23
1.2.	Bases Teóricas da Metacognição	28
1.3.	Modelo de Aprendizagem Metacognitiva	34
1.4.	Domínios dos Conhecimentos Metacognitivos	38
1.5.	Domínios das Habilidades Metacognitivas	42
1.6.	Domínios das Experiências Metacognitivas	48
2.	ABORDAGEM SOBRE AS FEIRAS DAS CIÊNCIAS ..	53
2.1.	Feira das Ciências: Breve Histórico	53
2.2.	Potencialidades da Feira das Ciências para a Educação de Boa Vista-RR	58
2.3.	Projetos Científicos como Estratégia de Ensino	61
2.4.	Características do Professor-Orientador	65
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	69
3.1.	Pesquisa Qualitativa	69
3.2.	Análise Textual Discursiva	72
3.3.	Contexto da Pesquisa	75
3.4.	Instrumentos Analíticos	79
3.5.	Apresentação dos Instrumentos de Coleta de Dados ...	84
4.	MOBILIZAÇÃO DA METACOGNIÇÃO DOCENTE	90
4.1.	Perfil do Professor-Orientador do Projeto Científico	90
4.2.	Processo do PAA (Planejamento) do Projeto Científico como Incentivo à Manifestação da Metacognição Docente	101
4.3.	Processo do PAA (Aplicação) do Projeto Científico como Regulação do Pensamento Docente	112
4.4.	Implicações do PAA (avaliação) para a Aprendizagem Metacognitiva Docente: Indicadores da Ativação do Sistema Reflexivo da Metacognição	124

4.5.	Sistematização do Processo do PAA do Projeto Científico para a Feira de Ciências	135
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
	REFERÊNCIAS	146
	APÊNDICES	157
	APÊNDICE A – Excertos manifestados durante o planejamento do projeto científico pela professora	158
	APÊNDICE B – Excertos manifestados durante a aplicação do projeto científico pela professor	161
	APÊNDICE C – Excertos manifestados durante a avaliação do projeto científico pela professora	164

APRESENTAÇÃO

Iniciar esta apresentação é uma oportunidade ímpar para revisitar um pouco da trajetória profissional que moldou a pessoa, a pesquisadora e a profissional que sou hoje. Desde muito cedo fui uma pessoa movida pelo desejo de transformar minha realidade, de buscar melhores condições de vida e trabalho, pois na cidade do interior do Pará, onde nasci e vivi boa parte de minha vida, as dificuldades eram constantes. E embora meus pais não tenham frequentado muitos anos os bancos de uma escola, sempre me ensinaram e incentivaram a crer que a educação poderia abrir caminhos antes inimagináveis.

Venho de uma família onde as mulheres, em geral, eram do lar ou professoras. E como não me via apenas na primeira opção, a minha adolescência foi marcada pela convivência nas escolas que minhas tias professoras me levavam, e mesmo sem saber qual carreira profissional seguir, de certo modo, tanto convívio já lapidava minha futura escolha.

Lembro-me, em especial, de um episódio marcante, em minha juventude, quando atravessava um período bem desafiador, um processo de autoconhecimento e sem uma rede de apoio que auxiliasse na definição de um caminho profissional. Certa vez, ouvi de uma tia, em conversa com outros familiares, que não precisavam se preocupar comigo, pois a turbulência que vivia era passageira. E ela afirmava ter plena convicção da mulher e da profissional que me tornaria, ressaltando que eu tinha “os pés no chão e muita vontade de vencer na vida”. Essas palavras ecoam até hoje, e sempre que me sinto “perdida”, recorro a elas para lembrar-me da força de vontade de vencer e do potencial que possuo para recuperar o ânimo e seguir.

No ano de 2009, aos 22 anos, recém-formada em Pedagogia, tomei a decisão que mudaria consideravelmente minha vida, foi a de deixar minha cidade natal, Itaituba (PA), para viver em Boa Vista (RR), à procura de novas perspectivas e melhorias, buscava não apenas novos conhecimentos, mas também melhores oportunidades de trabalho e condições de vida. Ao relembrar esta situação, percebo como sempre fui corajosa, mesmo com pouca idade.

Lá na cidade de Boa Vista, minha carreira profissional começou a tomar forma, pois, concursada como professora da Educação Básica, dentro da escola desenvolvi não somente a função da docência, mas também atuei em outras frentes profissionais, como coordenação e vice-gestão.

Um percurso sempre marcado pela inquietude e pelo inconformismo mediante tantas situações dentro do contexto escolar. Aos poucos, compreendi que as mudanças reais exigiam, antes de tudo, transformações internas, e que apenas reclamar na sala dos professores não daria jeito: as mudanças que tanto almejava começavam primeiro na mente e atitude. E por influência de alguns colegas, busquei o aprimoramento profissional, por meio da participação em cursos, formações, eventos científicos, publicação de artigos, participação em congressos, organização de pesquisas, e o ingresso no mestrado e doutorado.

Nessa perspectiva, tais inquietações que acompanharam a trajetória profissional, apontaram para a necessidade de aprimoramento contínuo e conscientização dos processos cognitivos responsáveis para o desenvolvimento da autonomia. Concordando com Pozo e Crespo (2009, p. 39), que chamam a atenção, especificamente, para o Ensino de Ciências, o fato de que a forma de aprender “pode influenciar mais no futuro acadêmico e pessoal do aluno que o próprio conteúdo aprendido”.

Nesse movimento contínuo de aprimoramento profissional, destaque para o processo de mestrado, que contribuiu para a tomada de consciência acerca do que é pesquisa e o papel de pesquisadora. Apesar de ter sido um período de muitos desafios, em virtude da pandemia, mesmo mediante essas intempéries, esse tempo revelou-se fértil para minha formação acadêmica, pois tive a possibilidade de participar de inúmeros eventos *on-line*, apresentando trabalhos em congressos nacionais e internacionais. Um período no qual fui constantemente levada a pensar sobre minhas práticas, aprender novos conhecimentos e ressignificar outros.

Contudo, nada se compara à empreitada de doutorado que decidi realizar, um tempo de aprender a aprender, um processo que trouxe novos horizontes para minha vida profissional, pois foi durante esse processo que ampliei meus conhecimentos, ressignifiquei minha prática docente, fui mobilizada a pensar, assumir o papel de pesquisadora, vivenciei novas experiências de aprendizagens, convivi com um grupo de pesquisadores, ampliei meu repertório de estratégias de ensino e aprendizagem, enfim, esse percurso foi marcado por inúmeras situações indispensáveis para forjar a pesquisadora que sou hoje.

Por diversas vezes, houve momentos em que a dúvida me visitou com insistência, levando-me a tomar outros rumos na pesquisa, me desafiando constantemente a pensar mais, e entre momentos desafiadores de angústias e muito

contentamento, vivi intensamente cada oportunidade aqui. Pois esse período exigiu muito mais do que dedicação aos estudos: exigiu resistência, coragem, engajamento, motivação e consciência de que tudo isso foi indispensável para a transformação de minha carreira enquanto profissional, pesquisadora e educadora.

Portanto, esta tese representa mais que um produto acadêmico, é a concretização de uma trajetória marcada por relações epistêmicas, pessoais e sociais, e pelo compromisso de contribuir para formação de uma pesquisadora autônoma.

INTRODUÇÃO

O ponto central da presente investigação emerge de questões identificadas no âmbito da prática docente, as quais evidenciam a necessidade de repensar e promover mudanças no Ensino de Ciências no contexto da Educação Básica, ainda marcado por um ensino livresco, da postura do professor como detentor do conhecimento, pela ênfase na exposição verbal, na valorização de um ensino que prioriza a memorização e acúmulo de conhecimentos, uma prática que pouco dialoga com a realidade dos estudantes e com as demandas de uma sociedade contemporânea.

Nessa direção, concorda-se com Tatto e Scapin (2004), que defendem que dentro do contexto educativo, o professor é o elemento fundamental para o ensino e aprendizagem, isto é, responsável por despertar a motivação e curiosidade dos estudantes. Este professor apresenta a necessidade de ampliar o domínio do conteúdo, planejar aulas, considerando estratégias didáticas realmente eficazes e utilizar recursos tecnológicos e aulas práticas (Malafaia; Bárbara; Rodrigues, 2010). Somado a isso, necessita estar em constante aperfeiçoamento, gostar do que faz, e estar aberto para o diálogo, pois quando os estudantes tomam consciência de sua aprendizagem, consequentemente, se interessam mais pela aula.

Essa perspectiva é reafirmada por Lima (1995, p. 5), destacando que ser um bom professor é ir além dos processos formativos e das capacitações de sua prática, “é aquele que vibra com a matéria que ensina, e tem um desejo autêntico de transmitir esse conhecimento, se interessa pelas dificuldades de seus alunos e procura se colocar no lugar deles, entender seus problemas e ajudar a resolvê-los”. Nesse contexto, a figura do professor ultrapassa a visão de transmissor de conteúdos e assume a ideia de mediação e orientação na construção do conhecimento.

Ao adotar uma perspectiva investigativa para o Ensino de Ciências, o professor deixa de reproduzir conceitos e conteúdos e passa a favorecer o desenvolvimento de competências do indivíduo, colaborando para o gerenciamento de sua própria aprendizagem. Nessa direção, esta pesquisa configura-se como um esforço na ampliação da dimensão de aprendizagem e do processo formativo do professor, pautado na organização do trabalho com projetos, pois essa estratégia metodológica, especialmente para a Feira das Ciências, oferece um espaço privilegiado em que tanto

professores quanto estudantes são convidados a vivenciarem situações de investigação oriunda de problemas do cotidiano.

Dentro do contexto escolar, essa prática ganha ainda mais relevância quando articulada à metacognição, compreendida como uma estratégia de aprendizagem, capaz de favorecer a consciência a respeito de como se aprende e o desenvolvimento da autonomia intelectual, já que ao acionar o pensamento metacognitivo o indivíduo planeja, monitora, regula e avalia seus próprios pensamentos e ações para alcançar um objetivo ou resolver uma tarefa. Nesse sentido, os projetos científicos para a Feira das Ciências não apenas contribuem para a aprendizagem de conceitos, mas constituem experiências formativas ao fortalecer a reflexão sobre como se aprende e se ensina.

Tal movimento constitui um campo fértil para a construção compartilhada de conhecimentos, para a problematização da realidade, aquisição de novas experiências de aprendizagens, ampliação do repertório de estratégias para a condução de aulas bem planejadas, e ainda a utilização de recursos didáticos, como por exemplo, a metodologia de projetos.

Nesse sentido, com base no presente estudo, defende-se que ao analisar as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação, intitulado de processo PAA, do projeto científico para a Feira das Ciências, é possível explorar indícios da ativação do domínio da reflexão metacognitiva, oferecendo subsídios relevantes para repensar a formação e a atuação do professor de Ciências, que busca, além de ensinar conteúdos científicos, promover a formação de estudantes, em prol do desempenho de novas experiências e a tomada consciente de sua própria aprendizagem.

Assim, esta investigação não ocorre apenas por conveniência, mas por uma motivação legítima, fundamentada na experiência e no compromisso da pesquisadora com a valorização dos conhecimentos sobre a profissão docente e também com a responsabilidade de contribuir com avanços no setor educativo do qual se está inserida.

A partir dessas premissas é que surge a seguinte questão de pesquisa: **De que maneira as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico para a Feira das Ciências podem servir como incentivo à ativação do sistema metacognitivo docente?**

Para isso, organizou-se o seguinte objetivo geral e objetivos específicos:

Objetivo geral: Investigar como os questionários realizados nas etapas de

Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico no contexto de Feira das Ciências, favorecem a ativação dos domínios do sistema de reflexão metacognitiva docente.

E os objetivos específicos:

- ✚ Analisar os indícios dos domínios da metacognição durante as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico;
- ✚ Mapear como os domínios da metacognição se articulam na prática docente ao longo do processo de PAA.

A estrutura desta tese está organizada de modo a acompanhar o percurso da investigação. O capítulo um explora a fundamentação teórica, apresentando os pressupostos base da metacognição, os conceitos indispensáveis para o entendimento dos processos e fundamentos que envolvem a aprendizagem. Em seguida, apresenta o modelo de aprendizagem metacognitiva proposto por Corrêa e colaboradores (2021; 2022), articulando aspectos teóricos e práticos, e explora os domínios dos conhecimentos, das habilidades e das experiências metacognitivas.

O segundo capítulo traz uma abordagem concisa sobre a Feira das Ciências, dedicando-se na compreensão desse evento como um importante instrumento de aprendizagem. Inicialmente, apresenta-se um breve histórico da Feira da Ciências, evidenciando sua trajetória no cenário educacional brasileiro e suas contribuições para a inserção de práticas investigativas no ensino.

Continuando, discute-se as potencialidades desse evento para a educação de Boa Vista/RR, com destaque às especificidades do contexto local e a relevância dessa iniciativa como política educacional e como prática pedagógica promotora de novas experiências de aprendizagens. O capítulo também destaca os projetos científicos como estratégia de ensino, e seu papel na integração entre teoria e prática. Por último, são abordadas as características do professor-orientador, enfatizando sua função mediadora, formativa e reflexiva.

O capítulo três apresenta a trajetória metodológica assumida na tese, descrevendo o tipo de pesquisa e abordagem analítica utilizada, e destaca as escolhas teórico-metodológicas que orientaram o desenvolvimento do estudo.

Na sequência, o capítulo quatro aborda os resultados alcançados e as discussões produzidas a partir mobilização da metacognição pela professora participante. Nessa etapa, são identificados os indícios da reflexão metacognitiva,

permitindo compreender de que maneira essa experiência se constituiu um momento formativo, reflexivo e de aprendizagem, no âmbito do Ensino de Ciências.

O capítulo está dividido em cinco seções, que correspondem, primeiramente, à descrição do perfil do professor-orientador que trabalha com projeto; em seguida, busca-se investigar a manifestação dos domínios da reflexão metacognitiva durante as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico; e ao final, é apresentada a sistematização de todas as etapas de condução do projeto, indicando a ativação dos domínios da reflexão metacognitiva, ocorrida de modo inter-relacional, integrada e dinâmica.

As considerações finais são apresentadas no quinto capítulo, instante que se caracteriza pela retomada reflexiva e com mais afincos de toda a trajetória investigativa, destacando as potencialidades, avanços e os desafios enfrentados ao longo do percurso. Nessa seção, busca-se integrar os principais resultados, apontando contribuições teóricas, práticas, metodológicas e formativas.

Nos apêndices, encontram-se os excertos produzidos, oriundos do processo de coleta dos dados com a professora participante durante as etapas de planejamento, aplicação e avaliação do projeto, os quais constituem as unidades de análises fundamentais, resultantes do movimento da ATD de Moraes e Galiuzzi (2011). Essa organização serve para orientar e conduzir o leitor no entendimento dos processos que indicam a ativação dos domínios da reflexão metacognitiva.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta as bases teóricas que sustentam a investigação. Inicialmente, fundamenta os conceitos da aprendizagem e da metacognição à luz de diversos autores. Em seguida, para maior compreensão, apresenta o modelo de aprendizagem metacognitiva proposto por Corrêa (2021), explorando os domínios relacionados ao sistema de reflexão metacognitiva, a saber: os conhecimentos, habilidades e experiências metacognitivas, com ênfase para as investigações teóricas e práticas desenvolvidos pelo grupo de pesquisa EDUCIM¹.

Na sequência, aborda sobre a Feira das Ciências, trazendo um breve histórico e a exploração das potencialidades dessa metodologia para o ensino no município de Boa Vista – RR. Inclusive, nessa investigação assume-se o projeto científico como estratégia metodológica, e ancorados nesses pressupostos discute-se a relevância dessa abordagem, bem como as características da função do professor-orientador durante a condução do projeto científico.

1.1 FUNDAMENTOS DA APRENDIZAGEM

A princípio, o que vem à mente quando se fala em aprendizagem, refere-se ao ir à escola, já que tal instituição foi construída em nossa sociedade para assegurar que os indivíduos possam adquirir o que é necessário para viver. É fato que essa instituição possui papel fundamental na formação do indivíduo, contribuindo para potencializar a criatividade e a inovação, atendendo as demandas da sociedade contemporânea (Corrêa, 2021).

Todavia, a conceituação da aprendizagem vai além disso, pois aprender constitui uma produção subjetiva do indivíduo que possui a marca de quem aprende (González Rey, 2009). Forma um processo complexo, resultado de uma rede de conexões que se entrelaça consigo mesmo, com os outros e na apropriação do mundo (Charlot, 2000), isto é, viver é aprender, aprender é viver, estar vivo é estar aprendendo (Claxton, 2019).

¹ O grupo Educação em Ciências e Matemática (EDUCIM) foi criado em 2002 e está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (PECEM/UEL). Tem como objetivo geral investigar temas relacionados à formação de professores, o ensino e a aprendizagem em Ciências e Matemática, tanto na educação formal quanto na educação informal. Para mais informações acessar: <http://educim.com.br/o-grupo/>.

Atualmente, a palavra “aprender” carrega a noção de adquirir e acumular conhecimentos, informações e experiências (Corrêa, 2021). Essa ideia de acumulação se encontra enraizada em distintos contextos educativos. Porém, ainda perdura a noção de aprender como renovação, um percurso que resulta na construção e reconstrução dos conteúdos recebidos, a favor de uma prática mais reflexiva, ao invés do acúmulo de verdades absolutas (Tunes; Bartholo, 2009).

Na tentativa de delinear um panorama que justifique o entendimento acerca da aprendizagem, apresenta-se, a seguir, algumas concepções teóricas que colaboram para maior entendimento sobre esse conceito. Em uma visão mais clássica, encontram-se os teóricos Piaget e Vygotsky, que tecem uma gama de explicações sobre como ocorre a aprendizagem e quais aspectos a influenciam.

Nas concepções de Piaget (1972), o indivíduo constrói o conhecimento à luz de suas experimentações, que o levam a organizar esquemas mentais e, por consequência, estágios que colaboram no desempenho e construção de sua aprendizagem. Enquanto para Vygotsky (1978), aprende-se com base na linguagem, a qual o indivíduo pode transformar em verbal ou não verbal, e só após a aprendizagem estar efetivada esta se desenvolverá.

De acordo com Corrêa (2021, p. 26), ambos os autores “[...] pactuam com a ideia de que a cognição provém de um processo evolutivo, dinâmico centrado na ação e reflexão em uma organização autorregulada”. Complementando essa abordagem, para que a aprendizagem aconteça de modo significativo, Moreira (2010) reforça que esta deve estabelecer uma relação, organização e associação a serem aprendidas dos conceitos, com os conhecimentos prévios existentes em sua estrutura cognitiva.

Na atualidade, inúmeros teóricos contemporâneos têm se dedicado em aprofundar esse debate, integrando à conceituação da aprendizagem múltiplas condições: como as psicológicas, biológicas e sociais. Tais elementos são considerados aspectos centrais que favorecem e influenciam decisivamente o processo de aprendizagem do indivíduo.

De modo convergente, a aprendizagem, segundo Illeris (2007, p. 3), constitui um termo complexo e com significados diferentes; conceituando-a de modo “como qualquer processo, que nos organismos vivos conduz a uma mudança permanente de capacidade e que não se deve apenas à maturação biológica ou ao envelhecimento”, isto é, aprender envolve um conjunto complexo de processos, que desencadeiam mudanças comportamentais e cognitivas.

Ainda de acordo com o autor, aprender está relacionado à integração de dois elementos bases e muito distintos: “Um processo externo de interação entre o indivíduo e seu ambiente social, cultural e material, e um processo psicológico interno de elaboração e aquisição” (Illeris, 2007, p. 17). Somando a isso, para um indivíduo aprender, tem sempre um objetivo ou outro que está intimamente atrelado à gestão de vida e aos aspectos que o desafiam.

Nesse mesmo direcionamento, Corrêa (2021, p. 27) concorda que o aprendizado não acontece somente de forma cognitiva, está presente nas relações “entre as pessoas, as percepções, os locais, os momentos, as representações criadas”. Sendo a aprendizagem um processo contínuo e inesgotável, então “aprende-se o que se quer, como se quer, quando se quer e com quem se escolhe como mestre” (Tunes; Bartholo, 2009, p. 29).

Nessa ótica, o entendimento do papel que o indivíduo exerce perante o processo de aprendizagem é de suma importância, empenhando-se na conscientização dos dispositivos favorecedores de sua aprendizagem, que contribui para constituir-se em um indivíduo ativo, na busca que estabelece com o mundo e com o outro, em uma orientação interna e externa, e não simplesmente a reprodução pura da ação do outro.

É possível atribuir significado e conceber que o indivíduo é parte central para a organização e aquisição de sua própria aprendizagem, e esta se efetiva “por meio de objetos que incorporam saberes como livros, obras de arte, internet, cujo uso deve ser aprendido, ou ainda atividades a serem realizadas e relações a serem assimiladas” (Corrêa, 2021, p. 27).

Acrescenta-se a ideia que aprender envolve a consciência de como se aprendeu, e o reconhecimento contínuo dos fatores que favoreceram ou não a aprendizagem (Corrêa *et al.*, 2022), possui o intuito de autorregular as ações, objetivando alcançar uma meta (Nora; Broietti; Corrêa, 2021). Aprender é interagir (Corrêa, 2021, p. 27), envolve competências, mas também envolve sentidos e valores, os quais possibilitam ou não a mobilização e assimilação (Machado; Arruda; Passos, 2020).

De modo convergente, Rudnik *et al.* (2024, p. 2) consideram que “o sujeito conseguiu aprender algo quando este é capaz de desenvolver-se epistêmica, pessoal e/ou socialmente, tornando-se um ser humano distinto daquele que iniciou tal

processo”. Partindo dessa premissa, podemos pormenorizar que os aspectos que indicam a relação epistêmica implicam:

Aprender pode ser apropriar-se de um objeto virtual (o ‘saber’), encarnado em objetos empíricos (por exemplo, os livros), abrigado em locais (a escola...), possuído por pessoas que já percorreram o caminho (os docentes...). Aprender, então, é “colocar coisas na cabeça”, tomar posse de saberes-objeto, de conteúdos intelectuais que podem ser designados, de maneira precisa (o teorema de Pitágoras, os galos-romanos...), ou imprecisa (‘na escola, se aprende um montão de coisas’) (Charlot, 2000, p. 38).

Nesse contexto, o sujeito epistêmico é caracterizado como aquele que passa da posição do “não domínio ao domínio de uma atividade” (Charlot, 2000, p. 70), e está sempre engajado no mundo. Isto é, “significa, então, entrar em um dispositivo relacional, apropriar-se de uma forma intersubjetiva, garantir um certo controle de seu desenvolvimento pessoal, construir de maneira reflexiva uma imagem de si mesmo” (Charlot, 2000, p. 70). Concernente à relação pessoal, faz “referência à história do sujeito, às suas expectativas, às suas referências, à sua concepção da vida, às suas relações com os outros, à imagem que tem de si e à que quer dar de si aos outros” (Charlot, 2000, p. 72), isto é, implica, à construção da própria identidade e seu eco reflexivo, a consciência de si, uma experiência subjetiva que molda o sujeito.

Por conseguinte, o aprendizado não ocorre de modo isolado, mas está relacionado ao ambiente social que o indivíduo está imerso, afinal, “não há sujeito senão em um mundo e em uma relação com o outro” (Charlot, 2000, p. 73). Assim, existem locais e momentos mais propícios para aprendizagem, e estamos continuamente aprendendo algo no decorrer de nossa existência no mundo, e se não aprendêssemos não nos tornaríamos humanos, pois esse é um requisito que carregamos; logo, “nascer significa ver-se submetido à obrigação de aprender” para nos desenvolvermos e sobrevivermos (Charlot, 2000, p. 53).

Outra compreensão de aprendizagem considerada na pesquisa, é a conceituação de Schunk (2012, p. 3), que preconiza que “a aprendizagem é uma mudança duradoura no comportamento, ou na capacidade de se comportar; de certa maneira, resulta da prática ou outras formas de experiências”. Para o autor, a aprendizagem é impossível de ser observada diretamente, e só pode ser identificada por meio dos resultados que os indivíduos dizem ou manifestam, escrevem ou fazem.

Finalizando os apontamentos acerca da temática, destaca-se que a aprendizagem também pode ocorrer por projetos, haja vista que se trata de uma

metodologia que não possui um esquema rígido, “significa enfrentar o planejamento e a solução de problemas reais e oferecer a possibilidade de investigar um tema, partindo de um enfoque relacional que vincula ideias-chave e metodologias de diferentes disciplinas” (Hernández, 1998, p. 88).

Diferentemente da aprendizagem tradicional, ainda marcada em inúmeros contextos educativos, esta possui uma abordagem centrada na transferência de conteúdos e na memorização livresca. Já a aprendizagem baseada em projetos surge na contramão desse processo e tem como foco uma abordagem investigativa de situações reais. No Quadro 1 descreve-se as principais diferenças desses dois tipos de abordagens.

Quadro 1 – Diferença da aprendizagem de projetos e aprendizagem tradicional

Aprendizagem por Projetos	Aprendizagem Tradicional
Ensino com foco na pesquisa	Ensino com foco no acúmulo de conhecimento
Avaliação formativa	Avaliação somativa
Estudante assume papel ativo e de protagonismo	Centrada no professor e estudante. Assume papel de passividade
Uso de recursos educacionais múltiplos	Uso de exposições repetidas
Considera qualidades pessoais e estilos. Promove habilidades educativas	Não há espaço para o indivíduo. Entrega passiva de informação
Foco na autoaprendizagem, motivação e criatividade	Foco em programas estabelecidos. Usa oportunidades já existentes
Crítica, baseada em questionamentos, e problemas reais, promove raciocínio	Não crítica, baseada no uso da memória e esquemas prontos
Organizada em grupos, favorece trabalho coletivo e colaborativo	Impessoal e individualista

Fonte: A própria autora.

Na continuidade, apresenta-se os aspectos gerais que envolvem o construto da teoria da metacognição, que vem sendo investigada como estratégia e elemento fundamental para promover a aprendizagem autônoma dos indivíduos. Tendo em vista, que aprender não se trata apenas da aquisição de conteúdos, mas sugere o desenvolvimento dos processos cognitivos e a tomada de consciência sobre si mesmo como aprendiz, logo, a metacognição colabora com o pressuposto de que o indivíduo precisa se reconhecer, aprender a regular e monitorar sua própria aprendizagem.

1.2 BASES TEÓRICAS DA METACOGNIÇÃO

A estrutura conceitual sobre a teoria da metacognição é complexa, em virtude da multiplicidade epistemológica e terminológica que a cercam, “é um termo que se tornou amplo e utilizado por diferentes áreas do conhecimento, agregando novos e distintos elementos” (De Maman, 2021). Resultando, com isso, na dificuldade de estabelecer uma definição única e precisa para esse conceito.

Nas últimas décadas, especialmente a partir dos anos 2000 em diante, pesquisas nessa área têm aumentado exponencialmente, como apontaram Zohar e Barzilai (2013). No contexto nacional, Corrêa *et al.* (2020) revisaram sobre a utilização do termo metacognição em pesquisas científicas e também constataram esse crescimento, sendo identificadas em seis grandes áreas, a saber: Processo de Aprendizagem; Processo Metacognitivo; Formação de Professores; Instrumento de Avaliação; Objeto de Aprendizagem.

Reconhecendo esses avanços e também a necessidade de embasar um referencial teórico que se articule com as demandas da presente tese, esta pesquisa ancora-se nos pressupostos dos seguintes teóricos:

Os estudos do psicólogo John Hurley Flavell (1971, 1979, 1987), no qual tem-se a origem e conceito de metacognição, composta por dois elementos centrais, o conhecimento e a regulação da cognição. Os estudos da psicóloga Ann Brown (1978, 1987), cuja abordagem enfatiza o controle autorregulador, valendo-se das habilidades metacognitivas para assegurar uma tarefa bem-sucedida. E as explorações organizadas pela pesquisadora Anastasia Efklides (2001, 2006, 2008, 2009, 2011, 2014), que integra ao campo metacognitivo os aspectos experienciais relacionados sobre como ocorre a aprendizagem.

E juntamente com esses, fincamos nossas descobertas no empenho do grupo de pesquisa EDUCIM que, desde o ano de 2014 até o presente momento, desenvolve pesquisas acerca da teoria da metacognição, articulando contextos práticos e teóricos de ensino e aprendizagem, como os estudos de Passos, Corrêa e Arruda (2017); Corrêa, Passos e Arruda (2018a, 2018b), Corrêa *et al.* (2020, 2021, 2022), Corrêa (2021), Corrêa, Juvanelli e Meneguete (2023), Nora *et al.* (2021), Jacob (2023) e Ramos *et al.* (2024).

Em suas investigações, Passos, Corrêa e Arruda (2017), após consultarem referenciais preliminares, constataram que a gênese da metacognição surgiu das

investigações do psicólogo americano Flavell (1976, p. 178), “Momento que ele amplia o conceito de cognição, até então concebida como o conhecimento que se tem do próprio pensamento”. Sendo que seus estudos foram fortemente influenciados pelas pesquisas cognitivistas de Jean Piaget.

As questões da memória sempre foram preocupação nos estudos de Flavell que, com base nessas análises e inquietações, iniciou suas investigações fundamentadas na metamemória com crianças (Flavell, 1971; Flavell; Wellman, 1977). Como indicam Passos, Corrêa e Arruda (2017, p. 178), seus estudos buscavam compreender como as “crianças se manifestavam a respeito de pensar sobre o pensamento delas próprias”, isto é, como o indivíduo sabe que conhece, memoriza e monitora seu pensamento cognitivo.

Primeiramente, Flavell (1971) concentrou suas observações sobre a metamemória chamando a atenção para a capacidade do indivíduo de desempenhar o gerenciamento e monitorar a entrada, armazenamento, busca e recuperação dos conhecimentos existentes na própria memória, envolvendo aspectos sobre como pensam e usam a memória, abrangendo questões sobre armazenamento, recuperação e controle das informações (Hacker; Dunlosky, 1998).

Os estudos de Flavell (1971) demonstraram que as crianças mais velhas usavam estratégias de memorização complexas e específicas, como a nomeação e antecipação de itens, além de técnicas de ensaio para monitorar, ajustar e aumentar a prontidão para recordação, pois a mente humana aprende mais e pensa melhor com o passar do tempo (Flavell, 1971). Isto é, “ao amadurecer e crescer, começa a entender como pensa, aprende, se lembra e quando deve aprender e lembrar-se de algo” (Corrêa, 2021, p. 34).

Conforme os indivíduos crescem, vão se tornando cada vez mais capazes de aprimorar as habilidades, por exemplo, quando são capazes de estimar o tempo que gastam para memorizar uma série de palavras ou um conjunto de números (Flavell, 1971). Nesse sentido, pode-se afirmar que a memória evolui com a idade e as experiências que se estabelece, reflexo do amadurecimento gradual e da autorregulação cognitiva, indicando inter-relação que a natureza e o desenvolvimento consciente possuem do próprio sistema de memória (Tarricone, 2011).

À medida que as investigações de Flavell e colaboradores avançaram, foi possível refinar a compreensão dos processos cognitivos, originando o termo metacognição, e, posteriormente, sendo ampliados em domínios cognitivos

específicos, como compreensão, atenção, leitura e aprendizagem. Data-se na literatura que Flavell foi quem organizou os primeiros estudos do termo metacognição, ocorrido em 1971 no artigo *First discussant's comments: what is memory development the development of?* Após isso, o conceito de metacognição passou a ser utilizado por inúmeros pesquisadores e em diversas áreas.

Para Flavell (1976), em geral a metacognição envolve um processo intencional, consciente, previdente, proposital e direcionado a serviço de alguma meta ou objetivo concreto, consiste na conscientização das habilidades de monitoramento e avaliação da própria aprendizagem, sendo conceituada como uma cognição para além da cognição, ou seja, que está superior à cognição (Flavell 1979; Nelson 1990). Seu papel consiste em monitorar e regular a cognição em prol de um objetivo, ou se diz respeito:

Ao conhecimento que se tem dos próprios processos e produtos cognitivos ou de qualquer outro assunto relacionado a eles, por exemplo, as propriedades relevantes para a aprendizagem de informações ou dados [...] se refere, entre outras coisas, à avaliação ativa e consequente regulação e orquestração desses processos em função dos objetivos e dados cognitivos sobre o que se quer e, normalmente, a serviço de alguma meta ou objetivo concreto (Flavell, 1976, p. 232, tradução nossa).

Etimologicamente, metacognição significa “para além da cognição”, ou seja, “conhecer o próprio ato de conhecer, ou, por outras palavras, consciencializar, analisar e avaliar como se conhece, pensa sobre o próprio pensamento”, se referindo ao que vem depois da cognição ou que a acompanha (González, 1996, p. 3). Para Corrêa *et al.* (2021, p. 123), a metacognição constitui a “reflexão sobre a própria reflexão”, como um discurso de segundo nível sobre a cognição (Xavier; Peixoto; Veiga, 2021, p. 2), ou caracteriza-se como processo em que não ocorre apenas a tomada de consciência, mas o planejamento, o monitoramento e a avaliação de sua própria aprendizagem (Passos; Corrêa; Arruda, 2017).

Esses mesmos pesquisadores complementam que auxiliam no desempenho da autonomia dos envolvidos, para que estes sejam capazes de buscar os conhecimentos adequados para cada situação. Ademais, a metacognição influencia em implicações práticas do aprendiz, ao incentivar nos processos das escolhas conscientes e deliberadas em prol do projeto de vida (Corrêa *et al.*, 2021).

Segundo Veenman (2012), em geral, a metacognição exerce a função de supervisor ao iniciar um plano ou uma ação, um agente superior que governa os

processos cognitivos, ao passo que também o integra. Pois a evolução da memória não ocorre de modo isolado, está intimamente ligada ao desenvolvimento cognitivo, abrangendo aspectos como a percepção, compreensão, inferência, linguagem e habilidade de resolver situações-problemas.

Com base nisso, esse processo representa parte fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem, de modo que colabora para incentivar pensamentos reflexivos que vão além da natureza cognitiva. Conforme Hartman (2001), a metacognição possui como centro o pensamento reflexivo, de igual modo, Tarricone (2011) concebe a reflexão como quintessência, pois incorpora o autoconhecimento, fruto da interação entre a introspecção e a consciência, uma reflexão como sendo de ordem superior.

Para Corrêa (2021), esse processo reflexivo, caracteriza-se como:

Um processo profundo e complexo que compõe o autoconhecimento e autorregulação dos processos de resolução de problemas, sendo influenciados por sentimentos, crenças, conhecimento prévio, inseguranças, suposições, desafios, capacidades, contextos, conhecimento de estratégia e processos (Corrêa, 2021, p. 41).

As investigações de Corrêa *et al.* (2020, p. 9) defendem que em um processo de reflexão metacognitiva está em jogo a “consciência de como se aprende; consciência de quando se entende ou não uma proposta; conhecimento de como usar uma informação disponível para alcançar uma aprendizagem” e ainda “a capacidade em julgar as demandas de uma tarefa cognitiva; conhecimento de que estratégias usar para quais finalidades e avaliação do progresso da própria pessoa durante e após uma tarefa”.

Para Flavell (1979), a dinâmica de ativar o pensamento reflexivo é desencadeada na situação de um objetivo ou desafio a ser realizado, que pode resultar na seleção, avaliação, revisão e exclusão de tarefas cognitivas, objetivos e estratégias. Nesse processo, o reconhecimento consciente dos seus próprios conhecimentos, bem como acerca das decisões que compõem elementos indispensáveis, para determinar as ações mais adequadas, a fim de solucionar os problemas ou alcançar os objetivos propostos.

Paralelamente, a regulação e controle dos processos executivos da cognição colaboram como elementos essenciais para o “modelo de monitoração cognitiva” construído por Flavell (1979). Segundo o autor, a regulação do pensamento

metacognitivo só é provável quando integra quatro ações base: conhecimento metacognitivo, experiências metacognitivas, objetivos (tarefas) e ações (ou estratégias) cognitivas.

Conhecimentos metacognitivos é o segmento do conhecimento de mundo armazenado (quando criança), relacionado às pessoas como seres cognitivos e com suas diversas tarefas, metas, ações e experiências cognitivas. Um exemplo seria a crença adquirida por uma criança que, ao contrário de muitos de seus amigos, é melhor em aritmética do que ortografia. Experiências metacognitivas são todas as experiências cognitivas ou afetivas conscientes que acompanham e pertencem a qualquer empreendimento intelectual. Um exemplo seria a súbita sensação de que você entende algo que a outra pessoa acabou de dizer. Parto do princípio de que o conhecimento metacognitivo e as experiências metacognitivas diferem de outros tipos, apenas em seu conteúdo e função, não em forma ou qualidade. Metas (ou tarefas) referem-se aos objetivos de um empreendimento cognitivo. Ações (ou estratégias) referem-se às cognições ou outros comportamentos empregados para alcançá-los (Flavell, 1979, p. 906-907, tradução nossa).

Tal dinâmica de monitoramento, regulação e da ativação interna, envolve tanto as experiências anteriores quanto o conhecimento interiorizado pelo indivíduo, que por sua vez é impulsionado pelos objetivos e ações de natureza cognitiva. Pois, numa tarefa complexa, o indivíduo necessita, além de reconhecer os conhecimentos acerca de sua cognição, também acionar o monitoramento e supervisão desses conhecimentos, organizando uma base sólida para explorar e refletir durante a autorregulação da aprendizagem (Flavell, 1979).

Essa autorregulação está explicitamente vinculada aos meios de verificação pelo indivíduo, tanto em termos do conteúdo específico quanto de sua capacidade para adquiri-lo, recuperá-lo e manipulá-lo mediante um objetivo. Conforme discutido nos estudos propostos no artigo *Metacognitive aspects of problem solving*,

Por exemplo, eu estou praticando a metacognição (metamemória, meta-aprendizagem, meta-atenção, metalinguagem, ou outros), se me dou conta de que tenho mais dificuldade para aprender A do que B; se compreendo que devo verificar C antes de aceitá-lo como verdade (fato); quando me ocorre que eu teria de examinar melhor todas e cada uma das alternativas em algum tipo de teste de múltipla escolha, antes de decidir qual é a melhor; se eu estiver consciente de que não estou seguro que o experimentador realmente quer que eu faça; Esses exemplos podem se multiplicar indefinidamente. (Flavell, 1976, p. 232, tradução nossa).

O processo de regulação da cognição é frequentemente descrito nos termos de controle ou funcionamento executivo (Tarricone, 2011), ou seja, envolve a disposição de organizar, supervisionar as ações cognitivas e ainda facilita a conscientização do fracasso e do sucesso em situações complexas. Para Brown

(1978), o funcionamento executivo interage com a consciência das demandas da tarefa e aplicação de estratégias para as tarefas e diferentes situações. Além disso, supervisiona processos e operações, como interpretar, orientar, orquestrar, supervisionar, gerenciar, monitorar, controlar e regular processos e estratégias durante as situações deliberadas para resolver um problema.

Brown (1978) ampliou as investigações de Flavell (1979), inserindo aspectos de controle e autorregulação à metacognição, caracterizando como a planificação, monitoramento e avaliação. Isso implica que, para que o indivíduo aprenda, não basta apenas os conhecimentos, faz-se necessário que ele operacionalize e planeje seus processos cognitivos, além disso, deve revisar constantemente a rota de suas demandas e ser capaz de realizar as devidas correções, isto é, monitorar e, após a reorganização das tarefas cognitivas, realizar uma avaliação contínua.

Pois, tanto o conhecimento e as experiências metacognitivas quanto o controle autorregulador trabalham de maneira inter-relacional, para que o indivíduo conheça acerca de seus próprios processos cognitivos, tome consciência da fluência ou interrupção do sistema cognitivo e, ainda, compreenda e gerencie eficazmente suas ações em prol de sua aprendizagem. O indivíduo, ao engajar-se numa tarefa, tem seus conhecimentos acionados e entram em ação o controle executivo e autorregulador dos processos cognitivos, que são mutuamente dependentes (Brown, 1978).

Por exemplo, ao resolver um problema, o indivíduo pode recorrer ao conhecimento armazenado em sua memória para identificar o que julga saber ou o que não sabe sobre determinada tarefa, além de verificar se possui estratégias semelhantes aprendidas anteriormente em sua memória, os conhecimentos prévios. Concomitantemente, suas experiências metacognitivas monitoram os seus avanços durante o processo, avaliando as estratégias utilizadas, se são adequadas ou não para solucionar o problema em questão.

Portanto, em continuidade, apresenta-se o modelo de aprendizagem metacognitiva construído por Corrêa e colaboradores (2021). Esse modelo contribui para a compreensão dos processos cognitivos, isto é, a consciência do progresso e compreensão da própria aprendizagem, resultando com isso no desenvolvimento da autonomia do aprendiz. De acordo com Corrêa (2021), esse modelo justifica-se, porque existem situações complexas em que a cognição se torna problemática, exigindo um outro pensamento de ordem superior que consiste na metacognição.

1.3 MODELO DE APRENDIZAGEM METACOGNITIVA

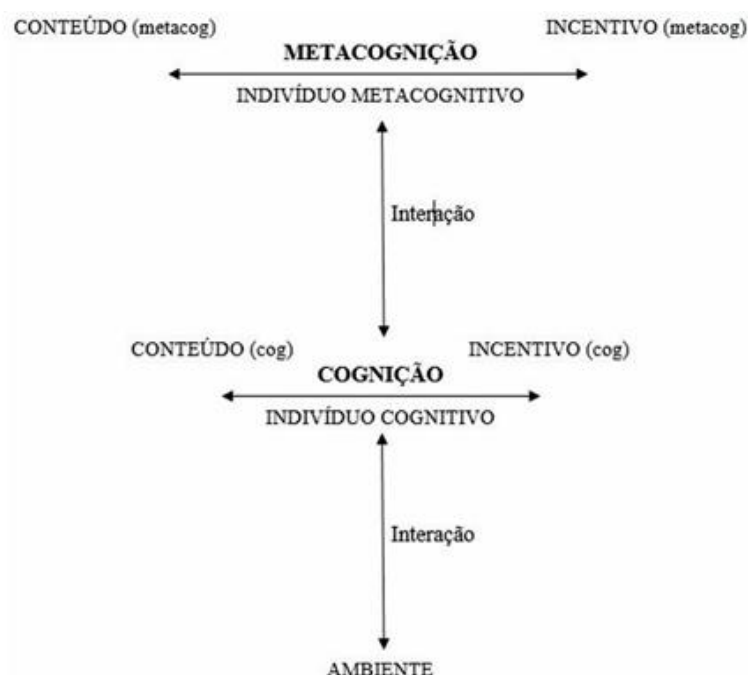
Considerando a metacognição “um construto multifacetado e sistêmico” (Corrêa, 2021, p. 39), sua relevância tem sido reconhecida pela influência no indivíduo sobre a tomada consciente dos próprios processos cognitivos. Bem como, o conhecimento dos recursos e estratégias mais adequadas para assegurar o desempenho bem-sucedido em determinada tarefa (Rosa *et al.*, 2020). Além disso, possui grande importância para expandir as competências cognitivas no desenvolvimento de futuras aprendizagens (Ramos *et al.*, 2024).

Conforme Rosa (2014), embora inicialmente o termo pareça simples, tem se revelado complexo, pois vem sendo estudado por diferentes áreas de investigação e novas perspectivas. Nesse contexto, como já destacado, as investigações do grupo de pesquisa EDUCIM têm consolidado esforços para aprofundar os estudos na compreensão da temática, especialmente no campo do Ensino de Ciências, a partir de inúmeros contextos educativos.

Sob a orientação dos doutores Marinez Meneghello Passos, Sergio de Mello Arruda e Fabiele Cristiane Dias Broietti, o grupo explora a teoria com base em discussões coletivas em sua comunidade acadêmica, realiza a divulgação científica de suas produções e participa de eventos compartilhando pesquisas. Como resultado, o grupo publicou 17 artigos, uma defesa de dissertação de mestrado, duas teses de doutorado e possui inúmeras investigações em andamento por seus pesquisados.

Visando ampliar as compreensões e as implicações da abordagem metacognitiva como estratégia que favorece o processo de ensino e aprendizagem, especialmente quando aplicados em contextos educativos envolvendo discentes, docentes em formação ou em sua prática pedagógica. Dentre os avanços e desdobramentos das investigações, tem-se a construção de um modelo representacional de aprendizagem metacognitiva, que serve como ponto central para fincar os estudos da presente tese.

Essa representação foi inspirada no modelo de cognição de Illeris (2013), que com base em uma adaptação foi possível estender para o modelo geral da aprendizagem metacognitiva (Corrêa, 2021). Na Figura 1, estão presentes os aspectos que envolvem a aprendizagem metacognitiva e constituem base teórica e metodológica para assegurar investigações nessa área de conhecimento.

Figura 1 – Modelo de aprendizagem metacognitiva

Fonte: Corrêa (2021, p. 32).

Corrêa (2021, p. 32) descreve que a adaptação do novo modelo de aprendizagem metacognitiva ocorreu, “pois em algumas situações a cognição torna-se problemática, como em tarefas mais complexas ou difíceis, em que uma outra forma de pensamento entra em ação, o pensamento sobre o pensamento”. Assim, a metacognição, situada em um nível superior à cognição, como apresentado no modelo, significa para além da cognição, um processo de conscientização interpretada como um “pensar sobre o pensar”, ou seja, uma instância de monitoramento, regulação e controle executivo da própria atividade cognitiva. Concernente ao modelo de aprendizagem metacognitiva, Corrêa (2021) explica que:

Se a cognição é a reflexão sobre o ambiente (o mundo social ou físico), a metacognição é a reflexão sobre a própria reflexão. Na metacognição, o processo cognitivo (a aprendizagem) é tomado como “exterior” sobre o qual o indivíduo pensa. O ambiente agora é interno. O conteúdo (cognitivo) e o incentivo (cognitivo) são os materiais a respeito dos quais o sujeito metacognitivo reflete. Para a metacognição estamos incluindo no conteúdo (metacognitivo): o conhecimento, a habilidade e a experiência metacognitiva (Corrêa, 2021, p. 123).

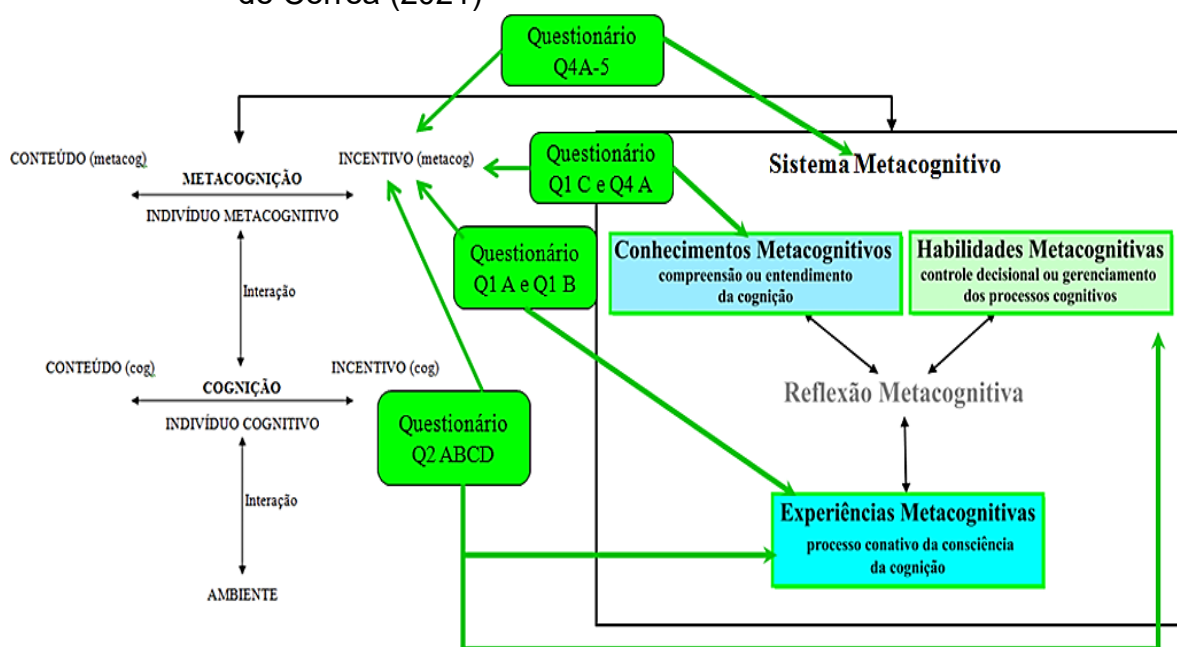
Nesse contexto, o indivíduo pode acionar o sistema metacognitivo, quando “mobiliza-se a gestão executiva por meio de um conhecimento estratégico

aprimorado, que orienta e auxilia no controle dos processos de resolução de problemas complexos” (Corrêa, 2021, p. 33). Além de propor um modelo de aprendizagem metacognitiva, o estudo de Corrêa (2021) investigou o potencial de um conjunto de questionários como incentivo metacognitivo, capaz de mobilizar o sistema metacognitivo por meio da reflexão.

Durante as pesquisas com estudantes de Física, foi possível validar um conjunto de questionários denominados de “Autoavaliação”, “Após Avaliação”, “Inventário Metacognitivo” e “Questionário Final”. Os questionários serviram para captar indícios da metacognição na aprendizagem de Física com foco nos estudantes (Corrêa, 2021), sendo também utilizado em demais contextos, a exemplo de Juvanelli *et al.* (2024) e Ramos *et al.* (2024).

Na sequência, a Figura 2 representa a sistematização dos questionários ao sistema de reflexão metacognitivo, indicando que esse instrumento foi capaz de incentivar a entrada ao sistema de reflexão metacognitiva, conforme explorado por Corrêa (2021).

Figura 2 – Interação dos questionários ao sistema de reflexão metacognitiva de Corrêa (2021)



Fonte: Corrêa (2021, p. 163).

Semelhantemente, para esta tese, busca-se durante o processo de coleta de dados, por meio de um conjunto de questionários, investigar como esses instrumentos

podem incentivar a ativação da metacognição docente. Assim como em Corrêa (2021, p. 162), no qual constatou-se que a aplicação do conjunto de questionários, “extrapolaram sua função de instrumento de coleta de dados”, sendo caracterizados “como gatilhos para acionar o sistema metacognitivo e assim possibilitar a mobilização do sistema como um todo”.

Conforme indicado em Corrêa (2021), os questionários podem servir como incentivo metacognitivo, isto é, mobilizar o sistema cognitivo a processos metacognitivos de ordem superior. Ramos *et al.* (2024) observaram que, além de incentivo metacognitivo, a investigação sobre as etapas de planejamento, aplicação e avaliação aplicadas com professores, funcionaram como questionários auto avaliativos.

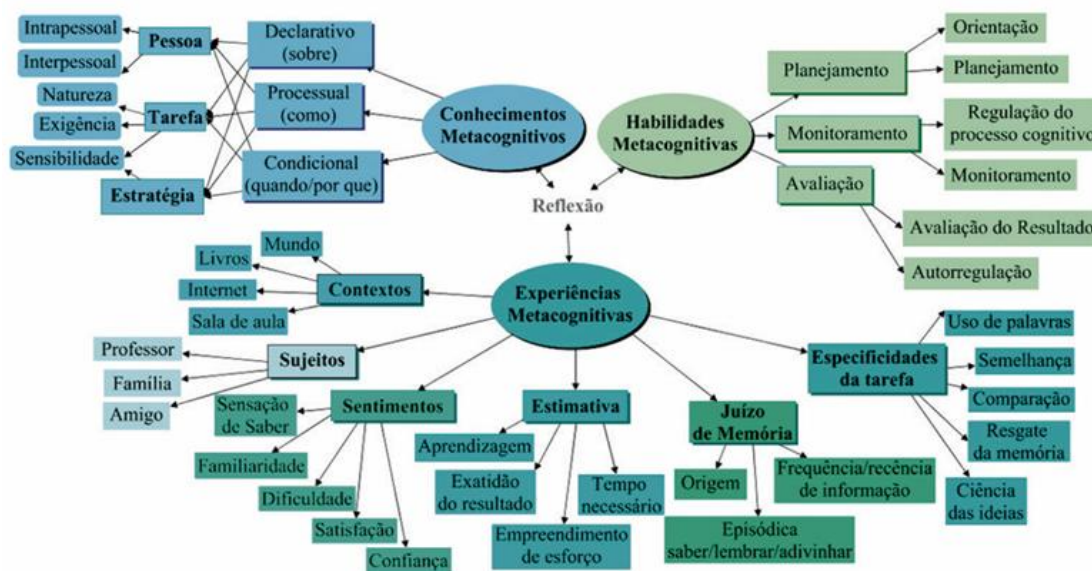
Assim, ao inserir o trabalho com projetos em sua prática docente, não foram considerados apenas os objetivos relacionados ao conteúdo, mas também as estratégias que, quando bem planejadas, promovem a aprendizagem dos estudantes, isso inclui atividades que promovam a autorreflexão, a formulação de perguntas e a avaliação crítica das próprias ideias durante a investigação científica. Assim, a Feira das Ciências caracteriza-se como espaços capazes de fomentar reflexões e discussões; logo, podem configurar como espaços de manifestações do pensamento metacognitivo (Rosa; Rosa, 2016).

Desse modo, considerando que a metodologia baseada em projetos pode favorecer o desempenho do pensamento reflexivo, a tomada de decisões e a autorregulação da prática pedagógica, pode-se evidenciar uma relação intrínseca entre essa abordagem e a aprendizagem metacognitiva, buscando compreender como esses elementos se articulam. Com base nessa perspectiva, entende-se que articulando o mapa do sistema de reflexão metacognitiva de Corrêa (2021), e os processos de etapas do projeto científico, juntos podem contribuir para o desempenho de novas experiências de aprendizagem e o desenvolvimento da autonomia docente.

Na sequência, apresentamos o mapa da reflexão metacognitiva de Corrêa (2021) e Rosa *et al.* (2021, p. 129), pois “tal proposição carrega a perspectiva de elucidar as facetas da metacognição e possibilitar a visualização dos conceitos e entrelaçamentos em sua totalidade, facilitando sua compreensão”. Esse instrumento é base para compreender e interpretar as relações da metacognição docente no contexto de projeto, tendo como referência os domínios ou facetas que fazem parte do mapa do sistema de reflexão metacognitiva.

Em seguida, a Figura 3 representa a sistematização da metacognição, que possui como centro a reflexão em um processo de inter-relação entre os conhecimentos, habilidades e experiências metacognitivas.

Figura 3 – Mapa conceitual da metacognição



Fonte: Corrêa (2021, p. 130).

Portanto, na sequência são descritos os domínios do mapa da reflexão metacognitiva, na busca por apresentar e compreender cada um desses domínios e possibilitar uma relação desses aspectos com as práticas pedagógicas na condução dos projetos da professora investigada. E ainda, entender como as escolhas e as decisões didáticas e os modos como a docente reflete acerca de sua aprendizagem, como pensa a sua atuação pedagógica, como planeja as atividades, e monitora e avalia seus próprios processos cognitivos de ensino e aprendizagem.

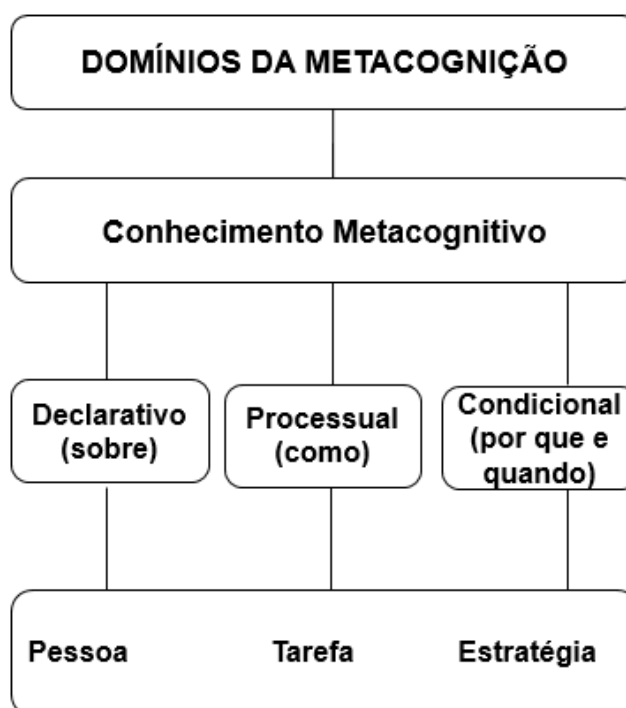
1.4 DOMÍNIOS DOS CONHECIMENTOS METACOGNITIVOS

Os domínios do sistema metacognitivo são responsáveis por promoverem e incentivarem o pensamento reflexivo e a tomada de consciência que é proporcionada pelo desafio/objetivo de uma atividade a ser realizada (Corrêa, 2021). De acordo com Rosa *et al.* (2021, p. 272), “tais componentes e seus respectivos elementos têm sido apontados como associados ou integrantes do processo de reflexão metacognitiva”.

Considerando que, quanto mais complexa for a situação, maiores serão os níveis de reflexão disponíveis para entrar em jogo, e os indivíduos precisam de

suportes adicionais, que se comportem como andaimes e verbalização para conseguir solucionar os problemas (Tarricone, 2011). Nesse sentido, os elementos que compõem o sistema metacognitivo são processos indispensáveis para alcançar um objetivo ou tarefa. Na continuidade, apresenta-se os domínios dos conhecimentos metacognitivos, que servirão de base para essa tese.

Figura 4 – Domínios dos conhecimentos metacognitivos



Fonte: Adaptado de Corrêa (2021).

Tendo como referência os estudos de Flavell (1979, p. 906), “o conhecimento metacognitivo é aquele segmento de conhecimentos de mundo armazenados (quando criança ou adulto), que tem feito as pessoas serem criaturas cognitivas”. É o conhecimento que o indivíduo possui de si próprio, função indispensável no controle do processo de resolução, possibilitando ao aprendiz identificar e representar as demandas das situações, e ainda facilitar o acesso ao repertório das estratégias disponíveis e escolher adequadamente as suscetíveis de se poderem aplicar.

O autor ainda reforça que o conhecimento metacognitivo consiste em um conhecimento armazenado na memória, e se caracteriza pela consciência dos próprios processos mentais ou sobre a cognição, sendo continuamente atualizado e aprimorado por informações que emergem da ação de monitoramento da cognição

em um processo que se retroalimenta (Flavell, 1979). Os estudos de Baker (1991, p. 2) descrevem que constitui “no conhecimento sobre quando, como e por que se engajar em várias atividades cognitivas”, interferindo e influenciando diretamente nos resultados das tarefas metacognitivas (Ribeiro, 2003).

Gradativamente, o conhecimento metacognitivo sofreu influência das crenças, capacidades e habilidades, envolvendo elementos como autoestima, autoavaliação ou autoeficácia (Paris; Winograd, 1990), e a consciência das capacidades, potenciais, limitações e dificuldades. Envolve o entendimento pelo indivíduo, tanto da compreensão das próprias interações cognitivas quanto dos outros, abrangendo aspectos de organização da mente e as estratégias de domínio, usadas durante a conclusão de uma tarefa, e se baseia na reflexão dos processos cognitivos (Flavell, 1979; Veenman; Van Hout-Wolters; Afflerbach, 2006).

Além disso, o conhecimento metacognitivo pode ser implícito ou explícito, dependendo do grau de tomada de consciência, requer conhecimento semântico rico, isto é, ter uma base de informações bem-organizadas; auxilia a recordação de informações; e é influenciado por experiências de desenvolvimento, e das tarefas essenciais para o desempenho da memória e o raciocínio inferencial e julgamento (Tarricone, 2011). O conhecimento metacognitivo ocorre mediante a interação de três variáveis principais: pessoa, tarefa e estratégia.

De forma sintetizada, pode-se dizer que a variável pessoa diz respeito ao conhecimento que os indivíduos têm sobre si mesmo; já a variável tarefa está relacionada às suas demandas e exigências, ou seja, o que conhece sobre elas. Por sua vez, a variável estratégia representa o instante que o sujeito se questiona sobre o que fazer ou quais os caminhos a serem seguidos para atingir o objetivo almejado (Rosa; Rosa, 2016).

Elosúa e García (1993, p. 6) exemplificam que, concernente à variável pessoa, o indivíduo tem conhecimento sobre si mesmo: “Tenho boa memória para reconhecimento facial, o oposto do que acontece comigo para orientação espacial”. A variável tarefa diz respeito às características ou exigências em cada tarefa, por exemplo: “Um texto não é lido da mesma maneira se apenas queremos ter uma ideia do que se trata, ou se, pelo contrário, temos interesse em saber o que diz em detalhes e também lembrá-lo para um exame de múltipla escolha”.

E a variável estratégia refere-se aos conhecimentos que permitem planejar e supervisionar as tarefas cognitivas, por exemplo o uso deliberado de técnicas de

estudos, como a organização e a elaboração de resumos ou mapas conceituais, para fomentar a aquisição, assimilação e compreensão do conteúdo antes de uma prova. Flavell e Wellman (1977) e Brown (1987), complementam que o conhecimento metacognitivo distingue-se em três grupos: o Conhecimento Declarativo, Procedimental e Condicional.

Cada um desempenha um papel determinante na regulação e no monitoramento da cognição, aprendizagem e capacidade de ativar a memória. Esses elementos estruturantes do conhecimento permitem que o indivíduo conheça e avalie suas capacidades, compreenda as demandas específicas da atividade e seja capaz de escolher as melhores estratégias para alcançar os objetivos propostos.

A identificação do conhecimento declarativo está relacionada à consciência que o indivíduo possui sobre os conteúdos e processos mentais que domina, isto é, a compreensão de sua própria cognição, suas crenças, e sobre sua maneira de aprender, constituindo-se um processo familiar e de longo prazo. Corrêa (2021, p. 43) segue os mesmos princípios, e afirma que o conhecimento que o indivíduo tem de si e dos outros como aprendiz, “é o conhecimento do que se sabe ou não se sabe, é saber quando e o que se sabe, incluindo o que é necessário saber em termos de estratégias”.

Conforme argumenta Kluwe (1982), engloba o autoconhecimento, autoconsciência e sensibilidade. Efklides (2009) endossa que o conhecimento, ao ser declarativo, pode ser acessado e relatado, desde que explícito, e está disponível para apoiar o controle da cognição quando o processamento cognitivo falhar. Isso significa que influencia as ações e decisões do indivíduo em prol de um objetivo proposto ou da resolução de problemas e inclui as variáveis da pessoa, tarefa e estratégia.

O conhecimento processual está vinculado ao “saber como”, implica as crenças de si quanto à capacidade de aplicar suas estratégias para executar uma atividade (Schraw, 1998). Esse tipo de conhecimento está associado ao empenho e à consciência pelo indivíduo, dos métodos a serem selecionados e adotados para os objetivos de uma dada tarefa, e ainda em contextos reais e pela experiência acumulada pelo indivíduo.

A relação do conhecimento processual está vinculada diretamente aos objetivos da tarefa. É o conhecimento e conscientização dos processos responsáveis por garantir a solução de uma tarefa (Kluwe, 1982), facilitando o reconhecimento dos mecanismos que dão suporte à conclusão de uma tarefa complexa. E o conhecimento

condicional caracteriza-se como a capacidade de saber por que e como fazer, atrelado por qual motivo usar uma ou outra estratégia em determinadas atividades, ou seja, está relacionado ao saber quando e por que usar o conhecimento declarativo e procedimental (Schraw; Dennison, 1994).

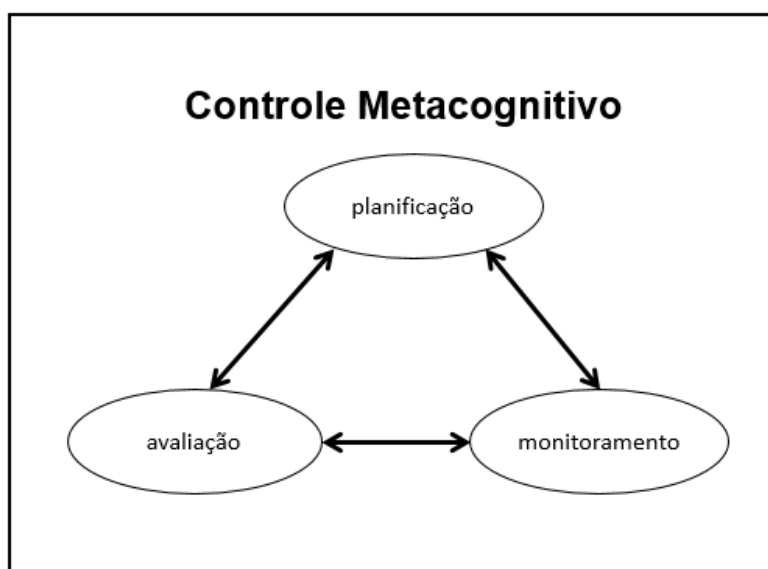
Sendo assim, é responsável por controlar as decisões e conduta que influenciam a interpretação de demandas situacionais e de tarefas, promovendo uma aprendizagem autorregulada. Esse conhecimento sinaliza para a conscientização do tipo de tarefa, das demandas e do contexto para apoiar o conhecimento declarativo e processual, pois se inter-relacionam de forma indissociável (Tarricone, 2011).

1.5 DOMÍNIOS DAS HABILIDADES METACOGNITIVAS

A psicóloga Ann Lesley Brown foi responsável por ampliar a conceituação da metacognição, acrescentando os processos de controle executivo e a regulação das ações cognitivas, baseada nos estudos de Flavell. À luz dos estudos de Brown (1978), a metacognição não se refere apenas ao conhecimento dos próprios processos cognitivos, mas está frequentemente relacionada à aptidão do indivíduo de planejar, monitorar e avaliar as estratégias para potencializar sua aprendizagem.

Amparado em Brown *et al.* (1978), esse processo de controle executivo e autorregulador desemboca na descrição de três aspectos fundamentais, que correspondem à planificação, monitoramento e avaliação, conforme Figura 5.

Figura 5 – Domínios das habilidades metacognitivas



Fonte: adaptado de Corrêa (2021).

De acordo com Brown (1978), em um processo reflexivo não basta para o indivíduo apenas ter consciência dos conhecimentos acerca de uma tarefa ou conteúdo, faz-se necessário que ele os operacionalize, isto é, desempenhe ações de planejamento, monitoração e avaliação de seus próprios processos de aprendizagem de forma prática e estratégica.

Passos, Corrêa e Arruda (2017) ratificam e reconhecem que durante o processo metacognitivo, faz-se necessário o conhecimento dos recursos e das estratégias deliberadas para conseguir alcançar um objetivo ou realizar uma atividade, pois esse processo intencional é encarregado pela efetivação da aprendizagem. Nessa perspectiva, o processo de habilidade metacognitiva corresponde à capacidade do sujeito de mobilizar seus conhecimentos, a fim de supervisionar, avaliar e julgar criticamente a eficácia de seu desempenho em relação às estratégias utilizadas em prol de uma finalidade. Brown (1978) descreve que o controle executivo e a regulação da cognição consistem:

No segundo grupo de atividades denominado metacognitivo na literatura sobre desenvolvimento, consiste naquelas usadas para regular e supervisionar a aprendizagem. Esses processos incluem atividades de planejamento antes de empreender um problema (prever resultados, programar estratégias e várias formas de tentativa e erro vicárias etc.), monitorar atividades durante a aprendizagem (testar, revisar e programar eletronicamente as próprias estratégias de aprendizagem) e verificar resultados (avaliar o resultado de quaisquer ações estratégicas em relação a critérios de eficiência e eficácia). Supõe-se que essas atividades não sejam necessariamente estáveis, sejam um tanto instáveis e relativamente independentes da idade, ou seja, dependentes da tarefa e da situação (Brown, 1978, p. 94).

Como destacado por Jacobs e Paris (1987), o controle executivo e a regulação das ações consistem na autogestão da cognição, e envolve o desenvolvimento do processo reflexivo de autoavaliação. Coadunando com essa ideia, Corrêa (2021) reitera que a autorregulação da aprendizagem está presente nesse processo, pois exige do indivíduo, além do conhecimento das habilidades metacognitivas, o empenho para controlar o funcionamento executivo baseado na autoconsciência e autoconhecimento, com a intenção de supervisionar e estabelecer as estratégias apropriadas.

Para atender uma demanda de reflexão metacognitiva, o indivíduo deve estar consciente dos conhecimentos, habilidades e estratégias que necessita organizar

mediante a resolução de problema, tarefa ou objetivo, pois somente quando possuir este controle será capaz de escolher estratégias mais adequadas para utilizar (De Maman, 2021). Isso implica em identificar possíveis lacunas ou oportunidades de melhoria, tanto do pensamento cognitivo quanto do metacognitivo. Concordando com o descrito, Lizarraga (2010) defende que, em geral, os indivíduos têm dificuldades de se autorregular, pois não estão acostumados a controlar suas atividades de aprendizagem, priorizam a execução das tarefas, sem deterem-se em planejar como irão conduzi-las, tampouco avaliar seus resultados.

Desse modo, essa ausência de conscientização sobre conhecimentos, monitoramento e avaliação dos próprios processos cognitivos pode comprometer o progresso do aprendizado do indivíduo e limitar a capacidade de superar desafios. Com isso, o desenvolvimento da metacognição como uma estratégia de aprendizagem no contexto educacional, fomentando a consciência e reflexão sobre os próprios processos de aprendizagem dos indivíduos, bem como desenvolver habilidades e estratégias para conhecer, monitorar e avaliar as ações cognitivas, constitui processo fundamental.

De acordo com os estudos de Tarricone (2011), os indivíduos que se regulam e monitoram constantemente, são mais motivados e orientados para seguir os objetivos e também são mais comprometidos, independentes e ativos comportamentalmente, para alcançar as demandas de uma tarefa, o que potencializa sua eficiência e desempenho.

Por conseguinte, essa perspectiva dialoga com a ideia de Corrêa (2021), que define o processo de habilidades metacognitivas como “um conjunto integrado de competências de gerenciamento de ações e decisões cognitivas que são constantemente aprimoradas, atualizadas por meio de *feedback* das experiências metacognitivas, conectadas por meio da reflexão de ordem superior”. Por exemplo, diante da identificação das dificuldades na leitura de um texto de difícil compreensão, o sujeito reorganizará outras estratégias, monitorando sua compreensão e memória, avaliando seu progresso para alcançar a compreensão eficiente (Passos; Corrêa; Arruda, 2017).

Locatelli (2016) complementa esse conceito, ao evidenciar que o monitoramento ativo e a autorregulação são elementos fundamentais para identificar desarmonias durante o processo e assim atingir uma aprendizagem eficaz, enquanto o conhecimento metacognitivo é estável, verbalizável e falível. E o controle executivo

e a regulação da cognição são instáveis e nem sempre podem ser verbalizáveis dependendo da situação que se situam, isso porque somente quando o indivíduo regula e monitora as tarefas da cognição é que tomará consciência do processo, o qual corresponde aos elementos denominados de planificação, monitoração e avaliação (Brown, 1978).

Esmiuçando essas variáveis propostas por Brown (1978), a planificação corresponde a previsão, orientação, planejamento e antecipação responsável pelas etapas e seleção de estratégias alinhadas ao objetivo previsto. A organização do caminho a ser percorrido para se alcançar uma meta, constitui na previsão clara e deliberada do caminho mais apropriado para alcançar com êxito uma tarefa.

Infere-se que um bom planejador é caracterizado como aquele indivíduo que consegue fazer planos e tomar decisões conscientes, traçar estratégias específicas, sendo influenciado por suas experiências e conhecimentos de mundo (Brown, 1987). Isso inclui a organização de objetivos; a seleção de estratégias; ativação contínua do conhecimento; levantamento de hipóteses e a consciência referente aos caminhos e decisões a serem tomados.

Para De Maman (2021), esse momento requer, por parte do indivíduo, que organize seus questionamentos introspectivos, incentivando uma reflexão crítica, a exemplo:

Identifica por onde deve iniciar? Como resolver a tarefa proposta? Como organizar as informações apresentadas na atividade? Consegue visualizar o procedimento em relação ao fim almejado? No que se refere às ações dos sujeitos nesta etapa, elas estão relacionadas à organização do grupo e distribuição de tarefas, levando em consideração conhecimentos e características de cada um para o tipo de tarefa a ser realizada (De Maman, 2021, p. 33).

Na situação de aplicação, a planificação pode ser identificada quando o indivíduo planeja suas ideias e estratégias antes de realizar as ações, consegue prever e antecipar, organiza as tarefas, identifica seus conhecimentos prévios sobre determinado conteúdo, decide como deve ocorrer a execução das tarefas, e adquire os recursos necessários de forma intencional, garantindo uma abordagem estruturada que favorece a autonomia e a ampliação de conhecimentos.

Outro elemento fundamental para promover o domínio das habilidades metacognitivas, consiste no processo de monitoramento da cognição, que corresponde ao controle da ação em tempo real, colaborando especialmente para a

avaliação contínua, relacionado ao objetivo ou tarefa em execução. Segundo Brown (1987), monitorar é revisar cada etapa de um procedimento, pois implica como um alerta do desempenho ativo dos processos cognitivos, no sentido de permitir a reflexão, tomada de decisão e reorganização das ações e estratégias para identificar o progresso ou não do objetivo proposto.

Inclui questionamentos como: “Como está sendo o desempenho da atividade? Que sentido tem isso? Estou atento aos detalhes? Será que este é o melhor procedimento?”. Em síntese, corresponde à consciência e regulação dos conhecimentos cognitivos (De Maman, 2021). O monitoramento representa controle sobre o que está sendo feito, a fim de revisar os passos e reconhecê-los frente ao objetivo da ação.

Nessa etapa, o indivíduo inicia a aplicação do processo de planificação já estruturada, e, concomitante a isso, prossegue controlando o desempenho dos aspectos cognitivos, das tarefas e objetivos, de modo a identificar os avanços da aprendizagem, saber identificar os erros e corrigi-los, atentando para os desvios em relação ao planejamento inicial e às reconfigurações nas estratégias, caso seja necessário.

No entender de Rosa (2011, p. 227), essa etapa consiste em “uma avaliação do pensamento durante o fazer, permitindo regular a ação executiva e o processo de construção do conhecimento”. No contexto educativo, esse mecanismo refere-se ao processo de revisão dos conhecimentos no momento da construção de novos. Por exemplo, o indivíduo, durante a aplicação de uma determinada ação planejada e de posse de observações a respeito de como está ocorrendo o desenvolvimento da ação, é capaz de monitorar e refletir o progresso de sua aprendizagem e a aprendizagem dos estudantes, mediante o *feedback* dos estudantes e das respostas sobre as ações realizadas em tempo real.

Uma vez constatadas essas lacunas, incumbe-se de ajustar novas estratégias e abordagens para sanar as necessidades identificadas. Isso inclui oferecer exemplos adicionais, reformular explicações ou propor exercícios diferenciados para garantir que todos compreendam o conteúdo abordado mediante a ação proposta. Por último, o mecanismo de avaliação da cognição ocorre ao final de uma ação cognitiva, é quando o indivíduo é capaz de confrontar os resultados alcançados com os objetivos previamente estabelecidos, isto é, desempenha a autorregulação e compreende a análise crítica dos resultados observados.

Utilizando como base as investigações de Corrêa (2021), esse momento da avaliação é manifestado em virtude da formulação de julgamentos sobre os próprios processos e resultados de aprendizagem, e ainda, representa o desenvolvimento do olhar crítico, concernente ao que se está pensando ou fazendo, uma espécie de autocontrole. Nessa perspectiva, pode-se recorrer nesse momento a um conjunto de indagações, a uma série de questionamentos em busca de uma avaliação, como um processo que visa aprimorar a compreensão dos aspectos cognitivos, por exemplo: “Os resultados foram satisfatórios? Eles atendem aos objetivos propostos? Os procedimentos adotados podem ser aperfeiçoados?” (De Maman, 2021).

Além disso, Corrêa (2021) destaca que, ao avaliar o processo como um todo, considerando seus pontos fortes e fracos, bem como suas causas e consequências, ocorre um gerenciamento executivo da cognição, permitindo ajustes e melhorias contínuas no aprendizado e no desenvolvimento das habilidades metacognitivas. Por exemplo, em uma dada situação, quando um professor identifica que os estudantes não compreenderam determinado conceito durante um projeto científico, ele pode repensar e replanejar novas estratégias, introduzir outras perguntas e incentivar novos processos de investigação, com intuito de facilitar tanto a aprendizagem dos estudantes quanto a consciência de sua própria reflexão sobre a prática pedagógica.

Ademais, o desenvolvimento das habilidades metacognitivas é responsável por controlar o processamento cognitivo em questão, isso inclui avaliar os resultados. Bem como, ser capaz de identificar taxa de progresso em direção ao objetivo, pressupõe que o indivíduo está ciente de que a aprendizagem não está progredindo bem, ou fluente, ou falhou (Efklides, 2001).

Considerando que os domínios de ordem superior relacionados aos processos cognitivos estão interconectados, a ativação da habilidade metacognitiva frequentemente desencadeia o surgimento da experiência metacognitiva com base no conhecimento metacognitivo. Essa experiência, por sua vez, informa o indivíduo sobre suas sensações e sentimentos ao longo de sua jornada em direção a um objetivo, à execução de uma tarefa ou à resolução de um problema.

Portanto, automonitoramento, controle e seleção evoluem à medida que o tempo transcorre, pois, o monitoramento deve representar a cognição com precisão, em seguida o controle deve informar a cognição sobre o que precisa ser feito e assim tomar as decisões de controle apropriadas para os objetivos. A identificação das

exigências da tarefa e as características situacionais do indivíduo conferem maior consciência e conhecimento (Brown, 1978; Flavell; Miller; Miller, 1999).

1.6 DOMÍNIOS DAS EXPERIÊNCIAS METACOGNITIVAS

As investigações das experiências metacognitivas têm se consolidado como um campo estratégico, no foco de entender sobre os aspectos fundamentais que envolvem, como ocorre com a aprendizagem dos estudantes, professores em formação e docentes em exercício, principalmente na área do Ensino de Ciências. De acordo com Efklides (2009), embora as pesquisas sobre a experiência metacognitiva tenham avançado consideravelmente nas últimas décadas, nem sempre foi assim.

Durante um tempo, as pesquisas no campo da Psicologia, Educação e entre outras áreas, estiveram concentradas em investigar o conhecimento e a habilidade metacognitiva, deixando em segundo plano o papel que as experiências desempenham na cognição, monitoramento e regulação da aprendizagem. Todavia, esse panorama se transformou em decorrência dos avanços e estudos sobre o papel que as emoções, sentimentos e afetividade exercem sobre a aprendizagem.

Com base nisso, uma visão mais integrada tem sido bastante discutida, pois consiste em considerar as contribuições que a emoção, sentimento e motivação fornecem para o processo de regulação da cognição (Efklides, 2009). Sendo a própria experiência, que é pessoal e subjetiva, desencadeada em virtude de autojulgamentos e autocorreções, que decorrem das interações e informações existentes na memória do indivíduo (Jacob, 2023).

A partir da década de 1980, a psicóloga Anastasia Efklides amplia suas pesquisas acerca dessa abordagem e promove o aprofundamento de pesquisas que oferecem novas perspectivas sobre o papel que as experiências metacognitivas exercem para a regulação da aprendizagem e no desempenho cognitivo.

Conforme a autora, são manifestações das experiências metacognitivas, atreladas aos sentimentos e julgamentos, que desencadeiam aproximações ou afastamento da própria competência e comportamentos, podendo facilitar ou dificultar o andamento da aprendizagem, dependendo da fluência, força e da frequência na resolução de um problema, ou em uma tarefa cognitiva complexa (Efklides, 2009; 2014).

Nesse contexto, os avanços das pesquisas das experiências metacognitivas também ganham destaque pela atuação do grupo de pesquisa EDUCIM, que com

mais de uma década realiza pesquisa sobre esse domínio. E por meio de discussões, publicações de pesquisas, investigações teóricas e empíricas, o grupo tem se debruçado em compreender os aspectos relevantes desse domínio, utilizando-se de diferentes contextos educativos, envolvendo tanto os docentes quanto os discentes.

As descobertas dessas investigações contribuem para avançar na exploração de novas abordagens e estratégias no aprimoramento do conhecimento científico, contribuindo para a ampliação da teoria da metacognição e ainda possibilitando novas perspectivas de investigações, com o foco de identificar as experiências metacognitivas aos processos de ensino e aprendizagem.

Com isso, os aspectos que envolvem a experiência metacognitiva integram o modelo de monitoramento metacognitivo, implicam em “quaisquer experiências conscientes e cognitivas, que acompanham e pertencem a toda empreitada intelectual” (Flavell 1979, p. 906). Em suas investigações Flavell (1979) já apontava para a relação e influência das experiências metacognitivas sobre o conhecimento, por meio de um processo relacional, onde ela é responsável por atuar no monitoramento *on-line* da cognição, se manifestando como processo conativo, que corresponde ao que se sente e pensa durante o empreendimento, e esforço cognitivo.

Pois, ao se envolver em uma tarefa, o indivíduo vivencia diversos afetos que se transformam em julgamentos sobre as demandas e exigências da tarefa e o seu empenho. Além disso, segundo Corrêa (2021), as características da personalidade, bem como os fatores sociais contribuem para a fluência ou não da calibração das experiências na ação, implicando em uma espécie de julgamento do desempenho.

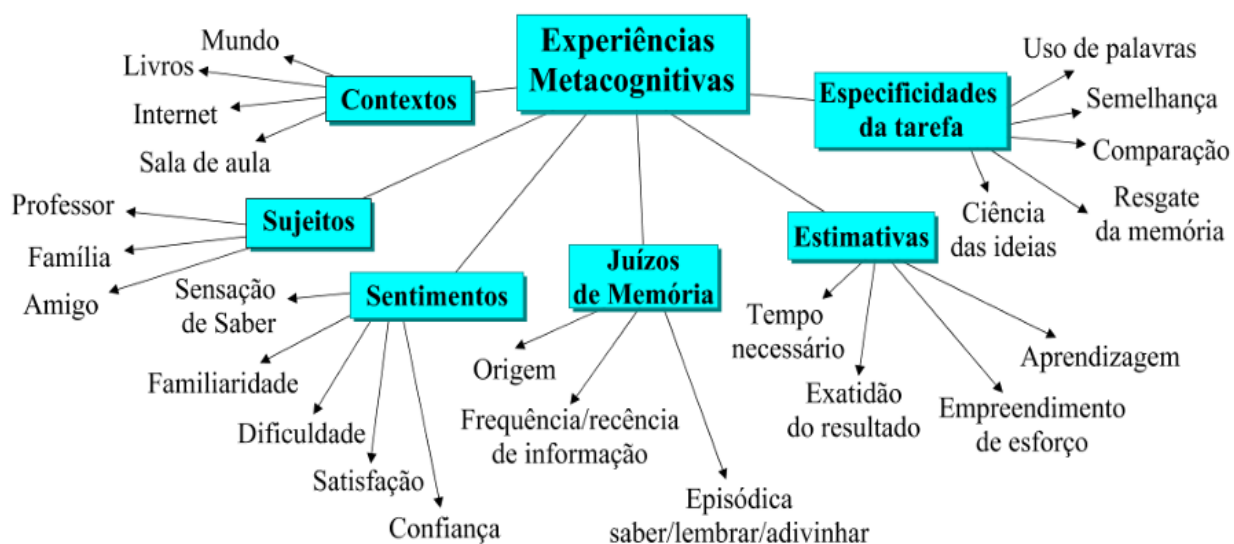
Por sua vez, esses afetos e sensações para Efklides (2001; 2008) representam os sentimentos e julgamentos metacognitivos. Tais sentimentos podem incluir emoções, como interesse ou gosto pela tarefa, ou sentimentos, como sensações de familiaridade, conhecimento, dificuldade, incerteza, confiança ou satisfação. Enquanto os julgamentos podem se referir à aprendizagem alcançada, ao esforço despendido ou a outros aspectos cognitivos.

Esses sentimentos e julgamentos possuem natureza metacognitiva, pois são responsáveis por monitor o processamento cognitivo da tarefa em questão e mobilizar as respostas da pessoa a ela (Efklides, 2001; Flavell, 1979). Em geral, as experiências metacognitivas podem ser manifestadas antes, durante ou após a conclusão do processamento de tarefas e podem desencadear decisões de controle (Efklides, 2001) ou fornecer informações para atribuições causais (Metallidou; Efklides, 2001).

Clore e Parrott (1994) referem-se aos sentimentos metacognitivos como “sentimentos cognitivo” e que fornecem informações para a formação de julgamentos, tomada de decisões que pressupõe a reflexão em uma situação complexa. Para Efklides *et al.* (2006), a experiência metacognitiva constitui a interface localizada entre a pessoa e a tarefa, caracteriza-se pela manifestação de como a pessoa se depara com uma tarefa e processa as informações relacionadas a ela, definindo sentimentos metacognitivos, julgamentos ou estimativas, juízo de memória e especificidades da tarefa.

Mais tarde, os estudos de Corrêa (2021) acrescentaram novas variáveis, como sujeitos e contextos, a esse conjunto de elementos, que se caracterizaram como objetos que podem incitar a experiência metacognitiva. Conforme descrito na Figura 6, apresentamos o mapa conceitual construído por Corrêa (2021), quando investigou a aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio na disciplina de Física. Este instrumento apresenta as variáveis ou categorias correspondentes às experiências metacognitivas investigadas.

Figura 6 – Domínios das experiências metacognitivas



Fonte: Corrêa *et al.* (2021, p. 130).

Jacob, Barbosa e Broietti (2025) descrevem que Corrêa (2021) identificou, por meio das respostas dos estudantes, que as indagações propostas nos questionários, termos e expressões (palavras após a seta), correspondiam às manifestações com características de experiência metacognitiva (caixa em figura azul). Assim, entende-

-se que esse mapa pode constituir um instrumento de categorização da experiência metacognitiva, não somente para analisar as respostas dos estudantes construídas na aprendizagem de Física (Corrêa, 2021), mas em outras situações de aprendizagem.

Pensando em um movimento semelhante, propomo-nos a investigar como a condução de projetos científicos pode favorecer experiências metacognitivas, visto que pesquisas já utilizaram esse instrumento em outros contextos e validaram esse instrumento em novos contextos e outras áreas de conhecimento. Por exemplo, na formação de futuros professores de Química (Jacob *et al.*, 2025); com estudantes em licenciatura de Química (Barbosa; Broietti; Fary, 2024); com professores de Ciências no contexto do ensino remoto emergencial (Ramos *et al.*, 2024); com estudantes em uma disciplina de pós-graduação (Corrêa; Juvanelli; Meneguete, 2023) e na aprendizagem de cálculo diferencial e integral (Juvanelli *et al.*, 2024).

Conforme preconiza Corrêa (2021, p. 51), “a experiência metacognitiva ocorre quando, em um processo de aprendizagem, o indivíduo se depara com uma manifestação de que esta falhou ou não está fluindo adequadamente”. Os indícios dessa manifestação ocorrem para mobilizar o processo de conhecimento e a tomada de consciência e regulação das estratégias, isto é, provocar a habilidade metacognitiva, para atuação contínua e inter-relacional, e para colocá-la em ação é necessário recorrer aos conhecimentos metacognitivos.

As experiências metacognitivas “podem ser momentâneas ou longas; de conteúdo simples ou complexo; ocorrem em situações que estimulam o pensamento atento e altamente consciente” (Corrêa, 2021, p. 51). E ainda, tornam o indivíduo consciente da fluência ou interrupção do processamento cognitivo e da correspondência ou incompatibilidade entre o conjunto de metas e o resultado a ser alcançado. As experiências metacognitivas, portanto, fornecem informações sobre a capacidade do indivíduo para executar uma tarefa específica ou alcançar um objetivo proposto; constituem a “a capacidade da mente de se conhecer e integrar informações sobre si e sobre as experiências (passadas/presentes), para controlar ou direcionar o comportamento presente ou futuro” (Corrêa, 2021, p. 48).

Na sequência abordamos acerca das Feiras das Ciências e dos projetos científicos, como recursos capazes de possibilitar processos formativos e de aprendizagem, que podem viabilizar a manifestação da metacognição docente. Isso porque, tais experiências não apenas contribuem para a reflexão da prática docente

sobre suas próprias estratégias, mas também instigam o processo de planejamento e tomada de consciência deliberada para monitorar sua aprendizagem e reconhecer-se como aprendiz continuamente.

Ao explorarmos as relações existentes entre os projetos científicos e a metacognição na perspectiva docente, evidenciamos que essas iniciativas não se limitam apenas à produção de trabalhos científicos para exposição, mas podem ser consideradas como espaços privilegiados para fomentar aspectos formativos e ampliação da aprendizagem, pois, ao planejar, aplicar e avaliar o projeto, o professor pode acionar e mobilizar processos de reflexão, regulação, monitoramento e que colaboram no aprimoramento de sua prática pedagógica. Pois o professor, nessa abordagem, é incentivado a planejar com maior intencionalidade, avaliar suas próprias estratégias e monitorar o desenvolvimento de sua prática pedagógica. Consequentemente, contribui para uma atuação docente mais reflexiva e autônoma.

Portanto, na sequência serão abordadas as potencialidades das Feiras das Ciências, contextualizando o leitor acerca desse evento e indicando a relevância dessa metodologia, e como o projeto científico pode se constituir um mecanismo e estratégia de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, a exploração dessa temática incumbir-se-á de investigar e ampliar os conhecimentos acerca do papel das Feiras das Ciências e dos projetos, como espaço fértil para potencializar a mobilização da metacognição docente.

2 ABORDAGEM SOBRE AS FEIRAS DAS CIÊNCIAS

Este capítulo dedica-se em descrever a abordagem da Feira das Ciências, destacando suas potencialidades como instrumento que pode contribuir além da aquisição de conhecimentos científicos, para incentivar o desenvolvimento da autonomia intelectual dos indivíduos no âmbito educativo. Inicialmente, propomos uma breve retomada histórica desse evento, fornecendo os principais acontecimentos que colaboraram na difusão dessa metodologia em espaços educativos, bem como, a importância deste para a Educação Básica do município de Boa Vista/RR.

Na sequência apresenta-se a relevância da metodologia de projetos científicos para a Feira das Ciências, como elemento indispensável na prática da Educação Científica, um recurso de ensino com base na pesquisa e problematização de contextos oriundos da realidade dos envolvidos, e por último caracteriza-se a figura e o papel do professor-orientador como peça-chave na mediação de conhecimentos em prol do favorecimento da aprendizagem.

2.1 FEIRA DAS CIÊNCIAS: BREVE HISTÓRICO

A origem dos eventos científicos escolares remonta às décadas de 1920 e 1930, em Nova Iorque, nos Estados Unidos. Inicialmente, tais eventos estavam associados à criação de Clubes de Ciências, que promoviam atividades extracurriculares no contraturno escolar, incentivando a participação ativa em práticas investigativas. Com o passar do tempo, essas experiências evoluíram, dando origem às Feiras das Ciências (Terzian, 2013).

De acordo Terzian (2013), as Feiras das Ciências caracterizam-se por oportunizar ao público vivências científicas que contribuem para desenvolver habilidades investigativas. Ainda promovem o fortalecimento da autonomia intelectual, pois esses ambientes envolvem conhecimentos científicos e do mundo natural, incentivando o desempenho do pensamento e uma atitude crítica e reflexiva.

Contudo, somente após a II Guerra Mundial, as feiras ganharam maior visibilidade. Em 1950, celebrou-se na Filadélfia (EUA), a primeira Feira das Ciências, “essa ideia partiu de um grupo de professores que incentivou seus estudantes a executarem projetos científicos e exporem aqueles que mais se destacavam em suas cidades” (Farias, 2006).

Em 1957, a corrida espacial entre Estados Unidos e União Soviética impulsionou grandes investimentos na Educação Científica, com foco na formação de recursos humanos qualificados e no aprimoramento de currículos voltados à ciência e à tecnologia. Nesse período, as feiras se tornaram espaços de recrutamento de jovens cientistas, pois acreditava-se que seria possível descobrir talentos com vocação para auxiliar no desenvolvimento científico do país (Ghedin, 2013).

De acordo com Chassot (2004), o lançamento do primeiro satélite artificial modificou, ou pelo menos tentou modificar profundamente as bases que sustentaram o Ensino de Ciências no mundo ocidental, principalmente naqueles países com forte dependência econômica, política e cultural dos Estados Unidos. A partir desse movimento, desencadearam profundas mudanças nos currículos escolares, com ênfase às ciências exatas e naturais, maior investimento em recursos didáticos inovadores, e organização de propostas curriculares e em carreiras científicas (Giorgion, 2010).

Mancuso e Leite Filho (2006) destacam que surgiram daí os primeiros projetos de ensino voltados às ciências e os chamados “projetos curriculares”. Inicialmente implementados nos países do Hemisfério Norte e, posteriormente, adaptados para a América Latina, na intenção de proporcionar a tão almejada renovação metodológica e curricular, e nesse contexto surgem as Feiras das Ciências no Brasil.

Até meados dos anos 1950, o Ensino de Ciências no Brasil seguia um modelo tradicional, “caracterizando-se por muita verbalização e aulas teóricas, com conteúdos enfocando o produto final das atividades científicas”. Além disso, existia o controle rígido dos conteúdos escolares pelo Ministério da Educação, “eram colocados em evidência somente os aspectos positivos, sem jamais questionar a utilização do conhecimento científico pelo homem ou até mesmo a tão famosa, acreditada e praticada, “neutralidade” da ciência” (Brasil, 2006, p. 11).

Com a revolução científica potencializada pelo lançamento do satélite Sputnik, caracterizado por inúmeras transformações mundiais, houve a reformulação nos currículos americanos, que também incentivou a revolução do ensino no Brasil nos anos de 1960. Juntamente com esse movimento de revisão dos conteúdos curriculares, iniciou-se a tentativa de promoção da divulgação científica, apoiando-se nas atividades práticas, emergindo com isso as Feiras das Ciências.

No Brasil, as feiras iniciaram nos anos 1960, alcançando seu ápice e protagonismo durante as décadas de 1980 e 1990. A primeira feira aconteceu em

1960, na Galeria Prestes Maia, em São Paulo, com apoio institucional do IBECC e dos Clubes de Ciências, que desempenhavam um papel articulador nas escolas (Ormastroni, 1990). De igual modo, outros estados destacavam-se nacionalmente criando seus Clubes de Ciências e realizando edições de feiras, especialmente os estados do Rio de Janeiro, Mato Grosso, Roraima, Distrito Federal, Santa Catarina, Pará, dentre outros (Pereira; Oaigen; Hennig, 2000). Os movimentos das feiras coincidem com o surgimento dos Centros de Ciências em 1963, os quais desempenharam papel ativo na promoção e consolidação de inúmeras ações para a prática do Ensino de Ciências.

No final da década de 1960 ocorreu, na cidade do Rio de Janeiro, a Feira Nacional de Ciências, organizada pelo Ministério da Educação, que reuniu aproximadamente 4.000 estudantes de todo o Brasil, que apresentaram cerca de 1.500 trabalhos. Em 1969, o Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS) assumiu a liderança das Feiras das Ciências. Em 1973, a CECIRS conseguiu o feito de reunir experiências de todas as regiões em uma única grande Feira Estadual de Ciências do Rio Grande do Sul (FECIRS). Durante as décadas de 80 e 90, foram oferecidos pelo centro, cursos de treinamento aos docentes como recurso formativo para subsidiar as atividades, com foco na observação e experimentação, fomentando o planejamento de aulas nos laboratórios escolares e realização das Feiras das Ciências.

Importa ressaltar o papel do professor-orientador que começa a se modificar, pois, dentro do contexto escolar, começa a incentivar maior participação dos estudantes nas aulas, fomentando maior interação, diálogos e questionamentos (Barcelos; Jacobucci; Jacobucci, 2010). Em 1984, foi realizada a II FENACI com o apoio da Feira Estadual das Ciências do Rio Grande do Sul (VII FECIRS). E a edição da III FENACI ocorreu nos mesmos moldes da anterior, promovida no ano de 1986 em conjunto com IV FECIRS (Magalhães; Massarani; Rocha, 2019).

Outro marco relevante na década de 80, foi a inauguração do Centro de Ciências de Roraima (CECI-RR), que ocorreu em 1985, sendo financiado pelo órgão do MEC/CAPES e teve manutenção direta da Secretaria Estadual de Educação. Embora o Centro tenha enfrentado inúmeros desafios, como a carência de pessoal especializado, indefinições nas diretrizes e dificuldades de obtenção de espaço físico próprio para seu funcionamento, permaneceu com o foco de promover a capacitação contínua dos professores e na organização desses eventos o estado.

Desse modo, a CECI-RR foi responsável por realizar inúmeras ações, como o aprimoramento, capacitação e formações dos docentes da cidade, além de colaborar na assessoria para construção de projetos, a organização das Feiras das Ciências, e a implantação de laboratórios de Ciências Biológicas nas escolas e ações voltadas à Iniciação Científica (Ramos, 2007). A primeira Feira das Ciências Estadual de Roraima (FECIRR) aconteceu em 1986, com a participação de 17 escolas de primeiro e segundo graus, e outras instituições.

Conforme Sousa (2015), a concretização da feira possibilitou o rompimento com a tradicional dicotomia da teoria e prática, e também reiterou a relevância da CECI-RR como instituição fundamental para incentivar, acompanhar e orientar os projetos escolares. No total a instituição realizou 14 edições da FECIRR, sob a orientação da CECI-RR, entre os anos de 1986 e 1998 e em 2001 (Sousa, 2015). Além disso, as feiras incentivaram os professores a romperem com a natureza da educação centrada exclusivamente na transmissão de conteúdos e promover práticas diferenciadas e a valorização da pesquisa (Sousa, 2015).

A princípio, as feiras concentravam-se nas Ciências da Natureza, como Física, Química e Biologia, excluindo outras áreas do conhecimento. Tempos depois, alguns professores da disciplina de Português, Geografia, História e Religião foram introduzindo, em suas atividades, métodos e técnicas específicas de investigação científica, gerando excelentes trabalhos, já expostos por alunos, em muitas feiras (Brasil, 2006).

Nessa perspectiva, com o foco de ampliar o trabalho para outras áreas do conhecimento, surgiram outras nomenclaturas, modificando sua característica inicial, a qual consistia na elaboração de atividades de cunho voltado para as Ciências da Natureza, e se inicia um processo de interdisciplinaridade. Com isso, as feiras passaram a ser conhecidas também como: “Feira de Ciências, Artes e Criatividade”, “Mostra da Produção Estudantil”, “Feira de Múltiplos Talentos”, “Feira de Ciências e Tecnologia”, “Mostra da Produção Científica, Tecnológica e Literária”, “Feira de Conhecimentos”, “Feira de Ciência e Cultura” (Brasil, 2006). Para esta tese, acrescenta-se ainda a nomenclatura “Feira das Ciências”.

Os trabalhos apresentados nesses eventos são caracterizados em: demonstrativos, informativos ou investigativos. No que concerne aos trabalhos demonstrativos ou de montagem, são identificados principalmente como as maquetes e experimentos. Já os trabalhos informativos têm como classificação a elaboração e

a divulgação de conhecimentos para o público em geral. E os trabalhos investigativos correspondem àqueles com foco em responder a um questionamento central ou resolver uma situação-problema, proposta que pode envolver desde os temas simples aos mais complexos, em um processo investigação e pesquisa científica (Gallon, 2020).

Esses eventos tornaram-se espaços de aprendizagem entre os professores, os estudantes, as famílias e os visitantes, isso porque, buscando estimular, organizar e divulgar as produções científicas organizadas na escola para a sociedade, incentivando e despertando o pensamento crítico e a criatividade. Além de revelar talentos e ainda ampliar e adquirir novos conhecimentos e produtos em detrimento dos aspectos de observação de problemas do cotidiano dos envolvidos (Pavão; Lima, 2019).

Outra instituição criada para apoiar o trabalho científico foi a Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica (Fenaceb) criada em 2005, com a iniciativa do Ministério da Educação e Secretaria de Educação Básica, objetivando estimular e apoiar a implementação de eventos de natureza científica, como feiras e mostras de Ciências em todo território nacional, fomentando o protagonismo dos estudantes e professores da Educação Básica.

Em 2010, o Programa Nacional de Feiras de Ciências lançou seu primeiro edital para apoiar as feiras científicas de abrangência nacional, estadual/distrital e municipal (Edital MCT/CNPq/MEC/SEB/CAPES Nº 51/2010 – Seleção pública de propostas para realização de Feiras de Ciências e Mostras Científicas), implementado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Desde então, os editais do programa já viabilizaram eventos de Feiras de Ciências em todas as regiões do país.

Atualmente, o Brasil fomenta e conta com a organização de inúmeros eventos de Feiras Nacionais, espaços de aprendizagem e divulgação científica bem consolidados, que recebem apoio financeiro do Governo Federal. Somando a isso, em 2011, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e o Ministério da Educação (MEC), em parceria com o CNPq, a CAPES e a Secretaria de Educação Básica (SEB), passaram a lançar periodicamente editais de fomento para esses eventos, fortalecendo aspectos da cultura científica em todas as etapas da Educação Básica, colaborando para o desenvolvimento da Educação Científica no país.

2.2 POTENCIALIDADES DA FEIRA DAS CIÊNCIAS PARA A EDUCAÇÃO DE BOA VISTA – RR

As Feiras das Ciências, desde a sua constituição, têm-se revelado como um importante espaço pedagógico de práticas investigativas, possibilitando o desenvolvimento de habilidades que muitas vezes não ocorrem dentro do espaço formal da sala, inserindo tanto os docentes, discentes e comunidade em geral, em uma cultura científica (Santos, 2008), onde, “os projetos coletivos de investigação-ação educacional contribuem nesse processo” (Rizzatti *et al.*, 2018, p. 6).

Segundo as pesquisas de Sousa (2015), a história desses eventos no estado de Roraima é marcada por um período em que ficou conhecido como mortes temporárias e renascimentos; isto é, durante um tempo específico não se teve registro algum desses eventos, resultando num comprometimento do patrimônio histórico, além da ausência de um acervo documental e, conseqüentemente, na memória do povo roraimense.

Atribui-se que o registro da primeira edição da Feira das Ciências ocorreu em 1986, e foi organizada pelo Centro de Ciências de Roraima (CECI-RR). Nesse evento participaram 17 escolas de primeiro e segundo graus e outras instituições, com a exposição de projetos e produtos. Conforme esses eventos aconteciam e em detrimento de um processo de autoavaliação contínua, constatou-se a “necessidade de cursos de iniciação à Educação Científica e cursos preparatórios para a realização de Feiras de Ciências de produção científica”, o que desencadeou uma série de ações (Sousa, 2015, p. 79).

Os dados levantados nas investigações de Sousa (2015), descrevem que o CECI-RR esteve à frente desses eventos e na promoção de ações de capacitações, por um longo período, e foi responsável por organizar no total 14 edições da FECIRR, desde os anos de 1986 a 1998 e em 2001. Durante os anos de 1999, 2000 e de 2002 a 2005 não foram realizadas edições das feiras estaduais, em virtude de problemas decorrentes da interrupção de verbas financeiras e falta de profissionais especializados.

Tal situação representou uma enorme lacuna na história das Feiras das Ciências em Roraima, e ainda impediu a continuidade dos projetos científicos pela comunidade escolar, representando um retrocesso acerca da Divulgação Científica e os avanços para a pesquisa em Iniciação Científica no âmbito local. Em 1997, o estado

teve o privilégio de sediar pela primeira vez a Feira Nacional de Ciências do Brasil (IX FENACI). Participaram dessa edição 5 estados, 2.402 estudantes e 531 professores.

Esse evento foi um marco, evidenciando que dentro do cenário brasileiro, em relação às Feiras das Ciências, o estado de Roraima possuía grande potencial, especialmente atrelado à Divulgação Científica (Reis *et al.*, 2020). Ainda de acordo com esses pesquisadores, esse evento constitui um mecanismo para fomentar a alfabetização científica dos indivíduos, pois, ao desenvolverem projetos, permitem o amadurecimento de ideias e conceitos e ainda contribuem para o processo de Divulgação Científica no estado.

Sousa (2015) afirma que favorece a iniciação da Educação Científica roraimense, e ainda pode contribuir para elevar os indicadores da qualidade de ensino no estado para alcançar uma educação de qualidade. Pois, as feiras oferecem cursos para a formação continuada de professores e envolvem os estudantes numa cultura científica e de pesquisa, mediante a participação nos Institutos de Ensino e Pesquisa de Roraima.

Recentemente, Tiburtino *et al.* (2023) apontaram que a FECIRR constitui o principal evento de Roraima, com o objetivo de divulgar as Ciências, envolve todas as esferas do setor educativo, que vai desde a Educação Básica até a Educação de Jovens e Adultos (EJA), e ainda propõe “a exposição de trabalhos desenvolvidos no âmbito escolar e voltados para a realidade local” (p. 31). Seguindo a mesma ideia, Júnior *et al.* (2019) ratificam que as primeiras descobertas, observadas desde o surgimento desse evento, referem-se ao potencial que esses espaços possuem para a Divulgação Científica.

A pesquisa de Júnior *et al.* (2019), realizada com um grupo de professores que possuem experiência com Feiras das Ciências no estado de Roraima, identificou que o desenvolvimento dessas atividades investigativas, com base nos projetos, coopera para a disseminação de conhecimentos científicos. Além disso, incentiva a socialização do saber científico e tecnológico entre professores, estudantes e a comunidade.

Do mesmo modo, as feiras promovem transformações com imenso significado e outras iniciativas voltadas à ciência, com foco no desempenho das capacidades para desencadear processos investigativos que impactam positivamente a formação docente e a aprendizagem dos estudantes (Sousa, 2015). No ano de 2005, houve uma mudança na responsabilidade de organização, ficando a cargo da Secretaria

Estadual de Educação de Roraima (SEED), que por causa da extinção da CECI-RR, assumiu o compromisso com a organização dos eventos e manteve a realização das edições da feira até o ano de 2008.

Em 2009, a organização da Feira Estadual das Ciências foi atribuída à Universidade Estadual de Roraima, sendo vinculada ao Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (NUPECEM/UERR) e o Centro de Formação dos Profissionais da Educação de Roraima (CEFRR) (Sousa, 2015). As edições promoveram avanços expressivos na educação do estado, imprimindo novamente um brilhantismo e notoriedade desses eventos com a divulgação maciça das pesquisas e produtos construídos pelas escolas, fomentando cada vez mais os processos de ensino e aprendizagem, bem como avanços na Educação Científica.

Durante esse período, a edição da feira foi realizada no espaço da Universidade Estadual de Roraima – UERR. No ano seguinte, em 2010, não houve edição. Contudo, a partir de 2011 as feiras tiveram seu renascimento, e desde então foram realizadas ininterruptamente. Até o ano de 2024, alcançou a sua XXXVIII edição com a participação ativa de todas as esferas educativas: seja municipal, estadual, privada e ainda sua expansão para algumas áreas indígenas pelo estado.

Atualmente, os eventos já integram o planejamento curricular de muitas escolas roraimenses, isto é, fazem parte do calendário anual, evidenciando imensa representatividade e relevância, pois permitem a difusão de conhecimentos científicos gerados nas escolas e universidades, sendo compartilhados com a sociedade (Reis *et al.*, 2020).

As Feiras das Ciências são consideradas, então, espaços privilegiados e oportunos de formação e aprendizagem dos professores-orientadores, pois, por meio de pesquisas e formações, constroem experiência de aprendizagem e ampliam seu entendimento e consciência acerca do seu papel perante o desenvolvimento dos projetos. Neste contexto, o professor-orientador tem papel preponderante como agente motivador e instigador das ações que começam na sala de aula, propiciando a semeadura de conhecimento para o aprimoramento de habilidades enquanto executa suas atividades com base em um projeto científico.

Consequentemente, colabora para o fortalecimento contínuo das feiras, como “um instrumento de grande relevância para o processo de ensino-aprendizagem de ciências” (Sousa 2015, p. 17). Portanto, a prática de projetos científicos com base em um tema geral e advindo da realidade promove desenvolvimento individual e coletivo.

2.3 PROJETOS CIENTÍFICOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

Na sociedade contemporânea, continuamente as transformações tecnológicas moldam a forma como recebemos e nos relacionamos com as informações, exigindo uma postura cada vez mais reflexiva e crítica. Nesse sentido, a escola ocupa papel preponderante para a mudança de pensamento do indivíduo, bem como a função de ultrapassar a mera reprodução dos conteúdos, e instigar, ensinar o indivíduo a buscar e selecionar as informações, para então transformá-las em conhecimentos (Gewehr; Strohschoen, 2020).

Nesse âmbito, a visão ingênua de que o docente é o detentor do saber, que tem que ensinar toda a disciplina para o estudante, revela-se impraticável, mediante o vertiginoso avanço e transformação que passamos, onde a informação está cada vez mais acessível a todos. Nesses moldes, incumbe-se ao contexto educacional a ideia, para além do domínio do conhecimento, é mister desenvolver competências e habilidades essenciais em prol da formação crítica, autônoma, e a tomada de decisão responsável para se viver em sociedade.

Ademais, a escola, como instituição responsável pela formação do indivíduo, deve oportunizar inúmeras experiências de aprendizagens, instigar a curiosidade, motivação e o gosto por aprender. Como destaca Matos (2014, p. 25), a escola “deve ser vista como um lugar que oportuniza, abre portas, amplia horizontes e possibilita que os estudantes quebrem paradigmas e saiam da alienação imposta pelos meios que os cercam”.

Inúmeras iniciativas e oportunidades de aprendizagem podem ser desenvolvidas em todos os lugares da escola. De acordo com Pavão (2011, p. 18), “qualquer objeto pode ser explorado cientificamente”, por exemplo, “que escola não tem formigas? E quantas patas tem uma formiga? O que elas comem? [...] ainda há o sol, as plantas, o vento, as pedras do pátio”.

Tantos questionamentos dão lugar a processos de observação e investigação viáveis de se trabalhar na sala de aula, capazes de despertar a curiosidade e o interesse de querer saber mais. Assim, cabe ao docente instigar os estudantes a envolverem-se nas atividades, “em uma perspectiva que supere os conteúdos escolares como fins em si mesmo” (Gonzatti, 2016, p. 6). No esforço de estabelecer “rupturas nas práticas pedagógicas rotinizadas” (Gonzatti, 2016, p. 3), tem-se a metodologia de projetos com base na pesquisa, “um espaço vivo de interações, aberto

ao real e às suas múltiplas dimensões, trazendo uma nova perspectiva para se entender o processo de ensino e aprendizagem” (Lopes, 2016, p. 22), e ainda promover a interação e participação dos diversos atores da escola, dos pais e da comunidade em que vivem.

A investigação do Método de Projetos tem sua origem nos Estados Unidos, desenvolvido por William Kilpatrick no início do século XX, em meados da década de 1920. Inspirado nas ideias de John Dewey, esse método buscou responder às situações da sociedade da época, que estava diante de um mundo com relevantes transformações, dentre as quais a industrialização e a democracia (Menezes; Cruz, 2007). O método de projetos proposto por Kilpatrick caracteriza-se:

[...] como uma forma de raciocinar de acordo com a lógica intuitiva, a qual envolve o reconhecimento de um problema, a análise de seus elementos, a elaboração de uma hipótese, a comprovação da hipótese e a continuação do processo até que seja encontrada a solução. Essa sequência de atividades não significava regras, tampouco seguir passos rigorosamente, mas, antes de tudo, um método do experimentalismo, um processo fundamental na construção do conhecimento (Menezes; Cruz, 2007, p. 114).

Tempos depois, Kilpatrick propôs a ênfase dos projetos a partir da relação das atividades escolares com a vida fora da escola.

Para ele, as atividades escolares deveriam ser desenvolvidas em forma de projetos, a fim de que a escola se tornasse um espaço de vida e de experiência; uma escola onde os alunos fossem ativos. Dessa forma, os projetos deveriam constituir-se na unidade do processo de aprendizagem e levar o aluno ao exercício da cidadania: respeito por si mesmo, autonomia, iniciativa, espírito crítico, liberdade de pensamento, persistência. Nessa dimensão, o projeto era considerado como um ato problematizado e de pensamento que contribuía para o desenvolvimento do raciocínio da criança, da formulação de suas hipóteses, pondo à prova suas próprias conclusões (Menezes; Cruz, 2007, p. 115).

Desse modo, a proposta de ensinar e aprender, com base no desenvolvimento de projetos, consistiu em ultrapassar a tarefa de somente realizar uma sequência de atividades escolares, mas de buscar possibilitar um espaço de experiências ativas capazes de contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. É “a ressignificação do espaço escolar, [...] o desenvolvimento de um trabalho pedagógico cooperativo, compartilhado e de estudo de conteúdos para além do escolar” (Menezes; Cruz, 2007, p. 117; Ferrari, 2008).

Partindo dessa premissa, pode-se relacionar o método de projeto à abordagem de projetos científicos para a Feira das Ciências, pois ambos buscam romper com

práticas tradicionais de ensino, procuram relacionar os conteúdos conceituais à vida cotidiana dos envolvidos, conduzindo-os à tomada de consciência e reconhecimento como algo fundamental e necessário para sua vida e não como algo imposto e obrigatório para sua aprendizagem.

Considerando as investigações de Matos (2014), o trabalho com Projetos Científicos voltados para Feira das Ciências vai ao encontro das exigências do contexto da educação atual. Representa uma atuação decisiva em prol da construção da Educação Científica, visto que, “os projetos são ferramentas que possibilitam melhor forma de trabalhar os velhos conteúdos de maneira mais atraente e interessante, e, ainda, focada no aluno” (Nogueira, 2001, p. 94), e também potencializa a dinâmica do aprender a aprender (Candau; Koff, 2015).

Como apontado por Behrens (2006), ao escolher um ensino baseado na metodologia de projetos, desenvolve-se uma aprendizagem pluralista, capaz de permitir maior interação e articulações diferenciadas entre os estudantes e docente, além de oportunizar a convivência com uma diversidade de opiniões e também de ideias. “A intenção é favorecer o desenvolvimento de estratégias de indagação, interpretação e apresentação do processo, o que requer investigar um tema por meio de um problema, que, por sua complexidade, favoreça o melhor conhecimento” (Behrens, 2014, p. 99).

Nesses moldes, o desenvolvimento do ensino pautado no trabalho com projeto, induz a uma mudança nas salas de aula, pois consiste em uma proposta funcional, abrangente e prática, a qual estimula o estudante a ir em busca de sua aprendizagem, desenvolvendo habilidades e competências até então não descobertas por meio da pesquisa (Matos, 2014). Amparado em Bagno (2012), esse movimento busca estimular o trabalho em equipe e de diferentes equipes sobre um mesmo problema, o que assegura aos participantes a troca de ideias e informações, em um movimento constante de autocrítica.

Ao elaborar um projeto faz-se o uso de uma metodologia científica, que se constitui no caminho e procedimentos formais reconhecidos por uma comunidade científica. Desse modo, necessita que seja desenvolvida “de maneira organizada e sistemática, seguindo um planejamento previamente estabelecido pelo pesquisador em que se determina o caminho a ser percorrido na investigação do objeto de estudo” (Heerdt, Leonel, 2007, p. 62). Anastasiou (2015), indica que:

Projetar é lançar ideias, intenções, utilizando-se de esquema preliminar, plano, grupo, definição de tarefas, etapas, divisão e integração de trabalho, questão ou problema, identificação das questões norteadoras, definição de abrangência, de fontes, definição de instrumentos de coletas de dados, validação de dados e respostas, etapas e cronograma. Requer assim identificação, comparação, resumo, observação, interpretação, busca de suposições, aplicação de princípios, decisão, imaginação e crítica (Anastasiou, 2015, p. 16).

Consoante Mendes (2013, p. 40), um projeto científico necessita conter um método científico reunido nos seguintes itens: “Título provisório; Tema; Justificativa do tema; Objetivos gerais e específicos; Hipóteses; Metodologia da pesquisa; Pergunta norteadora; Fontes bibliográficas; Sumário provisório”. O autor também chama atenção para a possível variação destes elementos, sendo importante que o trabalho seja capaz de mostrar sua estrutura e apontar os resultados esperados, sendo essas etapas responsáveis para nortear o trabalho e não configurar como um método científico rígido, infalível e linear.

Conforme esclarecem Moreira e Ostermann (1993, p. 109), “procuramos, então, apresentar a produção do conhecimento científico como uma atividade, essencialmente, humana (com todas as implicações que isso possa ter) caracterizada por uma permanente interação entre pensar, sentir e fazer”. Nesse sentido, o processo de organização do processo científico se inicia da participação ativa de todos, no qual parte-se sempre da definição de um problema e um objetivo de pesquisa e, a partir desse momento, passam a experimentar a vivência de um método, de um procedimento científico.

Em seguida, começa-se a levantar os seguintes questionamentos: O que se quer saber? Qual o conhecimento acumulado sobre o fenômeno? Quais estratégias de coleta de dados utilizar? Vamos fazer? O que verificamos? Como interpretar? etc. Com isso, o projeto incentiva novas aprendizagens, em que a prática científica deixa de ser um conceito abstrato e passa a constituir uma experiência concreta de construção do conhecimento e aprendizagem.

Conforme Nogueira (2001), os projetos podem resultar múltiplas aprendizagens, com foco não apenas na dimensão cognitiva, mas desenvolve aspectos motores, ao oferecer ao indivíduo a oportunidade de movimentar-se fisicamente para resolver situações-problema, favorecendo o desenvolvimento das dimensões afetiva, social e emocional.

Nesse aspecto, articular a metodologia de projetos à metacognição mostra-se

estratégico, pois enquanto a aprendizagem por projetos, com base na pesquisa, busca a investigação de problemas reais, a metacognição mobiliza uma espécie de radar interno que orienta o indivíduo acerca da consciência de como aprender, na escolha de estratégias, o monitoramento do progresso das ações e o processo avaliativo dos resultados.

Portanto, investigar a manifestação dos processos metacognitivos docente na condução de projetos científicos, não apenas qualifica a experiência discente, mas também consolida e fortalece o desenvolvimento profissional do docente como pesquisador da própria prática, fornecendo evidências para aprimorar currículos que pretendem formar sujeitos reflexivos, criativos e socialmente responsáveis. Na sequência, apresentamos as características do professor-orientador, com suas especificidades e funções dentro do contexto escolar.

2.4 CARACTERÍSTICAS DO PROFESSOR-ORIENTADOR

Em uma sociedade marcada por rápidas transformações, torna-se urgente que a educação acompanhe, e conceda aos indivíduos os conhecimentos suficientes para uma atuação responsável mediante tantos desafios. Considerando tais demandas, faz-se necessário refletir a função do professor dentro desse contexto, adquirindo cada vez mais contornos estratégicos e complexos, especialmente nas áreas científicas.

Nessa perspectiva, a caminhada profissional do professor consiste em um processo que se caracteriza por inúmeros saberes, que interferem diretamente nos modos de agir e na interação com o ambiente e demais pares. Pois, ser professor não é fruto apenas das escolhas profissionais ou pessoais que se realiza, mas também de todo contexto cultural e desenvolvimento das experiências que produz em si mesmo (Pereira, 2013).

Amparado nos estudos de Gallon (2020), no contexto de realização de uma Feira das Ciências, tem-se a figura do professor-orientador que possui extrema importância, porque sem ele possivelmente não haveria o incentivo e a motivação devida no processo de orientação e para a elaboração desses trabalhos.

Concordando com o exposto, Marques (2000) destaca que esse processo de orientação para a aprendizagem só é possível em virtude da colaboração e engajamento do professor-orientador em inúmeras tarefas, como a ação de planejar,

organizar, coordenar e avaliar etapas de estratégias e conteúdo de um projeto, pois, durante esse processo, deve-se assumir a performance de um indivíduo que pouco sugere, mas que muito problematiza. Ainda de acordo com esse autor, “orientar significa, de início, ajudar o orientando a descobrir o que quer investigar, a delimitar seu tema/hipótese de trabalho traduzindo em título conciso, capaz de se decompor em capítulos e estes em tópicos distintos” (Marques, 2000, p. 4). Desse modo, demanda a mobilização de característica e de um perfil que vai além da exposição de conteúdos, ou a condução de conhecimentos prontos embasados em livros é muito mais do que conduzir a aula.

Para Gallon (2020, p. 66), “o orientador torna-se um sujeito que atua na mediação, proporcionando a emergência de novas ideias”, isto é, “ele não é responsável pela obra final, mas está presente em cada etapa que ela compreende”. Trata-se, então, de um indivíduo que busca continuamente ampliar seus conhecimentos, estratégias e seu potencial pedagógico. Nesse processo dinâmico, na função de professor-orientador deve-se estabelecer um trabalho conjunto de pensar e gerir as ideias.

O professor-orientador precisa enxergar o estudante como um ser pensante, dotado de capacidades e habilidades para organizar seu próprio conhecimento, um indivíduo que possui racionalidade própria, consciência acerca de seus processos de aprendizagens, visto que todos são seres únicos, inclusive na forma de conceber a aprendizagem (Matos, 2014). Compreendendo a relevância desse ator para o processo de desenvolvimento de projetos, Carvalho e Gil-Pérez (2001), a partir de suas investigações apresentam algumas características e requisitos indispensáveis que o professor-orientador deve se apropriar. Essas ideias incluem:

- a. Apresentar adequadamente as atividades a serem realizadas, tornando possível aos alunos adquirir uma concepção global da tarefa e o interesse pela mesma.
- b. Saber dirigir de forma ordenada as atividades de aprendizagem. Facilitar, em particular, o funcionamento dos pequenos grupos e os intercâmbios enriquecedores, dirigindo adequadamente as observações em comum e tomando decisões fundamentadas no complexo contexto que compõe uma classe.
- c. Realizar sínteses e reformulações que valorizem as contribuições dos alunos e orientem devidamente o desenvolvimento da tarefa.
- d. Facilitar de maneira oportuna a informação [...].
- e. Criar um bom clima de funcionamento da aula, sabendo que uma boa ‘disciplina’ é o resultado de um trabalho interessante e de um relacionamento correto entre professor e alunos, marcados pela cordialidade e a aceitação.
- f. Contribuir para estabelecer formas de organização escolar que favoreçam interações frutíferas entre sala de aula, escola e o meio exterior.

g. Saber agir, enfim, como especialista capaz de dirigir o trabalho de várias equipes, de 'pesquisadores iniciantes' (Carvalho; Gil-Pérez, 2001, p. 53).

De acordo com Marques (2000, p. 5), “ninguém nasce autor/pesquisador; ele se constitui ao longo de uma prática que se vai tornando mais personalizada por sua ativa inserção”. Coadunando com o exposto, Carvalho e Gil-Pérez (2001, p. 55) apontam que “trata-se de que o professor saiba agir como orientador de equipes de ‘pesquisadores iniciantes’, criando um ambiente de trabalho adequado e transmitindo-lhes seu próprio interesse pela tarefa e pelo progresso de cada aluno”. Com base nessas constatações, a aproximação da figura do professor-orientador e a metacognição revelam-se um caminho promissor para ressignificar sua prática pedagógica, visto que o conhecimento dos professores sobre metacognição é pouco investigado (Zohar; Barzilai, 2013).

Assim, ao dispor essa aproximação estratégica, busca-se contribuir para um processo formativo para que o docente seja capaz de promover, intencionalmente, o desenvolvimento metacognitivo de seus estudantes no contexto dos projetos científicos, ultrapassando a posição de mero transmissor de conhecimentos prontos e ainda práticas de ensino conteudista.

Essa relação busca incentivar a consciência e habilidades das estratégias para alcançar um objetivo, além de colaborar para a reflexão mais consciente e intencional sobre a própria aprendizagem e promoção mais autônoma e crítica. Os estudos de Ramos *et al.* (2024), sobre planejamento como incentivo metacognitivo, indicam que, na prática, os professores incorporam a metacognição em seus projetos, ao intervirem continuamente em suas ações pedagógicas, e são capazes de prever e organizar o planejamento de atividades.

Nessa mesma direção, Gewehr (2019, p. 149) concluiu que “o pensamento metacognitivo pode ser incentivado pelo professor, seja pela oralidade, seja pela aplicação de outras estratégias que façam o aluno pensar sobre seu conhecimento de modo articulado”. Contudo, a exploração desse tema necessita ser aprofundada. Assim, ao identificar as relações entre a metacognição docente e a etapa de planejamento dos projetos de Feira das Ciências, revelou-se importante contribuição. Notou-se que potencializam a aquisição de conhecimentos pelos professores, bem como o reconhecimento das estratégias e suas habilidades, e na capacidade de monitorar suas ações em prol de sua aprendizagem.

Indica-se, então, que a metacognição favorece a autonomia e constitui um

processo formativo docente, consolidando-se como uma estratégia de aprendizagem com potencial para promover a tomada de consciência deliberada sobre o próprio pensamento, desenvolvimento crítico e reflexivo sobre as próprias práticas e decisões pedagógicas.

Nesse propósito, esta seção buscou apresentar as características da figura do professor-orientador na condução de projetos científicos escolares e sua relação com a metacognição. É óbvio que não será possível esgotar a exploração desse assunto, mas incumbir-se-á de fornecer noções básicas aos leitores sobre a compreensão desse processo.

O próximo capítulo aborda a trajetória metodológica, detalhando os procedimentos de coleta, organização e análise dos dados, com vistas a sustentar e justificar teórica e empiricamente as interpretações realizadas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo versa sobre os procedimentos metodológicos adotados na presente tese, incluindo a apresentação dos métodos que subsidiaram a investigação de caráter qualitativo e descritivo, bem como o tipo de pesquisa e a descrição do contexto investigado. A utilização da metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD) possibilita a desconstrução e reconstrução dos dados, com a intenção de ampliar as compreensões da temática.

Além disso, busca-se evidenciar como as escolhas metodológicas dialogam com os objetivos do estudo e respondem à seguinte questão de pesquisa: De que maneira as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico para a Feira das Ciências podem servir como incentivo para a ativação do sistema metacognitivo docente?

A partir disso, busca-se captar as manifestações dos domínios declarados pela professora da metacognição utilizando o instrumento do Mapa da Reflexão Metacognitiva de Corrêa (2021), para compreender como ocorreu o processo de aprendizagem docente, bem como investigar acerca dos processos de tomada de decisão, a capacidade de monitoramento e avaliação das próprias atividades pedagógicas.

3.1 PESQUISA QUALITATIVA

A presente pesquisa possui abordagem qualitativa e descritiva. Atualmente a pesquisa qualitativa é amplamente difundida em diferentes áreas, incluindo a área de Ensino, pois permite a compreensão de inúmeros contextos educativos, considerando os aspectos subjetivos das situações. Nesse ponto, a escolha por essa abordagem justifica-se pela necessidade de atender o seguinte objetivo geral: Investigar como os questionários realizados no Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico no contexto da Feira das Ciências, favorecem a ativação dos domínios do sistema de reflexão metacognitiva docente.

Para atender ao objetivo, o percurso investigativo ancorou-se, especialmente, nas pesquisas sobre a teoria da metacognição desenvolvidas pelo grupo de pesquisa EDUCIM, com destaque para a atuação dos doutores Marinez Passos, Sergio Arruda, Fabiele Broietti e Nancy Nazareth Gatzke Corrêa, que por meio de investigações e

uma vasta divulgação e publicação de pesquisas na área, têm contribuído para a ampliação teórica e prática dessa abordagem no âmbito educacional. Assim, prosseguimos com esta tese, inspirados nos estudos desses pesquisadores, desbravando novas perspectivas de investigação.

Além disso, o contexto deste estudo dialoga com os referenciais de Bogdan e Biklen (1994, p. 16), ao afirmar que os dados qualitativos são “ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas”. Pois, em uma investigação qualitativa, “o objetivo principal do investigador é o de construir conhecimento e não dar opinião sobre determinado contexto”, e ainda “compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que consistem estes mesmos significados” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 16).

Seguindo continuamente um processo de recorrer à técnica de observação empírica, por considerarem que esses representam instâncias concretas do comportamento humano, no qual faz-se necessário refletir (Bogdan; Biklen, 1994, p. 67, 70). Nesse sentido, a pesquisa qualitativa vai além da mera descrição ou caracterização do fenômeno investigado, implica na interpretação das experiências dos participantes dentro de seu contexto sociocultural.

Sendo sistematizado por um pesquisador, a partir de dados coletados em um ambiente natural, onde o conhecimento resultante desse movimento, “deve preencher uma lacuna importante no conhecimento disponível em uma determinada área do conhecimento” (Biazus, 2021, p. 95). De acordo com Creswell (2007, p. 186), “a pesquisa qualitativa é fundamentalmente interpretativa, onde o pesquisador faz uma interpretação dos dados e tira conclusões de seu significado, o que não impede uma interpretação pessoal na análise de dados”.

Ressalta-se, ainda, que embora a pesquisa destaque os dados qualitativamente, não significa eximir os dados quantitativamente, mas que a ênfase permanece na descrição e na explicação do fenômeno em questão. Para Bogdan e Biklen (1994, p. 16), a pesquisa qualitativa possui cinco características essenciais:

1. Na pesquisa qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
2. A investigação qualitativa é descritiva;
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados e produtos;
4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994, p. 47-50).

Nesse contexto investigativo, os pesquisadores qualitativos assumem a função preponderante de atuar e compreender, de forma mais aprofundada, o comportamento e a experiência humana. Somando a isso, Bogdan e Biklen (1994, p. 49) destacam que, “ao coletar os dados descritivos, os pesquisadores qualitativos abordam o mundo de forma minuciosa”, ou seja, a descrição de um mundo não é nada é trivial.

Ademais, no movimento de descrição e análise, a palavra escrita assume papel primordial na abordagem qualitativa, uma vez que é por meio dela que se registram, organizam e interpretam os dados coletados. Destarte, para essa pesquisa, os registros dos enunciados obtidos ocorreram pela aplicação de um conjunto de questionários com uma docente participante durante o processo do PAA, do projeto científico no contexto da Feira das Ciências.

Esta pesquisa também assume a natureza descritiva que, segundo Marconi e Lakatos (2010, p. 7), corresponde a “investigações de natureza empírica que descrevem uma especificidade ou situação, através de um estudo realizado em determinado espaço-tempo”. Na sequência, descreve-se as características do contexto específico onde organizou-se os dados, isto é, a prática pedagógica de uma professora de Ciências na condução de um projeto científico, mais especificamente durante as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA).

Embasados nesses dados, busca-se investigar a prática docente na intenção de identificar como ocorreu o processo de aprendizagem durante o PAA. Nesse contexto, os aspectos da abordagem qualitativa constituíram ferramenta-chave para a exploração e descrição na tese. Além disso, esse movimento possibilitou aprofundar a relação da aprendizagem metacognitiva docente e a metodologia de projetos. Pois, ao relacionar essa abordagem com os dados resultantes da prática do docente, buscou-se, sobretudo, interpretar os significados atribuídos às respostas dos questionários, compreendendo os processos formativos e de aprendizagem dos envolvidos.

Portanto, ao reinterpretar o mapa da reflexão metacognitiva proposto por Corrêa (2021), busca-se explorar sua aplicação em outros contextos, como na condução de projetos científicos, visto que, como preconiza a autora, esse recurso se esse instrumento pode incentivar a reflexão consciente dos próprios processos de aprendizagem, e também colaborar para o desenvolvimento da autonomia.

3.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

As pesquisas qualitativas têm, cada vez mais, se utilizado dos processos de análises textuais, na intenção de aprofundar a compreensão dos fenômenos por meio de análises criteriosas e rigorosas das informações (Moraes, 2003). Nesse contexto, a Análise Textual Discursiva (ATD) tem se mostrado especialmente útil, pois a utilização desse método vem sendo aplicada em diferentes áreas e campos de investigações.

Um exemplo representativo é o trabalho desenvolvido pelo grupo de pesquisa EDUCIM, o qual utiliza-se dessa metodologia para a análise e interpretação dos dados de suas pesquisas (Meneguete, 2023). Por conseguinte, esta tese também se fundamenta nessa abordagem, buscando compreender como ocorre a manifestação da aprendizagem metacognitiva docente durante os processos de planejamento, aplicação e avaliação (PAA), de um projeto científico para a Feira das Ciências.

O movimento investigativo da ATD possibilita a compreensão e/ou reconstrução dos conhecimentos existentes sobre o tema. Pois, mediante o processo interpretativo e analítico, é possível compreender, a partir dos dados coletados, como a professora participante aprende, pensa e age em relação aos seus próprios processos cognitivos, ou ainda, como avalia, ajusta e regula suas estratégias pedagógicas diante dos desafios que a metodologia de projeto impõe.

Nesse sentido, o ponto de partida para a ATD na pesquisa conta com quatro focos: a desmontagem dos textos; estabelecimento das relações; captação do novo emergente; e um processo auto-organizado. A desmontagem dos textos caracteriza-se pela “desconstrução de um conjunto de textos, as informações de pesquisa submetidas à análise” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 33). Nesse processo de produção, se estabelece sentidos a partir do *corpus* de pesquisa, que corresponde na seleção de um conjunto de informações relevantes com sentido e significado, no qual “a definição e delimitação coerente do *corpus* são fundamentais para que os resultados da pesquisa sejam relevantes” (Passos, 2009, p. 28).

A seleção do *corpus* textual da tese ocorreu após uma leitura atenta e criteriosa, fundamentada na perspectiva de que “toda leitura é feita a partir de alguma perspectiva teórica, seja consciente ou não”, conforme preconizam Moraes e Galiuzzi (2011, p. 37). Com base nisso, empenhamo-nos em organizar um *corpus* textual

adequado, que possui origem e advém das respostas dos questionários aplicados com uma professora de Ciências da Educação Básica.

Mantendo essa orientação, primeiramente selecionamos um conjunto de questões dissertativas que apresentassem maior pertinência e significado em relação aos objetivos do estudo. Moraes e Galiazzi (2011) destacam a importância desse processo, pois com base em uma análise rigorosa de cada fração das unidades significativas do *corpus*, estas constituem condição essencial para a emergência de novas interpretações. Após a constituição do *corpus*, iniciou-se o processo e unitarização dos dados.

A unitarização na pesquisa constituiu em organizar os fragmentos oriundos dos dados coletados dos questionários, identificando os fenômenos metacognitivos manifestados. Nesse movimento, organizou-se a codificação para colaborar no entendimento. Assim, nos referimos ao Questionário 1 (Q1), voltado ao Perfil do Professor Orientador (PPO), sendo E1 o excerto correspondente. Do mesmo modo, foram relacionados os códigos para as demais etapas do processo investigativo, que denominamos de PAA: onde Q2.PE1 representa o primeiro excerto (E1) do Planejamento (P) oriundo do segundo Questionário 2 (Q2.); Q3.PAE1 refere-se ao primeiro excerto da etapa de Aplicação (A) do Questionário 3 (Q3.); e Q4.PAAE1, ao excerto referente à Avaliação (A) do Questionário 4 (Q4.).

Considerando as premissas da aprendizagem metacognitiva docente assumidas como referenciais teóricos na investigação, buscou-se observar, com base nas declarações da professora de Ciências participante da pesquisa, por meio do processo de unitarização dos dados e codificação, as expressões que se caracterizavam como indícios da manifestação dos domínios da reflexão metacognitiva. Buscando compreender a consciência da professora em relação aos seus conhecimentos na condução de suas práticas investigativas, identificar iniciativas de planejamento intencional e de autorregulação de sua aprendizagem, bem como as experiências vivenciadas ao longo das atividades.

Durante o movimento de unitarização dos dados, a pesquisadora fragmentou as respostas da docente em unidades de análises representativas e impregnadas de sentidos em concordância com os pressupostos teóricos adotados. Na unitarização do *corpus* da pesquisa, os dados da participante foram separados em unidades significativas para iniciar o processo de categorização.

Após o processo de unitarização, iniciou-se a etapa de estabelecimento das

relações, isto é, na organização de categorias *a priori* ou emergentes tomando forma e em um complexo movimento de retorno cíclico aos dados. Na ocasião, as unidades de análises foram agrupadas de acordo com os domínios da metacognição, tendo como parâmetro o mapa da Reflexão Metacognitiva de Corrêa (2021), que aborda os conhecimentos, habilidades e experiências como domínios centrais para a reflexão metacognitiva. Nesse processo, utilizou-se essas categorias *a priori*.

De acordo com Moraes; Galiuzzi (2011, p. 77), a categorização é um processo de criação, ordenamento, organização e síntese, que necessita estar vinculado “às teorias analíticas e interpretativas que o pesquisador assume em suas pesquisas”. Esse estudo tem como intuito investigar como os questionários realizados nas etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico no contexto da Feira das Ciências, favorecem a ativação dos domínios do sistema de reflexão metacognitiva docente.

Nesse contexto, de posse das categorias dispostas nesse sistema, a pesquisadora começa a refletir e explorar criticamente a organização e captação do novo emergente que constitui o terceiro foco. É o passo de interpretação e construção de um metatexto, produzindo novas compreensões possibilitadas pela análise. Esse movimento de escrita do metatexto corresponde ao produto final da ATD, no qual o pesquisador tem papel preponderante e criativo na reconstrução dos sentidos e dos significados analisados.

Conforme preconizam Moraes e Galiuzzi (2011, p. 53), o metatexto consiste na construção de um novo texto com base no que foi estabelecido. Trata-se de criar um produto original elencando as percepções que foram observadas e identificadas durante a análise na pesquisa, pois “os sentidos não se desprendem dos textos, precisam ser reconstruídos”. Na pesquisa, isso pode ser demonstrado por meio das respostas dos questionários, onde buscou-se evidenciar a manifestação da metacognição por meio dos registros e das narrativas da professora de Ciências. Em seguida, a organização e explicações das categorias *a priori* contribuem para justificar o processo da metacognição docente na condução do projeto científico.

Por fim, o quarto foco da ATD, um processo auto-organizado, resulta no planejamento e nas compreensões que emergiram durante todo o movimento analítico da ATD. Embora essa etapa não seja enfocada direto nessa análise, esta pesquisa teve o interesse de comunicar acerca do potencial do projeto científico para incentivar a metacognição docente, a partir de uma dada realidade estudada.

3.3 CONTEXTO DA PESQUISA

Os dados que compõem a pesquisa são oriundos da aplicação de um conjunto de questionários e de uma entrevista, sendo esta última consultada de forma pontual, com o propósito de subsidiar e consolidar os indícios da ativação da metacognição docente. Os questionários revelaram-se ricos em significados, contribuindo de forma consistente para o alcance dos objetivos e para responder ao problema de pesquisa. Assim, diante do número expressivo de informações, optou-se por definir um recorte amostral representativo acerca da prática pedagógica nas etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico para a Feira das Ciências.

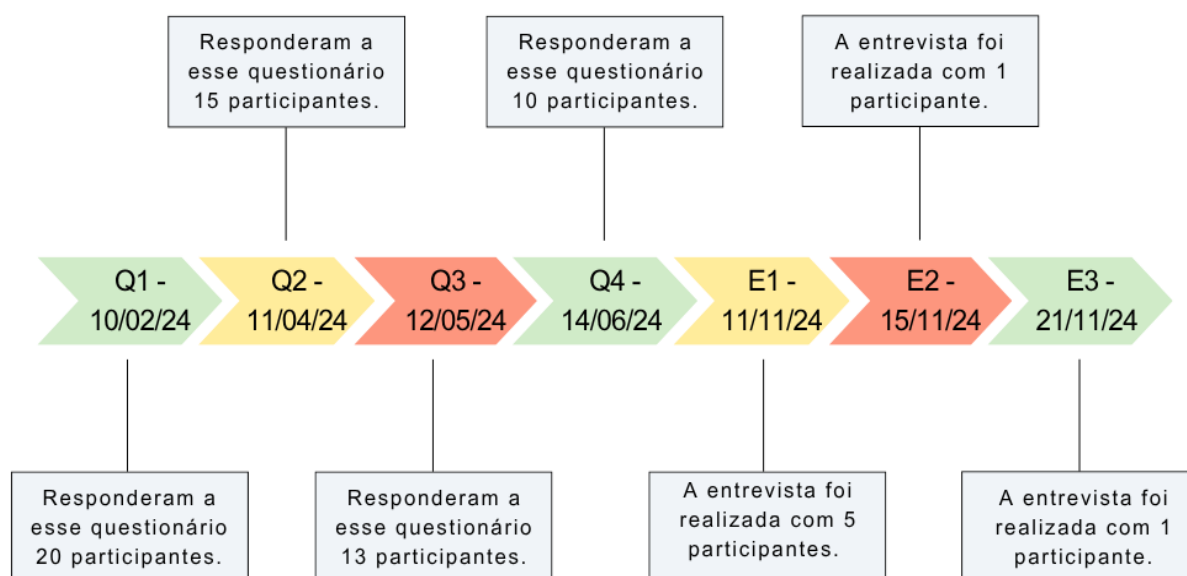
Ancorados nessa experiência, o projeto pode representar um campo fértil e privilegiado para instigar o desenvolvimento da autonomia para a pesquisa científica. Articulando-se a esse contexto, os estudos de Reis *et al.* (2020) destacam o papel preponderante dos professores junto às feiras, como agente motivador e instigador, enquanto executa suas atividades e investigações, utilizando-se de métodos científicos.

A investigação foi submetida à Plataforma Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, conforme o número do CAAE 68485223.7.0000.5231 e parecer nº 6.060.079, com vigência até 31/5/2027. Seguidamente, iniciou-se a aplicação dos instrumentos de coleta, que ocorreu ao longo do ano de 2024. Por se tratar da cidade de origem da pesquisadora, e considerando a dinâmica das atividades docentes, optou-se pela aplicação remota utilizando a plataforma *Google Formulários*.

Para a participação na pesquisa, foram considerados alguns critérios de inclusão, a saber: possuir experiência com trabalho de projetos científicos; atuar na Educação Básica (anos iniciais ou finais); ser professor estatutário, ter no mínimo três anos de experiência e ter disposição para participar das etapas da coleta de dados. Por outro lado, os critérios de exclusão foram: ausência de experiência com projetos científicos; não possuir experiência de docência e apresentar dificuldades no manuseio de ferramentas tecnológicas.

Na sequência, apresenta-se a linha do tempo sobre esse processo de coleta, onde descreve-se as datas de aplicação de cada instrumento de coleta, e em seguida a quantidade de participantes que conseguiram responder aos questionários.

Figura 7 – Linha do tempo sobre a aplicação dos instrumentos de coleta de dados da pesquisa



Fonte: A própria autora

Durante o processo de coleta, identificou-se a necessidade de criação de um canal de comunicação para prover o gerenciamento das demandas que iam surgindo com os participantes. Optou-se por criar um grupo no aplicativo *WhatsApp*, que serviu como um espaço para o envio dos questionários, informes sobre a coleta de dados, consentimento acerca dos prazos de entrega dos questionários, orientações e esclarecimento de dúvidas relacionadas à pesquisa.

O grupo organizado por meio do aplicativo *WhatsApp* esteve em funcionamento ativo durante todo o período correspondente à aplicação dos questionários da pesquisa. Todos os participantes permitiram a utilização dos seus dados para o estudo e também foram informados sobre todo o processo de coleta. Ao final dessa etapa, observou-se que esse recurso tecnológico demonstrou ser uma ferramenta relevante, pois assegurou a comunicação entre os participantes e a pesquisadora, tendo em vista que esse período foi extenso, sendo a comunicação fator indispensável para o andamento e progresso durante a coleta.

Inicialmente foi convidado para participar desse processo um grupo de vinte professores de Ciências da Educação Básica, que atuavam no município de Boa Vista/RR. Considerando a relevância e o potencial da Feira das Ciências para a Educação Científica no estado, buscou-se relacionar essa metodologia aos aspectos

da metacognição, para colaborar e ampliar os conhecimentos nessa área; contudo, durante a coleta observou-se a redução desse quantitativo.

Como pode ser observado na figura anterior, a aplicação dos questionários iniciou com um quantitativo e gradativamente foi reduzindo. Embora os participantes tenham aceitado o convite inicial e se mostrado interessados em colaborar com a pesquisa, ao serem questionados sobre tal desistência, alguns justificavam que era em virtude da sobrecarga de trabalho, e a intensa rotina marcada pelo acúmulo de cobranças e atividades pedagógicas e burocráticas.

Buscando atender essa situação, foram utilizadas outras estratégias para alcançar um número maior de participantes, como estender o prazo de entrega das respostas dos questionários. Contudo, apesar da flexibilização, boa parte dos docentes não conseguiu responder em tempo hábil aos questionários. No final do processo de coleta dos dados, foi possível registrar a participação efetiva de dez docentes que responderam a todos os questionários.

Dentre esses dez professores, sete se comprometeram em continuar o processo de coleta da etapa seguinte, que foi a entrevista. A ideia inicial desse segundo momento era realizar uma entrevista coletiva, porém, devido à incompatibilidade de horários, essa etapa foi subdividida em três encontros distintos, sendo duas entrevistas individuais e uma entrevista coletiva com participação dos cinco professores, realizados por meio da ferramenta *Google Meet* com cerca de duração de 1h a 1h30 cada encontro.

De posse dos dados dos participantes da pesquisa, iniciou-se um processo de aprofundamento e reflexão dos dados, para compreender a relevância das declarações obtidas com base nos questionários, para seguir o movimento interpretativo da tese. Após esse movimento, algumas decisões foram tomadas, tendo em vista o movimento complexo e desafiador dessa etapa. Para compor os dados da tese, foram escolhidas as declarações de uma participante, no que se refere ao conjunto de questionários que abordaram o perfil do professor e as etapas de planejamento, aplicação e avaliação do projeto científico. Cabe destacar que essa participante também participou da entrevista, contudo esses dados não estão diretamente apresentados na tese, servindo como subsídios para ampliar as investigações.

Assim, com base nas respostas obtidas ao longo dos questionários, foi possível observar como a docente pensa, age e monitora seus próprios processos cognitivos

durante o desenvolvimento do projeto científico. Além disso, percebeu-se que os questionários aplicados incentivaram a tomada consciente acerca da própria aprendizagem, conduzindo momentos de reflexões contínuas, pois as perguntas estimularam reflexões intencionais, levando a docente a se expressar e compartilhar ideias e experiências.

Como afirma Corrêa (2021, p. 60), o questionário, no contexto de uma pesquisa formativa, pode ser “entendido como um instrumento de intervenção, intencionando provocar reflexões que permitam acessar o sistema metacognitivo”. Embora a metacognição pudesse ser observada entre diferentes professores, apenas alguns se destacavam na capacidade de explicitar seus processos reflexivos. Desse modo, optou-se por selecionar uma professora que conseguiu descrever como ocorreu o processo do PAA com maior riqueza de detalhes, oferecendo subsídios consistentes para a análise.

Para essa escolha da professora participante, considerou-se sua vasta experiência com projetos científicos, a conclusão de todos os questionários, bem como o domínio das narrativas e sua expressividade ao declarar as situações, demandas, processos e exemplos durante a condução do projeto científico para a Feira das Ciências, mais especificamente durante as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA).

A professora participante da pesquisa, por motivos éticos, foi identificada pelas iniciais AL. Possui Mestrado Profissional em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Roraima – UERR, é graduada em Licenciatura em Artes Visuais, em História e em Pedagogia. Possui especialização em Metodologia do Ensino de História e Geografia, e atualmente é professora da Prefeitura Municipal de Boa Vista nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para os cargos de pedagoga sala regular de ensino e Arte Educadora. Tem experiência na orientação e avaliação de projetos científicos para as Feiras das Ciências e desenvolve estudos na área da Divulgação Científica, Alfabetização Científica, Feira das Ciências e uso de Espaços Não Formais.

Portanto, com base nesse percurso, destaca-se a relevância do desenvolvimento profissional da professora, uma vez que os conhecimentos e aprendizagens construídos contribuem para o desempenho de sua prática docente. Observou-se que, a partir das respostas apresentadas, é possível afirmar que sua formação, em especial, que o processo de mestrado lhe confere maior segurança e clareza ao narrar os processos relacionados às Feiras das Ciências. Resultando com

isso na ampliação de sua aprendizagem e do domínio de estratégias de ensino, permitindo-lhe descrever com mais propriedade as etapas da feira e evidenciar, de modo mais consciente, os indícios da manifestação dos domínios da metacognição.

3.4 INSTRUMENTOS ANALÍTICOS

A dinâmica de implementação e validação de instrumentos confiáveis para verificação da metacognição, tem-se revelado um desafio contínuo em diversas pesquisas (Boruchovitch; Schelini; Santos, 2010). Desde os estudos de Flavell, já se apontavam sobre as dificuldades de definir ou mensurar acerca da metacognição (Pascualón, 2011), pois expressar pensamentos não significa uma tarefa simples, visto que isso envolve os processos mentais e cognitivos do sujeito que nem sempre é externalizado pelo indivíduo (Crespo, 1993).

Nesse contexto, inúmeros dispositivos têm sido organizados como ferramentas em potencial para a investigação da metacognição em distintas áreas do conhecimento e diversos ambientes de aprendizagem. A literatura apresenta uma diversidade de métodos que, comumente, são capazes de mensurar e evidenciar a metacognição. Entre esses instrumentos, pode-se destacar as entrevistas, registros, observações, protocolos de análises de pensamento alto e questionários (Veenmam, Van Hout-Wolters; Afflerbach, 2006).

Cada um contribui como via de acesso aos aspectos internos e cognitivos do indivíduo, permitindo captar as manifestações metacognitivas de diferentes áreas do conhecimento. Mais recentemente, em publicações nacionais, o Grupo de Pesquisa EDUCIM aprofundou os construtos teóricos e práticos acerca da aprendizagem metacognitiva, especificamente na área do Ensino de Ciências.

Inspirados em pesquisas internacionais sobre a metacognição, em Passos, Corrêa e Arruda (2017) e Corrêa, Passos e Arruda (2018), os pesquisadores organizaram os primeiros instrumentos de análises capazes de captar a ativação e mobilização da metacognição em estudantes de Física do Ensino Médio. Com base nessas investigações, buscou-se caracterizar a manifestação das experiências metacognitivas dos estudantes envolvidos. Por meio, de dados qualitativos, foi possível organizar “Uma Proposta de Instrumento de Análise” (2017) e na sequência uma “Aplicação de Instrumento de Análise” (2018).

Esse movimento resultou no processo de construção de quinze categorias

emergentes: Especificidade do conhecimento; Associativa; Contextual; Estratagema; Constatação; Processo cognitivo; Memorização; Experimentos escolares; Sentimento de entendimento; Interesse; Emoções; Emoções confortáveis; Comparação com o outro; Necessidade do outro; Relação com o mundo. Tais categorias podem evidenciar um perfil metacognitivo do aprendiz, visto que revelam diferentes dimensões que englobam o processo de pensar sobre a própria aprendizagem.

De acordo com os pesquisadores, a elaboração dessas categorias auxiliou no entendimento e na compreensão do que é a metacognição” (Corrêa, Passos e Arruda, 2018). E ainda, colaborou para organizar o perfil metacognitivo dos estudantes, sobretudo quando estes foram incentivados a refletir sobre o modo como aprendem e na compreensão de “estudar e estar consciente de como se conseguiu aprender determinados conteúdos, reconhecendo os fatores que corroboram e os que dificultam certa aprendizagem” (Passos; Corrêa; Arruda, 2017, p. 177).

Inspirados nesse movimento, após observações e estudos para o encaminhamento da presente tese, optou-se por apropriar-se das proposições teóricas apresentadas outrora, verificando a viabilidade de aplicação junto a uma professora da Educação Básica em situação de condução de um projeto científico para a Feira das Ciências. Essa escolha justifica-se dada a importância das categorias metacognitivas, que por sua vez se mostraram consistentes no tocante à compreensão de como aprender e de refletir sobre a própria aprendizagem.

Desse modo, verificou-se a pertinência e a possibilidade de aplicação dessas categorias no contexto docente, a fim de investigar como uma professora de Ciências mobiliza os domínios dos conhecimentos/habilidades/experiências metacognitivas ao mediar e orientar projetos científicos. Assim, esse movimento teórico-metodológico está incorporado na presente pesquisa com vista ao desenvolvimento da metacognição docente.

Posteriormente, dando prosseguimento às investigações, esses mesmos pesquisadores organizaram um estudo longitudinal com estudantes do Ensino Médio na disciplina de Física, construíram um “Mapa do Sistema Metacognitivo”, que serviu como um instrumento para analisar as manifestações e percepções acerca de como ocorre a tomada de consciência do próprio estudante, sobre como conhece, percebe e regula a sua própria aprendizagem (Corrêa, 2021).

Em momento subsequente a aplicabilidade desse instrumento foi adaptada, colaborando para analisar novas situações de aprendizagem. Por exemplo, destaca-

-se os estudos de Jacob (2023); Jacob, Barbosa e Broietti (2025), Barbosa, Broietti e Fary (2024); Corrêa, Juvanelli e Meneguete (2023); Ramos *et al.* (2024), onde o uso reiterado desse recurso indica a sua validade empírica, como instrumento metodológico usado para captar manifestações metacognitivas, envolvendo tanto discente quanto docente em atividade ou em formação.

Assim, de igual modo, a presente tese apoiou-se nesse instrumento para captar os indícios da manifestação da metacognição docente, durante as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA), do projeto científico para a Feira das Ciências, explicitando o potencial desse recurso para favorecer uma aprendizagem reflexiva e ampliação dos aspectos formativos com vista a favorecer a autonomia e o desenvolvimento profissional.

As investigações de Corrêa (2021) apontam que a organização e construção desse instrumento de análise justifica-se com base nas inquietações que emergiram durante suas pesquisas, pois, mediante as buscas para justificar os fenômenos que emergiam, não encontrou na literatura um modelo geral de metacognição que respondesse às necessidades de seus estudantes. Reconhecendo esta lacuna, construiu “ferramentas investigativas e analíticas que dessem conta de evidenciar se e como os estudantes pensam sobre o próprio pensar” (Corrêa *et al.*, 2022, p. 3).

Inspirados nesses estudos, também buscou-se avançar sobre o entendimento referente dos aspectos e mecanismos que regulam a aprendizagem, pois nos dias atuais torna-se cada vez mais urgente a tomada de consciência e regulação dos próprios processos cognitivos. Pois, em detrimento das transformações que perpassam nossa sociedade, é preciso colaborar na formação de indivíduos capazes de “aprender a regular e a monitorar a busca pelo conhecimento, conseguindo ser autônomo e gerenciador de sua aprendizagem” (Rosa, 2014, p. 12).

Em conformidade, para Corrêa, (2021, p. 32), dentro do contexto escolar, as vezes nos deparamos com situações que a cognição se torna problemática, como o caso da resolução de tarefas difíceis, no qual exige que recorramos a um outro tipo de pensamento, “o pensamento sobre o pensamento, ou a cognição sobre a cognição, é o processo que envolve a interação do sujeito com seu próprio pensamento”.

Mediante as inúmeras necessidades identificadas ao longo dos estudos de Corrêa (2021), foi possível “após os estudos sobre a aprendizagem e a metacognição, por meio de discussões no grupo EDUCIM, e sob orientação dos pesquisadores Marinez Meneghello Passos e Sergio de Mello Arruda” (Corrêa, 2021, p. 32),

consolidar, por meio de um instrumento analítico, os conceitos-chave para compreender a autorregulação e o controle que o sujeito exerce sobre seu próprio processo de aprendizagem.

Desse modo, a aplicação do Mapa do Sistema Metacognitivo, tendo como base a coleta de dados com estudantes, oportunizou que os questionários permitissem “que o respondente revisitasse seu processo e aprendizagem em Física, possibilitando assim a reflexão e autoanálise” (Corrêa, 2021, p. 7). Buscando compreender como os indivíduos atribuem sentido ao seu processo de aprender, a compreensão referente à tomada de consciência sobre seus próprios processos cognitivos, e a busca ativa pelos conhecimentos em sua estrutura cognitiva, atuando como incentivo à construção de novos conhecimentos, resultando maior êxito na sua aprendizagem.

Ancorados nesse movimento investigativo deu-se origem ao instrumento analítico Mapa do Sistema Metacognitivo, que possui uma estrutura conceitual capaz de mapear evidências da autorregulação e consciência quando incentivados por um objetivo ou demanda a alcançar, como pode ser observado na Figura 8.

Figura 8 – Instrumento analítico dos domínios da metacognição



Fonte: Corrêa *et al.* (2021, p. 123).

Os estudos de Jacob *et al.* (2024), apontam que:

Tal representação esboça as facetas da metacognição e possibilita a

visualização dos conceitos e entrelaçamentos em sua totalidade. Rosa e colaboradores (2020) explicam que a expressão “reflexão metacognitiva” interliga os “conhecimentos metacognitivos”, as “habilidades metacognitivas” e as “experiências metacognitivas”, o que justifica que a estrutura da metacognição se retroalimenta à medida que o conhecimento vai sendo adquirido por meio das habilidades ou das manifestações das experiências metacognitivas (Jacob *et al.*, 2024, p. 4).

Rosa *et al.* (2020, p. 717), ao destacarem suas considerações conclusivas referentes ao processo de mapeamento dos domínios metacognitivos construídos, afirmam que “o fato da expressão ‘reflexão metacognitiva’ estar inter-relacionando os três domínios da metacognição por meio de setas bidirecionais, sinaliza a natureza sistêmica da conexão entre a reflexão e os domínios metacognitivos”, expressando a interdependência de todos os elementos. Explicam, ainda, que “as setas simples procuram mostrar o multifacetamento e a integração desses ‘elementos’ que assumimos por representativos dos domínios da metacognição”, vem sendo utilizada por diversas pesquisas.

Corrêa (2021, p. 39), ratifica que “este mapa é apresentado com a perspectiva de esclarecer e possibilitar a visualização dos conceitos e entrelaçamentos envolvidos na metacognição” e, ainda, “possibilitar sua utilização como um instrumento de análise de dados”. Nesse mesmo propósito, entendendo a relevância desse instrumento, utilizamos para o contexto de atividades docentes, buscando compreender a tomada de consciência que faz sobre seus conhecimentos e a regulação de sua própria aprendizagem.

Para essa investigação, embora haja algumas adaptações, este instrumento respeita os fundamentos originais, porém amplia seu campo de aplicação para além do estudante, passando a focar o professor de Ciências que atua na Educação Básica com a prática pedagógica de projeto científico. Essa escolha está ancorada na premissa de que quanto mais o docente conscientizar-se de suas capacidades para reconhecer e refletir sobre suas próprias estratégias de ensino e de aprendizagem, pressupõe aprimorar sua prática educativa.

Além disso, optamos ao longo do estudo caracterizar a atuação do professor-orientador na condução do projeto científico, com base nas quinze categorias de Passos, Corrêa e Arruda (2017) como *a priori*, e na sequência investigar quais poderiam ser acomodadas nas narrativas da depoente. Pois, essas categorias, “auxiliou-nos na compreensão do que é metacognição, agilizando, simplificando e proporcionando o acesso a esse referencial por meio de uma linguagem mais

acessível” (p. 231). Tal dinâmica pode proporcionar um ensino que trabalha o questionamento e a valorização das dúvidas ao invés de apenas cobrar respostas certas (Gewehr, Strohschoen, 2020).

3.5 APRESENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

O instrumento de coleta de dados aplicado na pesquisa foi composto por um conjunto de questionários que buscou compreender a respeito dos procedimentos adotados durante as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA), de um projeto científico para a Feira das Ciências, “intencionando provocar reflexões que permitam acessar o sistema metacognitivo” (Corrêa, 2021, p. 60).

Em continuidade, no Quadro 2, apresenta-se a síntese dos dispositivos aplicados com uma professora de Ciências da Educação Básica. Na primeira coluna, descreve-se as ferramentas aplicadas; na sequência, os tipos de questões organizadas; depois dos códigos dos questionários e entrevista; em seguida, o objetivo de cada etapa de coleta; e na última coluna o período de aplicação.

Quadro 2 – Descrição das etapas de coleta de dados

Questionário	Tipo de questão	Código	Objetivo	Período
Q1 – Participantes da Pesquisa	Questões discursivas	PPO	Descrever sobre os participantes da pesquisa, evidenciando aspectos relevantes na experiência com Feira de Ciências	10/2/24
Q2 – Planejamento de Projeto Científico	Questões discursivas	P	Compreender como o docente pensa e reflete suas práticas e estratégias, durante o processo de planejamento de um projeto.	11/4/24
Q3 – Aplicação de Projeto Científico	Questões discursivas	A	Identificar como a aplicação de um projeto científico pode incentivar os domínios da metacognição do docente.	12/5/24
Q4 – Avaliação do Projeto Científico	Questões discursivas	A	Investigar como o professor avalia suas estratégias e conhecimento após o desenvolvimento de um projeto científico.	14/6/24
Entrevista Individual 1	Questões abertas	EI1	Incentivar a manifestação dos domínios da metacognição, por meio do diálogo sobre os projetos científicos para Feira de Ciências.	11/11/24

Entrevista Coletiva 2	Questões abertas	EC2	Incentivar a manifestação dos domínios da metacognição, por meio do diálogo sobre os projetos científicos para Feira de Ciências.	15/11/24
Entrevista Individual 3	Questões abertas	EI3	Incentivar a manifestação dos domínios da metacognição, por meio do diálogo sobre os projetos científicos para Feira de Ciências.	21/11/24

Fonte: A própria autora.

Durante o processo de leitura dos dados, assestamos os óculos da metacognição e, imbuídos por essa teoria, mergulhou-se nos dados com a intenção de captar os registros e narrativas mais carregados de reflexões e de significados, para justificar os fenômenos que emergiam.

Nesse sentido, os questionários Q1.PPO; Q2.P; Q3.PA e Q4.PAA buscaram explorar a relação da metodologia de projetos com o Sistema de Reflexão Metacognitiva proposto por Corrêa (2021). Por exemplo, os questionários Q1.PPO e Q2.P se propuseram a investigar as características do professor-orientador, com destaque para compreender os aspectos que colaboraram com sua formação docente, com ênfase na apuração das experiências e conhecimentos no tocante à metodologia de projetos, e ainda, identificar como a professora pensou, planejou, articulou e mobilizou seus conhecimentos durante a etapa de planejamento.

Tal como investigado por Corrêa (2021, p. 60), “esse conjunto de questionários também pode ser entendido como um instrumento de intervenção”. Para esta pesquisa, se constituíram como recursos estratégicos para fomentar a emergência dos domínios metacognitivos, favorecendo a consciência e reflexão da professora sobre suas práticas e tomada de decisões pedagógicas no trabalho com projetos.

Em continuidade, descreve-se as perguntas que foram selecionadas para compor os questionários. O questionário Q1.PPO corresponde às perguntas de 1 a 4, e o Q2.P engloba as questões de 5 a 13.

1. E-mail: Qual a sua formação acadêmica? Discorra um pouco sobre essa trajetória.
2. Quanto tempo trabalha na Educação Básica? Comente acerca dessa experiência.
3. Você já participou de alguma Feira de Ciências? Conte o que aprendeu com essa experiência.
4. Comente sobre o seu desenvolvimento profissional. (Evidencie o que tem feito para capacitar-se nos últimos anos, quais estratégias de ensino utiliza para aprender e como essas ações impactam sua prática.)

5. Como ocorreu o processo de planejamento do projeto científico? Comente.
6. Conte o que considerou mais desafiador nessa etapa de planejamento.
7. Conte como pensou e escolheu o título do projeto.
8. Conte como contemplou as estratégias a serem utilizadas no planejamento.
9. Refletindo sobre o processo de planejamento do projeto, comente sobre os sentimentos percebidos durante esse processo.
10. Conte se você participou de algum processo de capacitação sobre a organização de projetos científicos para as feiras. Comente essa experiência.
11. Conte como se sentiu ao final da orientação/capacitação. Discorra sobre essa experiência.
12. Como você percebeu sua aprendizagem ao longo do processo de planejamento do projeto da Feira das Ciências? Explique detalhadamente.
13. Conte como se sentiu após o planejamento.

Após a aplicação dessa etapa, observou-se que o questionário PPO, embora se tratasse, predominantemente, de um mapeamento descritivo da professora, a questão 4 possibilitou a declaração de um conjunto de informações acerca do seu processo de formação, sua trajetória na Educação Básica e as experiências adquiridas com o trabalho com os projetos científicos. Com base nos dados da professora, busca-se identificar indícios do pensamento metacognitivo, abrangendo, por exemplo, suas crenças, conhecimentos de seus próprios processos cognitivos, isto é, julgar se o trabalho com projetos é fácil ou difícil, familiar ou não, apontar o que sabe ou não sobre a metodologia de projetos, seus desafios e limitações, as sensações e preferências de estratégias que influenciam seu processo de aprendizagem e atividade docente.

As indagações do Q2.P estão voltadas para a compreensão de como ocorreu a etapa de planejamento, buscando relacionar as respostas obtidas aos aspectos conscientes de seus processos cognitivos e de suas práticas com relação ao projeto. Pois, quando instigada, a professora não apenas descreveu os passos que seguiu para fazer o planejamento, mas foi capaz de expressar como pensou, sentiu e se monitorou, evidenciando o conhecimento sobre si, das tarefas e das estratégias indispensáveis.

No momento subsequente, buscou-se compreender como ocorreu a etapa de aplicação do projeto. O questionário Q3.PA foi caracterizado como o momento em que a professora atuou na função de orientadora da aprendizagem e colocou em prática as atividades planejadas na etapa anterior. A seguir, descreve-se as perguntas que foram selecionadas para compor o questionário Q3.PA da pesquisa.

1. Explique como ocorreu o processo de aplicação do projeto.

2. Conte sobre o que aprendeu com essa experiência.
3. Aponte as dificuldades ao longo da aplicação do projeto e como lidou com elas.
4. Conte como você aplicou as estratégias de aprendizagem no projeto?
5. Refletindo sobre a aplicação do projeto, quais sensações teve ao longo dessa etapa?
6. Ao aplicar o projeto, conte como você analisou sua própria atuação como orientadora
7. O que funcionou bem durante a aplicação do projeto e o que pretende aprimorar?
8. Se você pudesse repensar em alguma ação do projeto, o que faria diferente? Cite exemplos.
9. Como suas experiências anteriores com projetos científicos influenciaram suas escolhas no presente?
10. Qual desempenho você faz acerca do seu próprio desempenho durante o projeto?

Ao final do desenvolvimento do projeto e após o processo de culminância e apresentação na Feira das Ciências escolar ou estadual, a professora, por meio do questionário Q4.PAA, foi novamente interpelada a relatar sobre como ocorreu a dinâmica de avaliação do projeto. Além de ser instigada a revisitar na memória as principais dificuldades, sucessos, tomada de decisão e ajustes realizados ao longo do projeto, conforme questões descritas no questionário Q4.PAA da pesquisa.

1. Comente se o projeto conseguiu alcançar os objetivos propostos. Descreva como se sentiu ao final.
2. Conte-me se os resultados encontrados conseguiram responder ao problema do projeto. Descreva como se sentiu ao final.
3. Comente sobre os ganhos percebidos ao final do projeto para sua prática docente.
4. Aponte os avanços e desafios enfrentados por você na aprendizagem da abordagem por projeto, e explique quais reflexões esse processo possibilitou.
5. Como se sentiu ao término do projeto? Verificou alguma mudança?
6. Ao final do projeto, como você avaliou o seu desenvolvimento?
7. Compartilhe uma situação que exigiu adaptações e ajustes. Quais medidas você tomou para superar esses obstáculos?
8. Descreva como foi a experiência do trabalho com a metodologia de projetos.
9. Conte o que você aprendeu ao final de todo esse movimento.
10. Conte em quais etapas do projeto você precisou refletir ou rever algum procedimento

Durante as etapas de aplicação e avaliação do projeto, a professora percorreu por meio de suas narrativas a incidência dos processos de autorregulação e autoavaliação de sua aprendizagem e dos estudantes envolvidos. Ao longo da

investigação foi possível observar que a professora foi desafiada a tomar decisões, pensar e adaptar ações e estratégias, lidar com imprevistos, como a ausência de recursos, e monitorar e avaliar, em tempo real, as dificuldades e sucessos que emergiram, bem como monitorar o andamento e a eficácia das atividades pedagógicas e verificar sua aprendizagem e dos estudantes.

Nesse sentido, buscou-se investigar como os domínios da metacognição foram desencadeados durante as etapas do PAA do projeto científico, em um processo inter-relacional. Pois, conforme Corrêa (2021, p. 41), os domínios que compõem o sistema metacognitivo tratam de uma “estrutura reflexiva que se retroalimenta à medida que o conhecimento metacognitivo vai sendo adquirido por meio das experiências metacognitivas ou aplicação das habilidades metacognitivas”. Na intenção de possibilitar maior compreensão dos processos observados, evidencia-se um movimento semelhante ao observado por Corrêa (2021).

Conforme a autora, “ao apresentar explicações do processo de aprendizagem envolvendo essas manifestações das experiências metacognitivas, percebeu-se indícios”, e ainda, “se engajaram em um processo de reflexão metacognitiva, envolvendo crenças pessoais, conhecimento e descobertas de capacidades cognitivas e, até mesmo, limitações cognitivas” (Corrêa, 2021, p. 114). De modo geral, isso implica destacar que, assim como identificado em estudos anteriores, os questionários constituem instrumentos que colaboraram na manifestação do pensamento metacognitivo, quando a partir das respostas da professora ser capaz de revelar “os fatores que afetam ou influenciam aprendizagem” (Corrêa, 2021, p. 159).

Além disso, os questionários possibilitaram o acesso a informações sobre como o sujeito compreende seus próprios processos e estratégias cognitivas, identifica e reconhece suas limitações e monitora o próprio processo de aprendizagem, avaliando suas dificuldades e necessidades. Ancorada nesses dados, a análise busca identificar de que modo a professora mobilizou seus processos cognitivos e metacognitivos, com destaque para aqueles relacionados às etapas de planejamento, ao monitoramento, ao controle e à autorregulação do pensamento durante sua prática pedagógica.

Portanto, o capítulo subsequente dedica-se a descrever e analisar a mobilização da metacognição de uma professora da Educação Básica durante a condução das fases de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) de um projeto científico. Apresentam-se, assim, os resultados e análises organizados com base no Mapa do Sistema Metacognitivo, o qual evidencia como o desenvolvimento do projeto

científico constituiu-se em um contexto favorecedor do pensar sobre o próprio fazer docente, promovendo o exercício contínuo da reflexão e o aprimoramento das práticas pedagógicas ancoradas na pesquisa e a investigação de conhecimento científico.

4 MOBILIZAÇÃO DA METACOGNIÇÃO DOCENTE

Este capítulo apresenta os indícios da ativação da metacognição docente, que possui a reflexão como um processo inter-relacional envolvendo os domínios dos conhecimentos, habilidades e experiências metacognitivas. Destaca-se que a sistematização dos dados está ancorada no mapeamento da reflexão metacognitiva proposto por Corrêa (2021) e colaboradores.

Desse modo, o movimento analítico deste capítulo buscou responder à seguinte questão de pesquisa: De que maneira as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico para a Feira das Ciências podem servir como incentivo à ativação do sistema metacognitivo docente?

4.1 PERFIL DO PROFESSOR-ORIENTADOR DO PROJETO CIENTÍFICO

Inúmeras pesquisas, especialmente na área de Educação e em Ensino de Ciências, já comprovaram que em um ambiente onde a prática docente possui como foco a exposição verbal, o processo de aprendizagem como a mera aquisição de conhecimentos, o professor como único detentor do saber e o estudante um ser passivo, constituem espaços ineficazes para o desenvolvimento de competências para a formação integral e a vida futura do indivíduo (Deslauriers; Schelew; Wieman, 2011; Thacker; Kim; Trefz, 1994; Mazur; Hilborn, 1997).

Na intenção de promover uma interação dialética entre professores e estudantes, em busca do desenvolvimento de habilidades fundamentais para a formação integral, faz-se necessário desempenhar o processo de ensino e de aprendizagem, pautado na possibilidade de o indivíduo construir o seu próprio conhecimento. Para tal precisa estar mentalmente ativo (Mota; Rosa, 2018), pois, “a aprendizagem não é uma reprodução objetiva de conteúdos ‘dados’, é uma produção subjetiva que tem marca do sujeito que aprende” (González Rey, 2009).

Nesse sentido, busca-se apresentar nessa seção as características do professor-orientador na condução de projetos científicos, relacionando esses aspectos aos domínios da metacognição. Nesta pesquisa, a figura do professor-orientador é semelhante à de um professor pesquisador, pois ambos compartilham da prática e construção crítica do ensino e aprendizagem.

Vicentin, Passos e Arruda (2020, p. 22), elencam algumas das características do professor pesquisador:

Ser um professor pesquisador deve-se ao fato de serem muitas as exigências [...] participação de programas de pós-graduação, em nível de mestrado, doutorado ou pós-doutorado; participação de grupos de pesquisa próximos e/ou distantes; participação de eventos científicos, em que comunica o que aprende, aprendendo mais; participação em minicursos de eventos científicos; aprendizado sobre as práticas e a linguagem de pesquisa com pesquisadores mais experientes; elaboração e reelaboração de projetos de pesquisa; aprendizado sobre sua própria pesquisa; realização de análise de dados da sua pesquisa, imbuindo-se de conhecimento prático; aprendizado científico/tecnológico com uma comunidade docente (Vicentin; Passos; Arruda, 2020, p. 22).

Os autores acima foram inspirados nos estudos de Passos, Corrêa e Arruda (2017), que organizaram o perfil metacognitivo e a aplicação de um instrumento analítico Corrêa, Passos e Arruda (2018). Semelhantemente, deslocamos esse movimento para investigar as características do professor aprendiz na situação de projeto científico, a partir de um movimento interpretativo e cíclico, tendo como base as narrativas durante as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA), do projeto para a Feira das Ciências.

Valendo-se desse movimento interpretativo, a professora AL foi interpelada a relatar sua experiência na condução e participação na Feira das Ciências, sendo também estimulada a narrar o que sabe ou não sabe sobre a metodologia de projetos científicos e a compartilhar as experiências adquiridas em detrimento desse trabalho. Além disso, foi convidada a descrever quanto ao seu desenvolvimento profissional, destacando o que tem feito para se capacitar nos últimos anos, quais estratégias de ensino utiliza para aprender e de que maneira essas ações impactam sua prática.

AL é graduada em licenciatura em Artes Visuais, em História e em Pedagogia, possui especialização em Metodologia do Ensino de História e Geografia e Mestrado Profissional em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Roraima – UERR. Atualmente é professora da Prefeitura Municipal de Boa Vista nos anos iniciais do Ensino Fundamental para os cargos de pedagoga, sala regular de ensino, e Arte Educadora. Tem experiência na orientação e avaliação de projetos científicos para as Feiras das Ciências e desenvolve estudos na área da Divulgação Científica, Alfabetização Científica e uso de Espaços Não Formais.

No Quadro 3 se inicia o movimento analítico oriundo da ATD de Moraes e Galiuzzi (2011), onde na primeira coluna são descritas as categorias de Passos,

Corrêa e Arruda (2017), assumidas como *a priori*, e, logo em seguida, as unidades de análises organizadas com base nas narrativas de AL. A organização das unidades justifica e caracteriza as categorias, onde os termos e frases em destaque são sublinhados com o intuito de apresentar os elementos centrais correspondentes. Ao final, foi possível identificar 30 unidades de análises representativas descritas no Quadro 3.

Quadro 3 – Descrição das categorias e unidades de análises do Q1.PPO

CATEGORIAS	EXCERTOS DO PERFIL PROFESSOR-ORIENTADOR – Q1.PPO
Especificidade do conhecimento	Q1.PPOE1: Pois é um trabalho coletivo, que exige a colaboração de todos, me colocando na função de incentivar a <u>prática da pesquisa</u> com a turma. Q1.PPOE2: Buscar <u>relacionar os conhecimentos científicos com a realidade dos estudantes</u>, oportunizando novas experiências de aprendizagem. Q1.PPOE10: O projeto constitui em um direcionamento científico para <u>trabalhar investigações com base na pesquisa, orienta para a problematização e busca de soluções e respostas para situações reais na sala</u>. Q1.PPOE17: Minha experiência com a pesquisa iniciou cerca de 6 anos atrás, desenvolvo o trabalho de projetos que <u>aproxima os estudantes da Educação Científica</u>. Q1.PPOE20: Os projetos envolvem <u>trabalho colaborativo com a turma e a problematização e investigação de contextos reais</u> de nossa comunidade escolar e local.
Associativa	Q1.PPOE9: Por meio de <u>estudos, debates, pesquisas, estudos individuais, reflexões e experiências de aprendizagem</u> passei por mudanças de entendimento sobre os conceitos de pesquisa no <u>mestrado</u> e voltei para a sala de aula, conhecendo mais e engajada para desenvolver novas estratégias. Q1.PPOE22: Aprendo com a <u>participação nas Feiras das Ciências, de estudos, pesquisa, projetos, experiências com publicação em eventos científicos</u>. Q1.PPOE7: Minha <u>prática mudou</u> conforme fui ampliando meus <u>conhecimentos no mestrado</u>.
Contextual	Q1.PPOE8: Conheci as bases que norteiam uma pesquisa, pude compreender e vivenciar <u>experiências práticas</u> de utilização de métodos científicos e organização de ideias para buscar soluções para situações reais, com a intenção de colaborar a aprendizagem dos estudantes. Q1.PPOE14: Constantemente participo de <u>capacitações e formações continuadas</u> para aprimorar minha prática e ampliar meus conhecimentos sobre determinado conteúdo. Q1.PPOE26: Aprimorei meus conhecimentos sobre pesquisa por meio do <u>mestrado</u>. Q1.PPOE27: As <u>atividades práticas na horta escolar</u>, de adubar, plantar, limpeza, aquisição dos materiais, observação, e até colheita das verduras e legumes, colaborou para ampliar conhecimentos, sobre alimentação saudável, meio ambiente e outros temas.
Estratagema	Q1.PPOE4: Lembro que em uma <u>formação do mestrado de avaliadores de feira</u>, recebi as devidas orientações e coloquei em prática quando voltei para a sala. Q1.PPOE29: Destaco que minha atuação com projetos tem duas fases, uma antes e outra depois do mestrado, e com o passar do tempo fui aprimorando essa prática, buscando ampliar os conhecimentos, ainda dispenso atenção maior para <u>rever e saber o porquê algumas estratégias não funcionaram e aprendo novas que posso aplicar</u>. Q1.PPOE28: <u>faço resumos, anotações, observações e síntese sobre algum conteúdo</u> para aplicar em sala, utilizo para aprimorar determinado conhecimento, <u>faço pesquisas em artigos científicos e desenvolvo a escrita científica</u>, pois tenho habilidade com a escrita.

	Q1.PPOE30: Nas <u>reuniões pedagógicas</u> , costuma <u>explicar e compartilhar ideias do projeto</u> com demais colegas, e também explorar outros conhecimentos para ajudar no andamento do projeto.
Constatação	Q1.PPOE24: <u>Aprender é um movimento contínuo</u> , que não se esgota, aprendo algo novo, quando ao ler consigo relacionar com a realidade. PPOE25: <u>Todo momento estamos aprendendo algo novo</u> , basta estar atento e disponível para isso.
Processo cognitivo	Q1.PPOE6: Quando entrei no mestrado pude <u>ampliar os conhecimentos</u> , pois antes me preocupava apenas com os resultados e produtos do projeto, agora me preocupo com todo o processo, procuro <u>fazer um plano de ação adequado</u> , <u>avaliar se os alunos estão aprendendo</u> , adaptar as estratégias e trabalhar de modo coletivo e participativo. Q1.PPOE11: Ser pesquisador é constantemente provocar o questionamento e a <u>investigação</u> para buscar soluções e respostas para a realidade percebida. POE21: <u>Ampliei ainda mais meus conhecimentos acerca do papel do pesquisador</u> e desde então procuro desempenhar tais funções dentro da sala de aula.
Memorização	Q1.PPOE3: <u>Lembro que minha experiência vem de longa data</u> , gosto muito de contar algumas experiências, pois os experimentos, trabalhos, visitas e atividades que fazemos também deixam marcas positivas em mim. Q1.PPOE15: Quando estou de posse do tema de um projeto, primeira atitude é <u>buscar os conhecimentos que possuo</u> sobre esse conteúdo, e a partir do que sei, busco agregar outros conhecimentos ampliando-o.
Experimento escolar	Q1.PPOE12: Possuo uma vasta experiência em participações em feiras municipais e estaduais, apresentando produtos diversos, <u>como maquetes, protótipo de biodigestor caseiro, reaproveitamento de alimentos etc.</u> Q1.PPOE19: Na participação em Feiras das Ciências, aprimoro meu conhecimento, e os produtos e experiências que os alunos organizam para isso, <u>colaboram para o entendimento do projeto</u> para os presentes que nos visitam.
Interesse	Q1.PPOE5: O trabalho com projeto <u>desperta curiosidade e interesse dos alunos em aprender</u> , eles interagem mais e trabalham em colaboração e coletividades fazendo pesquisas, experiências e atividades práticas.
Comparação com o outro	Q1.PPOE13: <u>Penso que todos os colegas que trabalham com projetos necessitam dessa experiência de avaliadores de feira</u> , pois é muito rica para compreender na prática o processo.
Necessidade do outro	Q1.PPO23: Também <u>aprendo quando estabeleço uma escuta ativa com os estudantes e demais colegas</u> .
Relação com o mundo	Q1.PPOE18: Incentivando a autonomia dos estudantes envolvidos nesse processo investigativo, <u>ampliamos os conhecimentos acerca de situações reais que fazemos parte</u> .
Colaboração	Q1.PPOE16: <u>Começo a planejar ações e estratégias para desempenhar esse projeto em colaboração com a turma</u> e também busco parcerias com outras colegas, para compartilharmos ideias e novas experiências de aprendizagem.

Fonte: A própria autora.

Em continuidade, elaborou-se uma síntese geral apresentada no Quadro 4, onde na primeira coluna encontram-se os indícios metacognitivos que caracterizam as categorias; na segunda coluna estão as categorias propostas por Passos, Corrêa e Arruda (2017), assumidas como *a priori*; na terceira coluna apresenta-se uma adaptação que busca relacionar essas categorias aos domínios do mapa de reflexão metacognitiva de Corrêa (2021); e, na última, descreve-se a codificação dos dados de AL na tese. Com base nessa sistematização, buscou-se constatar os indícios de ativação dos domínios dos conhecimentos metacognitivos (CM – compreensão ou

entendimento da cognição); habilidades metacognitivas (HM – controle decisional ou gerenciamento dos processos cognitivos) e as experiências metacognitivas (EM – processo consciente da cognição).

Quadro 4 – Construção do perfil metacognitivo da aprendizagem docente de AL

Indícios Metacognitivos	Categorias a priori	Domínios metacognitivos			Códigos
		CM	HM	EM	
Consciência da relação entre o aprendizado e a natureza da informação ou a exigência da tarefa.	Especificidade do conhecimento	CM		EM	Q1.PPOE1 Q1.PPOE2 Q1.PPOE10 Q1.PPOE20 Q1.PPOE17
Elaboração de esquemas e etapas para o aprendizado ou a memorização, relacionada às ações do estudante/professor para atingir seu objetivo.	Associativa	CM	HM		Q1.PPOE9 Q1.PPOE22 Q1.PPOE7
	Contextual	CM	HM		Q1.PPOE8 Q1.PPOE14 Q1.PPOE26 Q1.PPOE27
	Estratagema		HM		Q1.PPOE4 Q1.PPOE28 Q1.PPOE29 Q1.PPOE30
Reconhece e avalia o aprendizado mediante o próprio desempenho.	Constatação	CM		EM	Q1.PPOE24 Q1.PPOE25
Reflete sobre atributos do professor-orientador ou da pesquisa para o processo de ensino e aprendizagem.	Processo Cognitivo	CM			Q1.PPOE11 Q1.PPOE21 Q1.PPOE6
Busca lembranças na memória sobre a metodologia de projetos; toma consciência de sua aprendizagem.	Memorização		HM		Q1.PPOE15 Q1.PPOE3
	Experimentos Escolares			EM	Q1.PPOE12 Q1.PPOE19
Reconhece os atributos pessoais; manifesta sensações satisfatórias em favor da prática de projetos.	Interesse		HM	EM	Q1.PPOE5
Compara outros contextos e os atributos pessoais da memória para favorecer o aprendizado.	Comparação com o outro			EM	Q1.PPOE13
Valoriza a colaboração e envolvimento com os outros no processo de aprendizagem sobre a metodologia de projeto.	Necessidade do outro		HM		Q1.PPOE23
	Colaboração		HM		Q1.PPOE16
Manifesta o envolvimento com o aprendizado para interagir com o mundo.	Relação com o mundo		HM		Q1.PPOE18

Fonte: Adaptado de Passos, Corrêa e Arruda (2017).

Ao final identificou-se treze das quinze categorias de Passos, Corrêa e Arruda (2017) presentes na investigação. Esse processo resultou na organização do perfil

metacognitivo da participante, na qual buscou identificar “como se relacionam com o processo de aprender, quanto ao que precisam executar para que o processo se efetive, demonstrando clareza no reconhecimento do aprendido” (Corrêa, 2021, p. 242), em questão, com foco na relação da condução do projeto científico.

Pois, o “reconhecimento dos aspectos cognitivos da aprendizagem pode ser entendido como um primeiro passo para a entrada ao processo metacognitivo de aprendizagem, em que ocorre a tomada de consciência do próprio processo para possível expansão” (Corrêa, 2021, p. 81). A forma de organização e interpretação dos dados está ancorada em Passos, Corrêa e Arruda (2017, p. 231), cujas orientações já conjecturavam possíveis desdobramentos e aplicabilidade desse método em outras situações, como descrevem: “Cremos que possa se repetir com professores, estudantes e pesquisadores que estão iniciando seus estudos sobre metacognição”.

Nesse sentido, essa abordagem colaborou para interpretar com mais agilidade os dados, “além de auxiliar na elaboração de critérios que dariam norte para a acomodação dos fragmentos dos depoimentos que pudessem culminar no perfil metacognitivo” (Passos, Corrêa e Arruda, 2017, p. 186). Nessa investigação observou-se que o Q1.PPO (questionário do Perfil do Professor-Orientador) serviu como instrumento de reflexão consciente sobre os próprios processos cognitivos e metacognitivos, isto é, atuou como um incentivo ao facilitar o processamento de informações sobre os conhecimentos e estratégias que a professora buscou para aprender sobre a abordagem de projetos e como essa metodologia funcionou para incentivar a ativação do sistema de reflexão metacognitiva.

No que se refere ao perfil metacognitivo de AL, com base no movimento de categorização, a categoria **Especificidade do Conhecimento** corresponde à tomada de consciência pela professora e à capacidade de nomear conhecimentos específicos e apropriação de saberes no que concerne ao projeto científico, considerando aspectos relevantes da Educação Científica, da pesquisa, o papel de pesquisador, e o conhecimento de metodologias específicas para trabalhar o Ensino de Ciências na Educação Básica.

Essa categoria reuniu indicativos de um movimento consciente quanto ao reconhecimento dos próprios processos cognitivos, e na apropriação de saberes específicos referentes à metodologia de projetos, além de apontamentos sobre “suas particularidades quanto às formas diferentes de encaminhar o processo de aprendizagem” (Passos; Corrêa; Arruda, 2017, p. 187). Diz respeito ao conhecimento

armazenado pela professora, “relacionado ao conhecimento das complexidades e das características particulares da tarefa” (Corrêa, 2021, p. 43).

Isso pode ser identificado ao expressar seu pensamento acerca da função dos projetos, caracterizando como recurso para uma investigação didática. Para AL, “o projeto constitui em um direcionamento científico para trabalhar investigações com base na pesquisa, orienta para a problematização e busca de soluções e respostas para situações reais na sala” (Q1.PPOE10), destacando a consciência “das características da tarefa em pauta, em termos tanto do que esta é, como do que envolve” (Rosa, 2014, p. 25).

Na sequência, expressa a consciência acerca do objetivo do projeto, quando afirma: “Desenvolvo o trabalho de projetos que aproxima os estudantes da Educação Científica” (Q1.PPOE17), ou “busca relacionar os conhecimentos científicos com a realidade dos estudantes, oportunizando novas experiências de aprendizagem” (Q1.PPOE2). Estas constatações denotam a ênfase na consciência da tarefa, moldando aspectos relacionados à aplicação da estratégia específica para alcançar um objetivo ou tarefa (Tarricone 2011).

Em articulação com a categoria, constata-se que, ao citar a “comunidade escolar” e o “trabalho colaborativo com a turma” (Q1.PPOE20), a professora demonstra estar consciente das demandas da tarefa, descrevendo que o projeto colabora como processo de transformação e interação social e de aplicação da pesquisa, como endossa Jesus (2017), que: o desenvolvimento dos trabalhos científicos constitui uma atividade de pesquisa pela investigação e oportuniza a interação com o outro, o estudo de temáticas, numa perspectiva de re(construção) de conhecimento.

A categoria **Associativa**, refere-se ao processo de articulação e que envolvem os aspectos da pesquisa com as demandas do cotidiano escolar, isto é, revela acerca da capacidade de elaboração por parte da AL, de esquemas e etapas de aprendizado. Expressa uma tática que promove a aprendizagem, exigindo o conhecimento cognitivo da variável estratégia (Passos; Corrêa; Arruda, 2017), ou ainda, a capacidade da professora na articulação dos conhecimentos prévios às demandas escolares, de relacionar suas vivências formativas às questões profissionais, como declarado por AL: “Passei por mudanças de entendimento sobre os conceitos de pesquisa no mestrado e voltei para a sala de aula, conhecendo mais e engajada para desenvolver

novas estratégias”, essa consciência foi resultado “de estudos, debates, pesquisas, estudos individuais, reflexões e experiências de aprendizagem” (Q1.PPOE9).

Essas associações expressam um pensamento que interliga as mudanças ocasionadas pelas experiências formativas, como “estudos, debates, pesquisas, estudos individuais, reflexões e experiências de aprendizagem” (E9), fortemente influenciado pela pós-graduação nível de mestrado (Q1.PPOE7), ou “a participação nas Feira das Ciências, de estudos, pesquisa, projetos, experiências com publicação em eventos científicos” (Q1.PPOE22).

Denotando a seleção deliberada pela professora de conhecimentos sobre as estratégias específicas que necessita para alcançar um objetivo, no qual engloba os conhecimentos metacognitivos, de acordo com Corrêa (2021), este “portfólio de estratégias é desenvolvido nos processos de controle e monitoramento, mediatização e transferência de diferentes estratégias para articular demandas de tarefas e contextos” (p. 44), sugerindo a mobilização das habilidades metacognitivas em um processo relacional com os demais domínios da reflexão metacognitiva.

Em paralelo, observou-se que a categoria **Contextual** está atrelada ao contexto que influenciou ou determinou AL, para assegurar a aprendizagem sobre a condução do projeto científico para a Feira das Ciências, provocando experiências e reflexões, isto é, “procura destacar o que acontece na prática, como sendo uma estratégia para aprender” (Corrêa; Passos; Arruda, 2018a, p. 236). No caso em questão, AL faz referência às situações concretas que podem colaborar não somente com a sua aprendizagem, mas com a dos estudantes, isto é, possui consciência das estratégias para utilizar no favorecimento da aprendizagem.

Como em destaque as situações “de formações, capacitações e o mestrado” (E14), e de “atividades práticas” (E27), responsáveis por mobilizar a aprendizagem e “ampliar meus conhecimentos sobre determinado conteúdo” (Q1.PPOE14), por exemplo, “como a alimentação saudável e meio ambiente” (Q1.PPOE27), que “colaborou para agregar outras informações” (E27), provocando com isso maior interação e a tomada de consciência durante a aprendizagem, evidenciando aspectos do conhecimentos e habilidades metacognitivas.

Posteriormente, notou-se que a professora relaciona ter “compreendido e vivenciado experiências práticas de utilização de métodos científicos [...], com a intenção de colaborar com a aprendizagem dos estudantes” (Q1.PPOE8), indica a busca ativa por outras estratégias de aprendizagem, características de um professor-

-orientador, pois, enquanto pesquisador e mediador da aprendizagem, o professor-orientador precisa conduzir os estudantes, a fazerem filtros, a fim de aprenderem a busca e seleção do que fato é confiável.

Além disso, as atividades práticas da horta escolar caracterizam-se como um espaço não formal de aprendizagem, pois se bem planejados e conduzidos favorecem a contextualização e interdisciplinaridade, melhorando assim a aprendizagem, como reforça Lima e Batista (2018), que a utilização de espaços não formais de educação faz-se de suma importância “na tentativa de despertar o interesse, a motivação e a contextualização dos saberes associados estritamente à escola”. Assim, durante esse movimento, manifestou-se aspectos relacionados ao domínio do conhecimento da estratégia, bem como o uso deliberado e consciente de estratégias de ensino e aprendizagem.

A categoria **Estratagema** caracteriza-se pela organização de um repertório de estratégias de aprendizagem organizadas por AL, indicando ações intencionais para resolver as demandas específicas, favorecendo além de sua aprendizagem a dos estudantes. Enfatiza a organização bem como o uso de estratégias e métodos para enfrentar os desafios que emergem da prática científica. Além disso, aponta para a manifestação de indícios de habilidades metacognitivas na busca de pensar e organizar o planejamento, monitoramento e avaliação das estratégias.

Pode-se destacar essa categoria nos seguintes exemplos: Q1.PPOE4, ao afirmar que a formação no mestrado de avaliadores da feira colaborou para a ampliação dos conhecimentos do projeto, pois lá “recebi as devidas orientações, aprendi como avaliar um projeto científico, anotei os aspectos mais relevantes e me esforcei para colocar em prática na sala”, e em Q1.PPOE28, AL indica que a “habilidade com a escrita” é responsável por promover a autoavaliação da aprendizagem.

Em Q1.PPOE28, a descrição de que “faço resumos, leituras, anotações, observações e síntese sobre algum conteúdo para aplicar em sala”, e a “e ainda dispenso atenção maior para rever e saber o porquê algumas estratégias não funcionaram” (Q1.PPOE9), constata-se o reconhecimento de um repertório de estratégias que possuem maior domínio, e que, por sua vez, podem influenciar suas experiências e tomadas de decisão com relação às demais escolhas didáticas.

Desse modo, como observado em Corrêa, Juvanelli e Meneguete (2023), as estratégias, como anotações, observações, atenção e leitura colaboram para além de

expressar indícios de aprendizagem. Incluem reflexões de natureza metacognitiva, pois evidenciam tomada de atitude por parte da professora e indicam o planejamento intencional das atividades do projeto, com vista a ampliar mais conhecimentos. Acrescenta-se a esse processo, o fato de durante as reuniões pedagógicas na escola, colaborar para sua aprendizagem, pois costuma “explicar e compartilhar ideias do projeto com demais colegas” (Q1.PPOE30).

A categoria **Constatação** refere-se às afirmações estabelecidas com relação ao seu processo de aprendizagem. Pode ser evidenciado quando a professora aponta que: “Aprender é um movimento contínuo, que não se esgota, aprendo algo novo, quando ao ler consigo relacionar com a realidade” (Q1.PPOE24), ou estar “atento e disponível para isso” (Q1.PPOE25), isto é, faz-se necessário aspectos motivacionais de interesse para assegurar a efetividade do processo de aprendizagem do indivíduo.

Essas constatações, além de conceberem a aprendizagem como um processo contínuo, demonstram aspectos do pensamento reflexivo que também pode atuar como mecanismo de autoavaliação da aprendizagem, pois essa tomada de consciência dos diferentes momentos e aspectos de sua atividade cognitiva “é um processo de metacognição, entendido como um processo mental interno” (Hadji, 2001, p. 95).

A categoria **Processo Cognitivo** está atrelada à mobilização consciente dos processos da mente e das situações que contribuem para desenvolver novas experiências de aprendizagem, além de um certo conhecimento sobre o que fazer para aprender sobre projetos. Desse modo, é atribuído ao esforço em refletir sobre sua prática. Por exemplo, quando a professora toma consciência das lacunas de sua aprendizagem sobre a metodologia de projetos: “Antes me limitava a seguir o passo a passo do projeto” (Q1.PPOE6), no qual após o processo formativo do mestrado “me preocupo com todo o processo, procuro fazer um plano de ação adequado, avaliar se os alunos estão aprendendo, adaptar as estratégias e trabalhar de modo coletivo e participativo” (E6).

Ao identificar os avanços em seu processo de aprendizagem, no que tange à metodologia de projetos, indica-se que houve “o reconhecimento do aprendizado vinculado à variável pessoa e a uma experiência metacognitiva caracterizada pela avaliação” (Passos; Corrêa; Arruda, 2017, p. 187). Esses indícios denotam um olhar reflexivo, e também quando declara que “ser pesquisador é assumir o papel de organizar intencionalmente o questionamento como recurso para mobilizar os

conhecimentos dentro da sala” e “buscar soluções e respostas para uma realidade percebida” (Q1.PPOE11).

Ademais, quando “procuro desempenhar tais funções (de pesquisadora) em sala de aula” (Q1.PPOE21), sinalizam que neste processo identifica-se aspectos do conhecimento metacognitivo, tanto da função de pesquisadora quanto ao conhecimento de estratégias específicas, “incluindo reflexões de natureza metacognitiva” (Corrêa, 2021, p. 9).

Concernente à categoria **Memorização**, destaca-se para a busca ativa de experiências anteriores na mente para o desenvolvimento de novas ações, evidenciando não apenas o acesso às informações, mas o desempenho de um pensamento de ordem superior. Conforme a professora aponta que para aprender a “primeira atitude é buscar na memória os conhecimentos que possuo, e a partir do que sei, busco agregar outros conhecimentos ampliando-os” (Q1.PPOE15).

Esse fato de buscar o que sabe e o que não sabe na memória, revela a ativação consciente da memória como ferramenta cognitiva e metacognitiva e ainda observa-se que a professora revisita, por meio de estratégias realizadas durante os projetos, experiências positivas de aprendizagem, como descreve: “Lembro que minha experiência vem de longa data, gosto muito de contar algumas experiências, pois os experimentos, trabalhos, visitas e atividades que fazemos também deixam marcas positivas em mim” (Q1.PPOE3).

A categoria **Colaboração** emergiu como um aspecto a ser considerado na metodologia de projetos, pois consiste em um trabalho coletivo que possui a marca de todos os envolvidos em um processo de investigação. Desse modo, AL declara: “Para desempenhar esse projeto buscou colaboração com a turma” (Q1.PPOE16). Além disso, o processo de colaboração ocorreu com outros colegas de professores ao compartilhar ideias sobre o projeto. Tal dimensão, dentro da prática escolar, favoreceu ampliação de conhecimentos.

Por fim, as categorias **Interesse**, **Comparação com o outro** e **Necessidade do outro** são caracterizadas pelas experiências de AL. Essas categorias evidenciam a consciência acerca da própria aprendizagem e também da aprendizagem do outro, bem como o conhecimento sobre a pesquisa em comparação com diferentes contextos. A categoria **Interesse** (Q1.PPOE5) destaca que o trabalho com projetos “desperta curiosidade e engajamento dos estudantes”, promovendo maior interação, colaboração e envolvimento em pesquisas, experiências e atividades práticas.

Já a **Comparação com o outro** (Q1.PPOE13) destaca a importância de observar e compartilhar experiências com colegas, especialmente no papel de avaliadores nas feiras, possibilitando compreender, de forma prática, o processo investigativo.

A **Necessidade do outro** (Q1.PPO23) manifesta-se em virtude da escuta ativa, quando a professora aprende junto aos estudantes e colegas, reconhecendo e incentivando o valor da troca de conhecimentos. Por fim, a categoria **Relação com o mundo** (Q1.PPOE18) evidencia a valorização da autonomia discente, articulada ao processo investigativo, como forma de ampliação dos conhecimentos e relacioná-los a situações reais do contexto no qual estão envolvidos.

Portanto, com base nas categorias que deram origem ao perfil metacognitivo, foi possível observar a manifestação de indícios claros dos domínios do sistema de reflexão metacognitiva de Corrêa (2021). Observou-se, como outrora apresentado, que essa dinâmica de análise proposta por Passos, Corrêa e Arruda (2017), fomentou o desenvolvimento de uma prática docente sustentada por reflexões, tomada de decisão e conscientização acerca da própria aprendizagem e fazer pedagógico, não ocorrendo de maneira linear, mas em um processo contínuo de retroalimentação, no qual cada reflexão gerava novas percepções e ajustes.

4.2 PROCESSO DO PAA (PLANEJAMENTO) DO PROJETO CIENTÍFICO COMO INCENTIVO À MANIFESTAÇÃO DA METACOGNIÇÃO DOCENTE

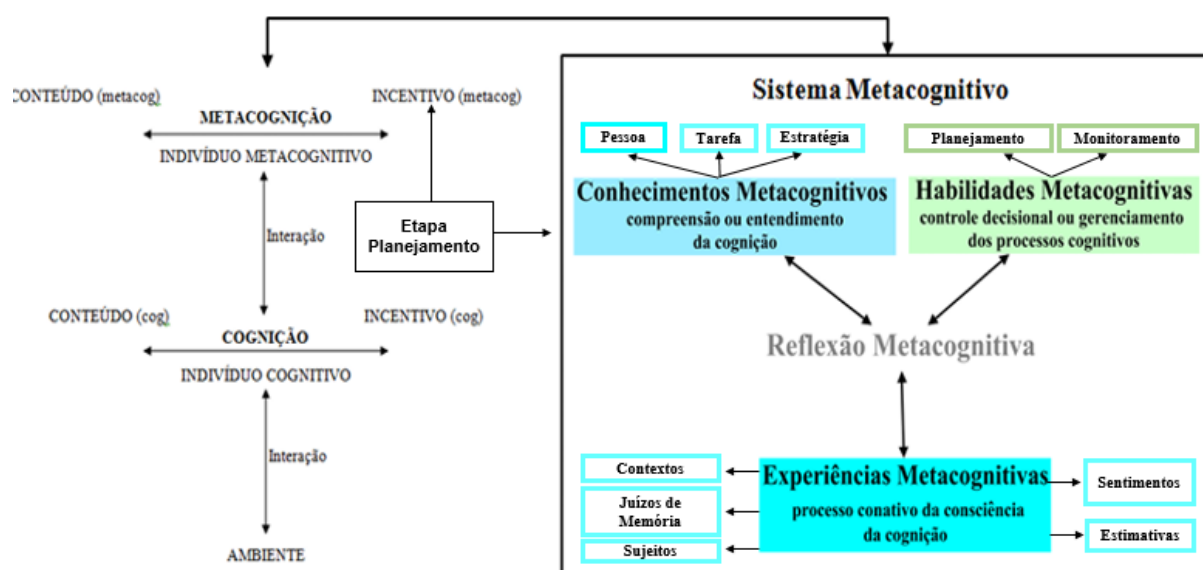
Compreender a relevância da metodologia de projetos, para colaborar com o desenvolvimento do pensamento metacognitivo docente, é o que se propõe apresentar nessa seção. Pois, investigar como ocorre a atuação da professora participante mediante o processo do PAA do projeto científico, torna-se fator indispensável para capturar os indícios do pensamento metacognitivo que emergem dessas situações.

Para facilitar a compreensão, este estudo possui como base analítica, o sistema de reflexão metacognitiva proposto por Corrêa (2021). A pesquisa revela que, ao longo dessa dinâmica de investigação, a etapa de planejamento funcionou como incentivo à ativação do pensamento metacognitivo e colaborou para a tomada de consciência acerca dos aspectos relacionados à aprendizagem docente.

Além disso, foi possível notar que a emergência dos domínios metacognitivos

do conhecimento, habilidade e experiência, ocorreram de modo contínuo, dinâmico e inter-relacional, em que o planejamento incentivou um processo de tomada de consciência sobre o que pensar, organizar e escolher para fazer parte do projeto, conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9 – Planejamento do projeto como incentivo metacognitivo



Fonte: Adaptado de Corrêa (2021).

Para maior compreensão, a imersão direta nos dados desta tese ocorreu mediante o movimento da ATD de Moraes e Galiazzi (2011), alocando as unidades de análises construídas conforme dados de AL, quando interpelada acerca do processo de planejamento do projeto científico para a Feira das Ciências. Durante esse processo percebeu-se a manifestação de indícios da ativação do pensamento metacognitivo. As demais etapas de aplicação (A), e avaliação (A), constarão nas seções subsequentes, e ao final será realizada a sistematização de todo movimento.

No Quadro 5, descrevem-se os indícios do desenvolvimento do pensamento metacognitivo. Na primeira coluna, apresenta-se os domínios do sistema de reflexão metacognitiva de Corrêa (2021), adotados como categorias *a priori*. Na segunda coluna tem-se as subcategorias representativas desses domínios, na sequência encontram-se os excertos selecionados de AL, além disso, optou-se por sublinhar e negritar os termos e frases que caracterizam e justificam as categorias. Por fim, a última coluna reúne os códigos referentes à etapa de planejamento da tese (em que

Q2 corresponde ao segundo questionário; P à etapa de planejamento; E1 ao excerto; e A ao quantitativo), funcionando como um sistema de organização dos dados obtidos.

Quadro 5 – Índícios da metacognição de AL durante a etapa de planejamento do projeto científico

Categoria Metacognitiva	Subcategoria Metacognitiva	Manifestações dos domínios da metacognição	Código
CM – Pessoa	Mobilização ativa de fontes de conhecimentos	<u>Busco na minha mente</u> os conhecimentos.	Q2.PE1
		Como <u>não sei de tudo</u> , estou continuamente aprendendo.	Q2.PE4
		Aprendo fazendo, <u>na prática</u> .	Q2.PE11
		Amplio meus conhecimentos <u>consultando</u> outros projetos.	Q2.P1E5
		<u>Estudos individuais</u> .	Q2.PE26
		Fazendo <u>pesquisas</u> .	Q2.PE10
	Consciência da função docente	Consigo <u>envolver</u> a participação dos alunos no projeto.	Q2.PE47
		Consigo <u>estimular</u> o pensamento criativo do aluno.	Q2.PE48
		As <u>experiências do mestrado ampliaram</u> os conhecimentos para atuar na sala.	Q2.PE60
CM – Tarefa	Consciência das demandas da tarefa do projeto	Consigo <u>aplicar o conhecimento adquirido</u> no projeto em outras situações.	Q2.PE46
		Esse <u>movimento interdisciplinar</u> proporcionou uma abordagem mais ampla e enriquecedora.	Q2.PE21
		Colocando a mão na massa lá na horta, ficamos mais motivados, interagimos e fizemos um trabalho colaborativo, isto é, <u>atividades práticas</u> para facilitar a aprendizagem.	Q2.PE31
		Percebo que os alunos aprendem mais <u>quando estão praticando, dialogando, trocando ideias e produzindo algo</u> .	Q2.PE61
CM – Estratégia	Seleção deliberada dos métodos para aprender e ensinar	<u>Trocando ideias</u> com colegas.	Q2.PE23
		<u>Faço resumos, grifos, anotações e sínteses</u> .	Q2.PE29
		<u>Leituras de artigos científicos e participações em eventos com publicação de trabalhos</u> .	Q2.PE28
		A <u>roda de conversa</u> incentiva o interesse.	Q2.PE30
		<u>Pesquisas na internet e assisto vídeos</u> sobre o conteúdo do projeto.	Q2.PE3
		<u>Incentivo</u> o desenvolvimento do aluno leitor.	Q2.PE35
		De forma <u>coletiva</u> com os alunos.	Q2.PE36
		<u>Decidi</u> organizar uma votação.	Q2.PE38
		<u>Roda de conversa</u> identificamos questões para resolver.	Q2.PE37
		<u>Atividades práticas</u> da horta escolar.	Q2.PE44
		<u>Observações e anotações</u> da aprendizagem.	Q2.PE40
		<u>Vídeos e cartazes</u> , pois visualmente alguns alunos aprendem mais.	Q2.PE41
		Lá no mestrado aprendi algumas estratégias que <u>contemplei no plano</u> também, trabalhar questionamentos e aulas investigativas.	Q2.PE7
		Escrever o projeto com <u>base na pesquisa</u> .	Q2.PE9
		<u>Antes de começar, organizei</u> atividades com base em projetos de anos anteriores para ajudar a pensar as estratégias e demais etapas.	Q2.PE25

HM Planejamento	Organização de um plano Estratégico	Ações e estratégias que <u>abordem situações reais.</u>	Q2.PE33
		<u>Pensei e organizei</u> estratégias diversificadas e dinâmicas.	Q2.PE34
		Na condição de professora-orientadora, <u>o plano deve contemplar atividades práticas e não entregar tudo pronto.</u>	Q2.PE39
HM Monitoramento	Controle das demandas do projeto	No mestrado que <u>revi</u> os conceitos sobre projetos.	Q2.PE16
		Fiz uma <u>pausa para pensar</u> no tema.	Q2.PE27
		<u>Repensar</u> estratégias que não deram certo.	Q2.PE42
		<u>Acompanhando e anotando</u> as ideias.	Q2.PE45
EM Contextos	Contextos e processos que colaboram para aprendizagem docente	<u>Livros e leituras.</u>	Q2.PE2
		<u>Processos formativos.</u>	Q2.PE43
		As <u>formações</u> favorecem a ampliação de conhecimentos.	Q2.PE14
		Troca de <u>experiências com a turma.</u>	Q2.PE12
		<u>Formações e estudos.</u>	Q2.PE13
		<u>Plataformas digitais.</u>	Q2.PE15
		<u>Eventos científicos.</u>	Q2.PE17
		<u>Publicação de trabalho científico.</u>	Q2.PE18
		<u>Curso de capacitação.</u>	Q2.PE22
EM Sujeitos	Sujeitos que colaboram na aprendizagem	<u>Professores</u>	Q2.PE6
		<u>Professora de Ciências.</u>	Q2.PE20
EM Sentimentos	Sensações conscientes identificadas ao longo do processo cognitivo	Tenho a <u>sensação</u> que estou no caminho certo.	Q2.PE50
		Me sinto mais <u>segura e mais preparada.</u>	Q2.PE51
		<u>Dificuldade</u> em adequar alguns materiais.	Q2.PE52
		Senti <u>preocupação com relação ao tempo.</u>	Q2.PE53
		<u>Dificuldade</u> no início do projeto.	Q2.PE54
		Senti <u>confiança</u> em trabalhar em colaboração.	Q2.PE55
		<u>Satisfatório</u> trabalhar em conjunto com os estudantes.	Q2.PE56
		Tive <u>facilidade</u> em trabalhar os projetos.	Q2.PE57
		<u>Facilidade</u> de planejar e explorar atividades em ambientes fora da sala.	Q2.PE58
		<u>Facilidade</u> de organizar a escrita do projeto científico.	Q2.PE59
		Me senti <u>feliz, confiante, capacitada.</u>	Q2.PE62
		Me senti muito <u>empolgada e confiante.</u>	Q2.PE63
		Foi bem <u>cansativo</u> , mas <u>gratificante.</u>	Q2.PE64
		Muito <u>empolgada</u> por finalizar.	Q2.PE65
		Me <u>motivou e mobilizou</u> a sair de minha zona de conforto.	Q2.PE66
EM Estimativa de Tempo	Sensações conscientes identificadas ao longo do processo cognitivo	Aprendo quando me <u>dedico</u> aos estudos.	Q2.PE8
		<u>Invisto tempo</u> em cursos de capacitações.	Q2.PE19
		Sempre que me <u>disponho</u> aprendo algo novo.	Q2.PE49
EM Juízo de memória	Sensações conscientes identificadas ao longo do processo cognitivo	<u>Busco na memória</u> projetos anteriores.	Q2.PE32

Fonte: A própria autora.

Com base nesse movimento de categorização proposto no quadro, observou-se que a etapa de planejamento do processo PAA do projeto científico, no contexto da Educação Básica, incentivou especialmente os domínios dos conhecimentos e experiências metacognitivas, caracterizando-se como um ambiente formativo, ao passo que constituiu em um processo de natureza reflexiva, “sendo influenciado por sentimentos, crenças, falsas crenças, conhecimento prévio, inseguranças, suposições, desafios, capacidades, contextos, conhecimentos de estratégias e processos” (Corrêa, 2021, p. 41).

Nesse sentido, ao se dispor para organizar e planejar aspectos do percurso do projeto científico em colaboração com os estudantes, a professora foi capaz de mobilizar os conhecimentos da pessoa e tarefa, bem como sobre quais estratégias de ensino selecionar para promover sua aprendizagem e dos estudantes, fato que evidenciou um movimento de autorregulação consciente e deliberada. Concomitantemente, os indícios dos demais domínios da reflexão metacognitiva ocorreram em um processo inter-relacional e que se retroalimenta.

Assim, o movimento de manifestação dos domínios da reflexão metacognitiva estiveram articulados, e contribuíram para consolidar a compreensão sobre o próprio processo de ensinar e aprender de AL, evidenciando com isso o reconhecimento de si como aprendiz. Durante os relatos da professora, observou-se a clara demonstração da consciência do seu papel docente voltado à variável pessoa, quando expressa que o conhecimento é inacabado e que o ato de aprender é permanente, conforme aponta “como não sei de tudo, estou continuamente aprendendo” (Q2.PE4), e ainda quando afirma, por exemplo, “busco na minha mente os conhecimentos” (Q2.PE1), e aprendo “fazendo pesquisas” (Q2. PE10), demonstrando consciência intencional da aprendizagem.

Além disso, AL sinaliza que possui consciência do seu próprio estilo de aprendizagem, quando afirma que: “Aprendo fazendo, na prática” (Q2.PE11), aprende por meio de “estudos individuais” (Q2.PE26), com base nas experiências do mestrado (Q2.PE60), ou “amplio meus conhecimentos consultando outros projetos” (Q2.PE5). Essa tomada de consciência, acerca de suas próprias formas de aprender, colabora para o desenvolvimento de sua identidade profissional, e ainda representa um domínio no qual facilita sua atuação na sala, contribuindo para o envolvimento e participação dos estudantes no projeto (Q2.PE47), estimulando o

“pensamento crítico e criativo” do aluno” (Q2.PE48), ressignificando a consciência da função docente.

De maneira complementar, os estudos de Ramos *et al.* (2024) também destacam a importância da diversificação de estratégias e ações para aprender. Segundo as autoras, “essa variedade de recursos descritos para aprender demonstra a consciência sobre as próprias necessidades, bem como o interesse e o compromisso dos professores com o desenvolvimento contínuo de sua aprendizagem”, sendo esse movimento um forte indicativo de que a docente acionou o sistema de reflexão metacognitiva.

Nesse sentido, o desempenho dos conhecimentos metacognitivos esteve fortemente entrelaçado com os domínios das experiências metacognitivas, sendo influenciados especificamente com relação ao Contextos, Sujeito e Sentimentos (Corrêa, 2021). No que se refere ao Contexto, observou-se indícios em detrimento da “circunstância que acompanha o fato ou situação que provocou a conscientização”, isto é, “são situações provocadas pelas interações com o mundo (objeto e lugares)” (Corrêa, 2021, p. 49).

Na ocasião, destaca-se que os contextos formativos e científicos mobilizaram o pensamento de AL acerca do conhecimento de si como aprendiz, como em destaque, aprendo no **“curso de capacitação”** (Q2.PE22), **“processos formativos”** (Q2.PE43), quando busca conhecimentos nos **“livros e leituras”** (Q2.PE2) e **“eventos científicos”** (Q2.PE17), **“plataformas digitais”** (Q2.PE15), **“atividades práticas”** (Q2.PE24) **“troca de experiências com a turma”** (Q2.PE12). A partir disso, destaca-se que esses contextos funcionaram como gatilhos para a elaboração e compreensão acerca da metodologia de projeto, ampliando assim os conhecimentos sobre a temática.

Somando a isso, os indícios das experiências metacognitivas foram mobilizados por meio dos Sujeitos, sendo caracterizados pelo estabelecimento da “relação com o outro”, que “como no caso da resolução de alguma situação complexa junto a professores, familiares ou amigos” (Corrêa, 2021, p. 49). Na ocasião identificou-se, por meio da seguinte afirmação de AL: “Aprendo quando **troco ideias sobre projetos com outros professores**” (Q2.PE6), ou na seguinte situação: “Realizei o planejamento do projeto em **colaboração com a professora de Ciências**, que juntas pensamos nas ações com base no interesse dos alunos; essa parceria foi importante, pois incluímos diversos conteúdos para abordar no projeto” (Q2.PE20).

Com relação aos aspectos manifestados no domínio do conhecimento da tarefa, a professora indicou um conhecimento claro acerca das demandas que envolvem a etapa inicial do planejamento de um projeto científico, como “**consigo aplicar o conhecimento adquirido no projeto em outras situações**” (Q2.PE46), ou ainda, “**atividades práticas para facilitar a aprendizagem**” (Q2.PE31), e “percebo que os alunos **aprendem mais quando estão praticando, dialogando, trocando ideias e produzindo algo**” (Q2.PE61). Tais constatações, por sua vez, revelam indícios acerca da mobilização, isto é, “pôr recursos em movimento” (Charlot, 2000, p. 55), concernente à natureza da tarefa investigativa, em que a professora desempenhou a consciência dos elementos didáticos responsáveis para colaborar na aprendizagem dos estudantes.

Essa consciência é reforçada por sentimentos como “me **senti mais segura** e preparada” (Q2.PE51), “me **motivou e mobilizou a sair da minha zona de conforto**” (Q2.PE66), e “foi bem **cansativo**, mas **gratificante**” (Q2.PE64), “**senti confiança** em trabalhar em colaboração” (Q2.PE55), “tenho **a sensação que estou no caminho certo**” (Q2.PE50). Tais percepções afetivas e emocionais são caracterizadas como experiências metacognitivas, indicando que a professora esteve consciente sobre o que está fazendo e segura sobre o que fazer para aprender, e também para colaborar com a aprendizagem dos seus estudantes, pois esses indícios demonstram um domínio emocional e motivacional por parte da professora.

Concernente ao domínio do conhecimento das estratégias metacognitivas, constatou-se uma postura ativa e intencional demonstrada por AL, apontando um conjunto de estratégias que utiliza para aprender, como “**faço resumos, grifos, anotações e sínteses**” (Q2.PE29), “**leituras de artigos científicos e participações em eventos com publicação de trabalhos**” (Q2.PE28), “**pesquisas na internet, e assisto vídeos sobre o conteúdo do projeto**” (Q2.PE3). Além de estratégias de “**organizar uma votação**” (Q2.PE38), “**roda de conversa**” (Q2.PE37), “**atividades práticas da horta escolar**” (Q2.PE44). Estes indícios expressam o reconhecimento sobre o seu próprio estilo de aprendizagem e conhecimento de como e onde usar estratégias intencionais para colaborar com a aprendizagem.

Prosseguindo com a análise, apresenta-se a seguir o movimento que sintetizou a manifestação da reflexão metacognitiva, tendo como base os domínios do mapeamento de Corrêa (2021). Conforme demonstrado no Quadro 6, observa-se que a descrição e sistematização dos dados e a organização em categorias e

subcategorias contribui na identificação geral de como os domínios dos conhecimentos, habilidades e experiências metacognitiva se articularam durante o planejamento do projeto científico para a Feira das Ciências.

Quadro 6 – Síntese geral da metacognição durante a etapa de planejamento do projeto científico

PAA – PLANEJAMENTO DO PROJETO CIENTÍFICO PARA FEIRA DAS CIÊNCIAS			
Categoria Metacognitiva	Subcategoria Metacognitiva	Código	Total
CONHECIMENTO METACOGNITIVO	PESSOA	Q2.PE1; Q2.PE4; Q2.PE11; Q2.P1E5; Q2.PE26; Q2.PE10; Q2.PE47; Q2.PE48; Q2.PE60	9
	TAREFA	Q2.PE46; Q2.PE21; Q2.PE31; Q2.PE61	4
	ESTRATÉGIA	Q2.PE23; Q2.PE29; Q2.PE28; Q2.PE30; Q2.PE3; Q2.PE35; Q2.PE36; Q2.PE38; Q2.PE37; Q2.PE44; Q2.PE40; Q2.PE41	12
HABILIDADES METACOGNITVAS	PLANEJAMENTO	Q2.PE7; Q2.PE9; Q2.PE25; Q2.PE33; Q2.PE34; Q2.PE39;	6
	MONITORAMENTO	Q2.PE16; Q2.PE27; Q2.PE45; Q2.PE42	4
	AVALIAÇÃO	NÃO HOUVE AVALIAÇÃO	-
EXPERIÊNCIAS METACOGNITVAS	CONTEXTOS	Q2.PE2; Q2.PE43; Q2.PE14; Q2.PE12; Q2.PE13; Q2.PE15; Q2.PE17; Q2.PE18; Q2.PE22; Q2.PE24;	10
	SUJEITOS	Q2.P1E6; Q2.PE20	2
	SENTIMENTOS	Q2.PE50; Q2.PE51; Q2.PE52; Q2.PE53; Q2.PE54; Q2.PE55; Q2.PE56; Q2.PE57; Q2.PE58; Q2.PE59; Q2.PE62; Q2.PE63; Q2.PE64; Q2.PE65; Q2.PE66	15
	ESTIMATIVAS	Q2.PE8; Q2.PE19; Q2.PE49	3
	JUÍZOS DE MEMÓRIA	Q2.PE32	1
Total:			66

Fonte: A própria autora.

Com base no quadro de recorrência das manifestações dos domínios da metacognição, observou-se que durante a etapa de planejamento houve a interação entre os domínios de modo inter-relacional. Após essa etapa de sistematização quantitativa, emergiu a demanda por uma organização mais representativa, caracterizada por uma figura, mapa ou outro instrumento gráfico, que pudesse colaborar na compreensão do movimento de captação do pensamento metacognitivo da professora em questão.

Esse processo de construção incentivou a busca por representações que explicitassem ainda mais a compreensão da metacognição. Visto que, por se tratar de um conceito complexo e multifacetado acerca da teoria, a construção de esquemas, figuras, quadros, organogramas, mapas conceituais etc., tem ganhado força nos últimos anos, como os modelos construídos por Ertmer e Newby (1996), Portilho

(2009); Passos, Corrêa e Arruda (2017), Corrêa (2021), entre outras, que descrevem os domínios e variáveis fundamentais que compõem a metacognição.

Nessa perspectiva, inspirados nessas contribuições, e a partir de constantes discussões desenvolvidas no grupo de pesquisa EDUCIM durante o processo de doutoramento dessa autora, propôs-se a elaboração de uma figura conceitual dos dados da investigação. Desse modo, destaca-se que a representação construída pode ser utilizada em demais contextos investigativos, seja no chão da sala ou outros espaços educativos, e ainda se estender a discentes, docentes ou professores em formação inicial.

Tal proposta tem como base o modelo de metacognição de Corrêa (2021), o qual possui como eixo central a reflexão, pois à medida que os domínios do conhecimento, habilidade e experiência se articulam, as demais variáveis se manifestam em uma dinâmica relacional, configurando um sistema integrado de cuja visualização é apresentada a seguir.

Representação 1 – Índícios da metacognição docente na etapa de planejamento do projeto científico



Fonte: A própria autora.

Com base nessa representação observou-se maior recorrência das Experiências Metacognitivas (31) distribuídas com base nas variáveis Sentimentos (15), Contextos (10) e, em menor número, Estimativas (3), Sujeitos (2) e Juízos de Memória (1). Esses indícios indicam que as vivências emocionais, afetivas e contextuais tiveram papel predominante durante a etapa de planejamento. Essa incidência conduz ao entendimento da fluência das emoções e percepções afetivas no processo de tomada de decisão, pensamento, na identificação dos desafios, limitações e no engajamento para o projeto, corroborando a interdependência contínua entre emoção e cognição para incentivar a ativação do pensamento metacognitivo docente.

O domínio dos Conhecimentos Metacognitivos (25) indicou aspectos da variável pessoa (9), tarefa (4) e estratégia (12). Por meio desse resultado é possível constatar que houve o desenvolvimento dos aspectos da mobilização por parte da professora, amparado no conceito defendido por Charlot (2000, p. 55), no qual afirma que “mobilizar-se é também engajar-se em uma atividade” em “uma dinâmica interna”. Tal situação caracteriza-se por um movimento intenso dos processos cognitivos, vinculada aos aspectos afetivos e emocionais, além da seleção de estratégias de aprendizagem e pedagógicas voltadas à organização e execução do projeto, indicando o desempenho de uma postura ativa durante a etapa de planejamento.

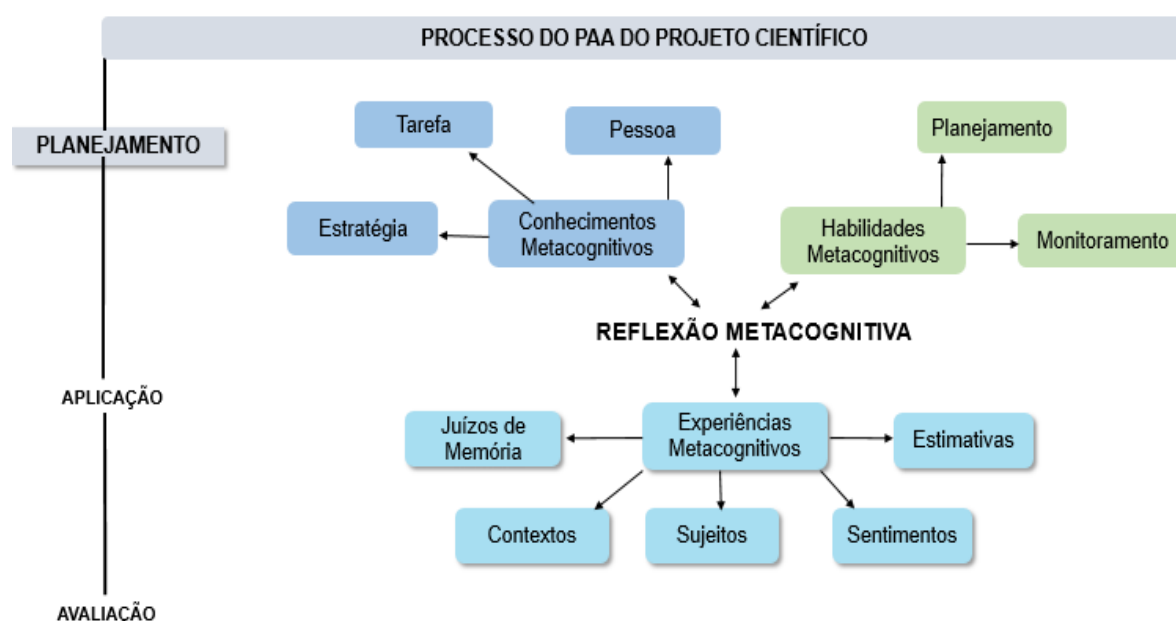
O predomínio das variáveis relacionadas às experiências e aos conhecimentos metacognitivos denota que a etapa de planejamento não se restringiu à mera reprodução de práticas já conhecidas, mas demandou tomadas de decisão fundamentadas e escolhas conscientes, configurando-se como um exercício efetivo de pensamento autorregulatório. Nesse sentido, a atuação docente revelou a dimensão formativa e autônoma do trabalho pedagógico.

Por outro lado, o domínio das Habilidades Metacognitivas apresentou-se mais concentrado nas subcategorias planejamento (6) e monitoramento (4), não havendo indícios de avaliação nessa etapa. Tal constatação indica a natureza processual da etapa de planejamento do projeto, no qual predominam ações de organização, pensamento e previsão das atividades e processos. Todavia, o fato de a variável do monitoramento já estar presente nessa etapa, configura-se como uma prática pedagógica reflexiva emergente, com base na observação e pelo ajuste contínuo das decisões pedagógicas, o que aponta para o desenvolvimento de uma consciência metacognitiva contínua.

Além disso, pode-se inferir que essa etapa incentivou a ativação do pensamento metacognitivo docente, posto que, “à medida que o conhecimento metacognitivo vai sendo adquirido por meio das experiências metacognitivas ou aplicação das habilidades metacognitivas”, percebeu-se que esse sistema “é uma estrutura reflexiva que se retroalimenta” (Corrêa, 2021, p. 41). Isto é, mostrou que a professora não apenas se apropriou de saberes pedagógicos, mas também ampliou seus conhecimentos a partir das vivências no planejamento do projeto científico.

Portanto, nessa etapa a professora refletiu de maneira intencional sobre si e os processos que acompanham essa metodologia, visando aprimorar e ampliar os conhecimentos. Quando a professora foi indagada acerca de como ocorreu o processo de planejamento do projeto, foi capaz de expressar ideias, limitações, pensamentos, o que sabe e o que julga saber sobre essa metodologia, e, especialmente, considerou as sensações afetivas e emocionais durante os desafios dessa etapa. Ao final, inspirados em Corrêa (2021), organizou-se o mapeamento dos indícios do sistema de reflexão metacognitiva da professora de Ciências durante a etapa de planejamento do projeto científico.

Figura 10 – Mapeamento metacognitivo de AL na etapa de planejamento do PAA do projeto científico



Fonte: Adaptado de Corrêa (2021).

Portanto, pode-se inferir que a etapa de planejamento serviu como um mecanismo disparador dos domínios metacognitivos. Observou-se a ativação de

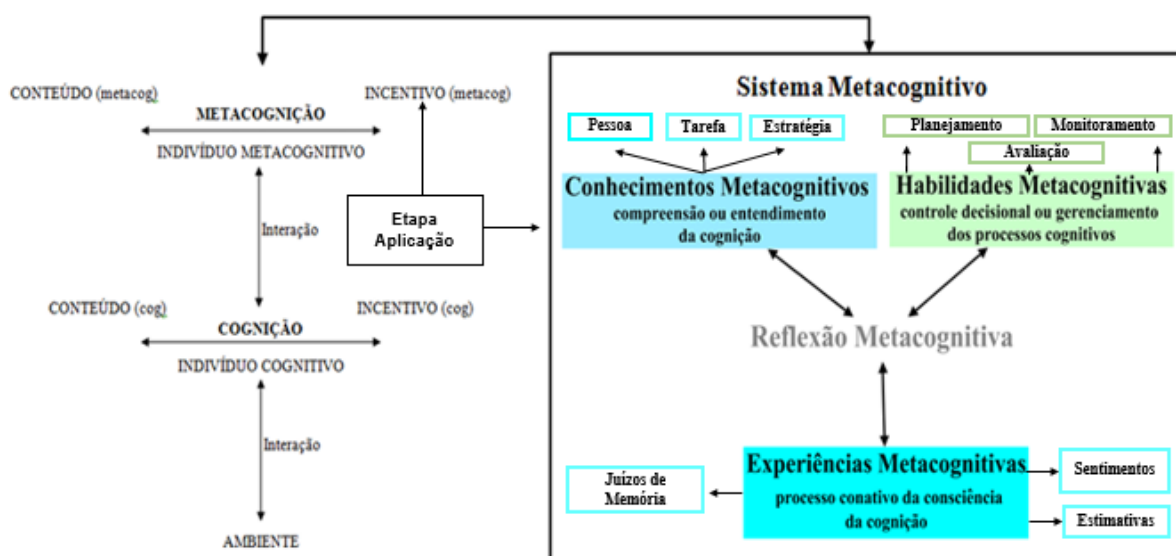
todos os domínios da reflexão metacognitiva, indicando que o processo não ocorreu de maneira isolada, mas em constante articulação, exigindo a capacidade de articular saberes e reconfigurar estratégias referentes ao planejamento do projeto.

4.3 PROCESSO DO PAA (APLICAÇÃO) DO PROJETO CIENTÍFICO COMO REGULAÇÃO DO PENSAMENTO DOCENTE

A etapa de aplicação do PAA do projeto científico representou um momento decisivo, pois se constituiu no instante em que o planejamento elaborado ganhou forma, isto é, se concretizou dentro do espaço da sala de aula. Correspondeu ao período em que o docente deixou de operar no plano das ideias e previsões e passou a lidar com os desafios práticos da implementação do projeto. Trata-se de “uma irrealidade que vai se tornando real à medida que vai tomando corpo a partir da realização das ações e, conseqüentemente, as articulações destas” (Nogueira, 2001, p. 77).

Nesse sentido, recorrendo aos dados coletados para justificar os fenômenos, observou-se que o questionário sobre como ocorreu o processo de aplicação do projeto científico, serviu como incentivo para desempenhar a reflexão metacognitiva de modo inter-relacional. Para maior compreensão da Figura 11, aponta-se como essa etapa articulou-se com o mapa do sistema de reflexão metacognitiva postulado por Corrêa (2021).

Figura 11 – Aplicação do projeto científico como incentivo metacognitivo



Fonte: Adaptado de Corrêa (2021).

Ancorados nesse esquema, observou-se que a etapa de aplicação representou um momento de autorregulação da aprendizagem, incentivando a recorrência de decisões pedagógicas deliberadas durante as demandas e necessidades que emergiram no contexto escolar. Nesta direção, as narrativas acerca de como ocorreu o processo de aplicação do projeto científico mobilizou a entrada do pensamento docente ao processo de reflexão metacognitiva.

Dessa forma, compreender “a percepção dos indivíduos sobre como se dá a aprendizagem é importante, pois por meio dela é possível autorregular suas ações”, posto que, “a partir disso o indivíduo pode ajustar suas estratégias de estudo para melhorar seu desempenho” (Barbosa; Broietti; Fary, 2024, p. 2), ou seja, avançar no aprimoramento de competências básicas que favoreça a capacidade de continuar aprendendo e, com isso, desenvolver maior autonomia intelectual.

Nesse entendimento, torna-se pertinente destacar dos questionários acerca de como ocorreu a aplicação do projeto científico. Essas situações de ensino e aprendizagem permitiram ao professor ajustar, em tempo real, suas ações pedagógicas, respondendo de forma sensível às necessidades e particularidades da turma. Assim, esta seção concentra-se em descrever os resultados referentes ao processo do PAA, do projeto científico durante a etapa de aplicação, e investigar como ocorreu a mobilização da metacognição docente.

Na sequência, ancorados na ATD de Moraes e Galiazzi (2011), foram alocadas as unidades de análises construídas com base nas narrativas da professora durante a vivência na aplicação do projeto. Durante esse processo, constatou-se a recorrência das habilidades metacognitivas, com destaque para o processo de monitoramento da aprendizagem docente e também discente.

Do ponto de vista do envolvimento durante a aplicação do projeto, as narrativas da professora foram organizadas no quadro abaixo. Na primeira coluna, descreve-se os domínios da reflexão metacognitiva ancorados nos pressupostos de Corrêa (2021), assumidos como categorias *a priori*, na segunda coluna apresenta-se as subcategorias representativas oriundas das análises, conforme aspectos da ATD. A terceira coluna contém as manifestações dos domínios da metacognição pela professora participante, e a última coluna contém os códigos da etapa de aplicação do processo do PAA da tese, sendo identificada como exemplo: Q3PAE1 (onde Q3

corresponde ao terceiro questionário; P e A correspondem à etapa de planejamento e aplicação, respectivamente, e E1 indica o excerto e o quantitativo).

Quadro 7 – Indícios da metacognição de AL durante a etapa de aplicação do projeto científico

Categoria	Subcategoria	Manifestações dos domínios da metacognição	Código
CM Pessoa	Reconhecimento de si como aprendiz na prática com projeto científico	Durante essa etapa, <u>coloquei em prática</u> o papel de pesquisadora.	Q3.PAE9
		Minha função é de <u>colaborar</u> para que todos aprendam por meio da pesquisa.	Q3.PAE13
		Destaco a importância de ter passado por um processo de mestrado, onde <u>aprendi e me orientou</u> como trabalhar com projetos.	Q3.PAE14
		<u>Busco</u> de fato em orientar um projeto de investigação com foco na pesquisa científica.	Q3.PAE30
		<u>Entendo que a aprendizagem é contínua.</u>	Q3.PAE38
		Trabalho com projetos, <u>deixa de lado aquela ideia</u> do professor só se preocupar em passar conteúdo e o outro só receber, é tornar a aula mais atrativa e motivadora.	Q3.PAE42
		Após a conclusão do mestrado, voltei para a sala de aula com uma <u>nova postura</u> , de pesquisadora.	Q3.PAE55
CM Tarefa	Compreensão das demandas da tarefa	Por exemplo, antes da ida à horta, orientava sobre o espaço, <u>o que observar, fazer e os objetivos as ações</u> daquela atividade.	Q3.PAE3
		Essas <u>anotações e registros</u> contribuiu para realizar futuramente a avaliação dos alunos.	Q3.PAE24
		<u>O ponto central do projeto é despertar a curiosidade, o questionamento e o diálogo</u> entre os alunos, na abordagem de contextos reais.	Q3.PAE31
		Investigar a realidade dos alunos, <u>para que tudo tenha mais sentido.</u>	Q3.PAE32
		A <u>atividade prática de revitalização da horta</u> , promoveu maior engajamento dos alunos.	Q3.PAE35
CM Estratégia	Escolha deliberada de recursos	A aplicação do projeto está estruturada em uma sequência de <u>aulas (etapas) teóricas e investigativas.</u>	Q3.PAE1
		Realizamos inúmeras atividades práticas, como <u>ida a campo</u> , revitalização da horta escolar.	Q3.PAE2
		Durante a aplicação adotamos o <u>diário de bordo</u> que constitui em um recurso para registrar a avaliação da aprendizagem.	Q3.PAE4
		<u>Diário de bordo</u> , é uma ferramenta que auxilia na aprendizagem.	Q3.PAE5
HM Planejamento	Organização do processo avaliativo	Para acompanhar o desenvolvimento da turma e o desempenho da escrita científica, <u>inseri como recurso de avaliação</u> o diário de bordo do projeto.	Q3.PAE6
		<u>Pensamos e buscamos</u> parceiros para colaborar com as atividades práticas na horta.	Q3.PAE21
		<u>Fizemos uma pesquisa</u> de campo para saber que tipo de verduras se adapta melhor ao clima e condições da horta na escola.	Q3.PAE20

HM Monitora- mento	Regulação constante de prática docente	<u>Parei para observar</u> as atividades de interação e roda de conversas, notei e anotei que a turma interagiu mais entre eles, trocavam ideias após a atividade prática.	Q3.PAE7
		la aplicando as estratégias, <u>atenta</u> para o que funcionava ou não, as vezes <u>fazia ajustes</u> .	Q3.PAE15
		Precisei em alguns momentos, <u>fazer adequações</u> e utilizar outros ambientes da escola para alcançar os objetivos propostos.	Q3.PAE16
		Precisei <u>fazer adaptações</u> na data de aplicação de algumas aulas por motivos diversos [...], contudo, não prejudicou o andamento.	Q3.PAE17
		Sempre que algo não dava certo, <u>buscava outra estratégia</u> para engajar e envolver, tentava sanar e superar esse obstáculo.	Q3.PAE18
		Foi então que <u>paramos, pensamos e decidimos em conjunto</u> , responder alguns questionamentos para entender a viabilidade da horta.	Q3.PAE19
		Algumas vezes <u>buscava o diário de bordo, para acompanhar</u> o que os alunos estavam aprendendo, o que estava anotando sobre o desenvolvimento do projeto, pois fizemos muitas aulas práticas.	Q3.PAE22
		À medida que as necessidades iam surgindo no cotidiano da sala, <u>buscava alternativa</u> para garantir o cumprimento das atividades, por meio de parcerias com outros professores por exemplo.	Q3.PAE23
		<u>Realizava anotações e observações</u> sobre o desempenho e aprendizagem da turma.	Q3.PAE25
		<u>Revi</u> a atividade de pesquisa em grupo, pois a internet da escola não estava funcionando, para resolver isso, fizemos pesquisas em outros tipos de materiais.	Q3.PAE26
		<u>Percebia a aprendizagem</u> dos alunos, por meio das participações, nas anotações e nas sínteses que faziam no diário de bordo.	Q3.PAE27
		<u>Precisei buscar outras formas de abordar o conteúdo</u> , quando percebia que os estudantes não estavam aprendendo, trouxe por exemplo vídeos.	Q3.PAE28
		Durante as atividades práticas <u>identifiquei maior interação e motivação dos estudantes</u> .	Q3.PAE29
		Tive que ficar <u>atenta</u> a isso para <u>não comprometer o tempo das outras atividades</u> .	Q3.PAE36
		Também <u>mudei minha postura</u> em sala, antes me preocupava em cumprir a carga de conteúdos, hoje estou mais <u>atenta para contribuir com avanços na qualidade do ensino</u> .	Q3.PAE41
		Aí eu fiquei <u>pensando alto</u> comigo, será que isso vai dar certo, gente? E assim os encorajei.	Q3.PAE43
		Os desafios me motivaram para <u>buscar</u> mais conhecimento e tomada de decisão.	Q3.PAE45
		Por meio do projeto, agora <u>sei como fazer planejamento, orientar, aplicar, fundamentar e avaliar</u> .	Q3.PAE8
		Hoje eu <u>defendo a ideia de que o trabalho</u> com projetos <u>incentiva a iniciação científica</u> , pois incentiva a criatividade, autonomia, tomada de	Q3.PAE11

CM Avaliação	Autoavaliação da prática docente e discente	decisão, trabalho em equipe, desenvolvimento da pesquisa e a oralidade etc.	
		Os anos de <u>experiências que possui</u> seja orientando ou avaliando projetos de feira de Ciências, <u>serviram para um trabalho mais comprometimento</u> com a turma.	Q3.PAE12
		Tudo o que fizemos, <u>resultou</u> não somente na apresentação para a feira, mas principalmente <u>na aprendizagem e ampliação de conhecimento</u> .	Q3.PAE33
		Lembro muito bem, de quando comecei o trabalho com projetos, e como estou agora, <u>percebo o quanto cresci em conhecimentos e atitudes</u> .	Q3.PAE37
		Hoje avalio minha prática de modo muito satisfatório pois <u>aprendo muito com os projetos, me reconhecendo como pesquisadora</u> .	Q3.PAE40
		<u>Quanto mais estratégias e atividades oferecer</u> , mais experiências de aprendizagem os estudantes terão.	Q3.PAE44
		A aplicação teve seus desafios, mas de modo geral <u>o projeto colaborou na aprendizagem</u> dos estudantes e o desempenho de habilidades científicas.	Q3.PAE57
EM Sentimentos	Consciência conativa na aplicação do projeto	<u>Senti dificuldade</u> com relação nas atividades de pesquisas na escola, e buscamos outras alternativas como consulta em livros.	Q3.PAE39
		Essa evolução contínua dos alunos, dava a <u>sensação de confiança</u> de que estava no caminho certo.	Q3.PAE46
		Tivemos <u>dificuldades</u> em diversas etapas do projeto, contudo continuamos pois tínhamos um objetivo para alcançar.	Q3.PAE47
		Me <u>senti confiante</u> , pois tinha conhecimento do que colocar em prática.	Q3.PAE48
		Era o momento de eles irem em busca dos seus conhecimentos, deixei fluir, me senti mais <u>confiante</u> .	Q3.PAE49
		Quando os alunos não colaboravam nas aulas, me <u>sentia frustrada</u> .	Q3.PAE50
		E quando as ações do projeto aconteciam conforme planejado me <u>sentia satisfeita</u> .	Q3.PAE51
		Despertava em mim um sentimento de <u>satisfação</u> , pois o que havia colocado no planejamento estava sendo realizado.	Q3.PAE52
		Foi <u>gratificante</u> saber que também os alunos estavam vivendo outras experiências de aprendizagem.	Q3.PAE53
		Hoje, me <u>sinto mais preparada</u> , pois as experiências de projetos anteriores, me ajudaram a organizar um repertório de metodologias que posso aplicar em minha sala.	Q3.PAE54
EM Juízos de memória	Consciência conativa na aplicação do projeto	E confesso que de fato, esse trabalho com a pesquisa <u>aflorou de um jeito</u> , que hoje entendo mais.	Q3.PAE56
		<u>Lembro muito bem</u> , de quando comecei o trabalho, e como estou agora, percebo o quanto cresci em conhecimentos científicos e tomada de atitudes.	Q3.PAE58

EM Estimativas		<u>Pretendo aprimorar</u> ainda mais minha prática, capacitando-me e participando de formações.	Q3.PAE10
		<u>Pretendo melhorar</u> e aprimorar algumas situações, como por exemplo o envolvimento maior da família.	Q3.PAE34
		Nem sempre saía como planejado, às vezes algumas atividades <u>exigiam um tempo maior</u> de aplicação.	Q3.PAE59

Fonte: A própria autora.

Durante o processo de aplicação do PAA, constatou-se que essa etapa promoveu a articulação entre os domínios metacognitivos. Tal ocorrência apontou que a professora desempenhou uma atuação integrada do conhecimento metacognitivo da pessoa, da tarefa e da estratégia, além da manifestação das habilidades da variável avaliação dos processos cognitivos, continuamente interligado pela consciência e fluidez das experiências metacognitivas, com destaque para as situações de monitoramento de sua aprendizagem e dos estudantes.

De forma complementar, Brown (1978) se referiu às habilidades metacognitivas como a processos executivos que se caracterizam como: prever, planejar, checar, monitorar, testar a realidade, avaliar, coordenar e controlar, habilidades indispensáveis para a resolução bem-sucedida de problemas. Considerando esses aspectos, o encaminhamento dessa etapa não se limitou apenas a uma sequência de ações a serem executadas como outrora planejado, mas caracterizou-se pelo acompanhamento contínuo e reflexivo das atividades e do processo de aprendizagem mediante as situações desafiadoras da investigação científica na escola.

Com isso, as narrativas do desempenho do domínio das habilidades metacognitivas de monitoramento e avaliação podem ser observadas, por exemplo, quando a professora se utilizou de diferentes recursos e estratégias para aprender e também para estabelecer o acompanhamento dos avanços na aprendizagem dos estudantes.

Tais constatações podem ser exemplificadas, quando a professora aponta as seguintes situações, “parei para observar as atividades de interação e roda de conversas, notei e anotei que a turma interagiu mais entre eles” (Q3.PAE7), e “ia aplicando as estratégias, atenta para o que funcionava ou não, às vezes fazia ajustes” (Q3.PAE15), “sempre que algo não dava certo, buscava outra estratégia para engajar e envolver” (Q3.PAE18).

Outro destaque de AL, “à medida que as necessidades iam surgindo no

cotidiano da sala, **buscava alternativas** para garantir o cumprimento das atividades” (Q3.PAE23), e “**realizava anotações e observações** sobre o desempenho e aprendizagem da turma” (Q3.PAE25). Essa postura de manter-se atenta e reflexiva contribui para o processo de aprendizagem dos envolvidos. Pois, somente quando a professora “regula ou monitora as tarefas da cognição é que pode tirar benefícios dos fracassos, deixando de lado as estratégias inadequadas” (Rosa, 2014, p. 35).

Essas constatações se caracterizam como uma postura vigilante, que se utiliza de estratégias para acompanhar o processo de aprendizagem e não apenas o produto final. Além disso, a percepção de que “**notei e anotei** que a turma participou e interagiu mais entre eles, trocando ideias após a atividade prática” (Q3.PAE7), ou ainda, “foi então que **paramos, pensamos e decidimos em conjunto**, responder a alguns questionamentos para entender a viabilidade da horta” (Q3.PAE19), e “algumas vezes buscava o diário de bordo, para **acompanhar o que os alunos estavam aprendendo**” (Q3.PAE22).

Essas constatações indicam para a capacidade da professora de controlar e verificar a estratégia adequada para atingir o objetivo proposto, regulando-se e avaliando-se continuamente, resultando tanto em mudanças enquanto docente, como destaca: “Também **mudei minha postura** em sala” (Q3.PAE41), e dos estudantes “durante as atividades práticas **identifiquei maior interação e motivação dos estudantes**” (Q3.PAE29). Ademais, esses mecanismos de monitoramento não operaram de forma isolada, estiveram intrinsecamente articulados com o conhecimento metacognitivo da tarefa e pessoa, que se manifestaram por meio do reconhecimento de habilidades e no uso intencional das atividades propostas.

Como destaca a professora, ao afirmar que: “Antes da ida à horta, **orientava sobre o espaço, o que observar, fazer e os objetivos da atividade**” (Q3.PAE3), “**o ponto central do projeto** é despertar a curiosidade, o questionamento e o diálogo” (Q3.PAE31). Aqui observa-se o entendimento não apenas acerca do que precisa ser feito, mas também a consciência das demandas da tarefa. Outro ponto que merece destaque, é que durante a aplicação das estratégias do projeto, o processo de monitoramento mobilizou ajustes e tomadas de decisões, como aponta a professora: “**Precisei em alguns momentos, fazer adequações e utilizar outros ambientes da escola para alcançar os objetivos propostos**” (Q3.PAE16).

A identificação dessas limitações mobilizou ir em busca de possíveis alternativas, como a mudança, de “**fizemos pesquisas** em outros tipos de materiais”

(Q3.PAE26), “**precisei buscar** outras formas de abordar o conteúdo” (Q3.PAE28), revelando com isso uma atuação autorregulada. Vale destacar que houve a mesma atuação quando a professora afirma que: “**Revi** a atividade de pesquisa em grupo, pois a internet da escola não estava funcionando” (Q3.PAE26).

Esses indícios do processo de monitoramento evidenciam a relação de necessidade de correção e adaptação das demandas em tempo real. Colaborando para incentivar as experiências metacognitivas, por exemplo, mediante a sensação de dificuldade de uma demanda que não foi atendida, observou-se ainda uma interdependência entre monitoramento e conhecimento metacognitivo da estratégia, pois o progresso da aplicação do projeto está atrelado à seleção consciente dos recursos cognitivos.

Nesse ponto, o domínio do conhecimento metacognitivo da estratégia foi manifestado por meio da escolha consciente dos recursos cognitivos específicos, para monitorar a aprendizagem dos estudantes ao longo da aplicação das atividades do projeto, como indica: “A aplicação do projeto está estruturada em uma sequência de **aulas (etapas) teóricas e investigativas**” (Q3.PAE1), o uso do **diário de bordo** (Q3.PAE4) e a promoção de atividades práticas e “**ida a campo**” (Q3.PAE2).

Outros exemplos que merecem destaque, referem-se à atitude tomada pela professora mediante as inúmeras demandas. Em determinado momento, observou-se que estava incentivada pelos “desafios”, para “**buscar mais conhecimentos** e tomada de decisão” (Q3.PAE45). Essa iniciativa para rever e buscar outras soluções, ocorreu por meio da adequação de outras estratégias, como vídeos, quando “**percebia** que os estudantes não estavam aprendendo” (Q3.PAE28), ou a **busca** por maior envolvimento dos alunos por meio de **tarefas contextualizadas**, como atividades práticas, a revitalização da horta (Q3.PAE35). Esse monitoramento permitiu a tomada de decisões de mudanças em tempo oportuno.

Por conseguinte, esse conjunto de operações conscientes refletiu também um processo de autoavaliação metacognitiva, na medida em que a professora afirma que: “Hoje avalio minha prática de modo muito **satisfatório**, pois aprendo muito com os projetos, **me reconhecendo como pesquisadora**” (Q3.PAE40). Evidencia um olhar reflexivo de si como aprendiz, na forma de autocontrole, que, de acordo com Hadji (2001), é reflexo das ações e condutas do indivíduo que aprende.

Essa iniciativa de autoavaliação e autorregulação não se restringiu apenas um momento, mas abarcou um período mais amplo, como a recuperação de sua memória

em relação a experiências anteriores, como expressa: “**Lembro muito bem** de quando comecei o trabalho com projetos, e como estou agora, percebo o quanto cresci em conhecimentos e atitudes” (Q3.PAE58). Esse juízo de memória evidencia uma construção identitária sustentada por experiências metacognitivas que afloraram durante as reflexões suscitadas ao longo do processo de aplicação.

Destaca-se ainda, com base nas análises, que os processos de monitoramento são acompanhados por sentimentos e reflexões emocionais que revelam o impacto da etapa de aplicação do projeto sob a atuação docente. Por exemplo, em dada situação, observou-se a manifestação de diversas experiências mediante as demandas que emergiam, provocaram frustração diante de dificuldades, como descreve: “Quando os alunos não colaboravam nas aulas, me **sentia frustrada**” (Q3.PAE50). Quanto à confiança, quando havia percepção pela professora do progresso na aprendizagem, conforme relata: “Essa evolução contínua dava a **sensação de confiança** de que estava no caminho certo” (Q3.PAE46).

Concernente à avaliação da prática, quando relacionado ao reconhecimento dos próprios avanços na função de mediador e orientador do projeto, “esse trabalho com a pesquisa **aflorou de um jeito**, que hoje entendo mais” (Q3.PAE56). E ainda, despertou a sensação de satisfação, conforme afirmação: “Despertava em mim um **sentimento de satisfação**, pois o que havia colocado no planejamento estava sendo realizado” (Q3.PAE52); “quando as ações do projeto aconteciam conforme planejado me **sentia satisfeita**” (Q3.PAE51), indicando o controle de eventos subjetivos e a fluidez das experiências metacognitivas.

Desse modo, o entrelaçamento contínuo existente entre os aspectos do monitoramento, avaliação e sentimentos evidenciam a manifestação da aprendizagem metacognitiva docente na situação de aplicação do projeto científico, em que o movimento de pensar sobre a própria prática promoveu inúmeros ajustes pedagógicos quanto ao encadeamento de demandas reflexivas acerca do fazer docente, isto é, sua atuação enquanto pesquisadora e orientadora. Como ela mesma reconhece: “Hoje me **sinto mais preparada**, pois as experiências de projetos anteriores me ajudaram a organizar um repertório de metodologias que posso aplicar em minha sala” (Q3.PAE54).

Na continuidade, como mecanismo de sistematização das manifestações dos domínios da metacognição durante a etapa de aplicação do projeto científico, apresenta-se no Quadro 8, a seguir, o quantitativo de manifestações ocorridas durante a aplicação do projeto científico pela professora.

Quadro 8 – Síntese geral da metacognição durante a etapa de aplicação do projeto científico

PAA – APLICAÇÃO DO PROJETO CIENTÍFICO PARA FEIRA DAS CIÊNCIAS					
Categoria	Subcategoria	Código			Total
CONHECIMENTO METACOGNITIVO	PESSOA	Q3.PAE9; Q3.PAE30; Q3.PAE55;	Q3.PAE13; Q3.PAE38;	Q3.PAE14; Q3.PAE42;	7
	TAREFA	Q3.PAE3; Q3.PAE32; Q3.PAE35	Q3.PAE24;	Q3.PAE31;	5
	ESTRATÉGIA	Q3.PAE1; Q3.PAE2; Q3.PAE4; Q3.PAE5;			4
HABILIDADES METACOGNITIVAS	PLANEJAMENTO	Q3.PAE6; Q3.PAE21; Q3.PAE20			3
	MONITORAMENTO	Q3.PAE7; Q3.PAE17; Q3.PAE22; Q3.PAE26; Q3.PAE29; Q3.PAE43; Q3.PAE45	Q3.PAE15; Q3.PAE18; Q3.PAE23; Q3.PAE27; Q3.PAE36;	Q3.PAE16; Q3.PAE19; Q3.PAE25; Q3.PAE28; Q3.PAE41;	17
	AVALIAÇÃO	Q3.PAE8; Q3.PAE33; Q3.PAE44; Q3.PAE57	Q3.PAE11; Q3.PAE37;	Q3.PAE12; Q3.PAE40;	8
EXPERIÊNCIAS METACOGNITIVAS	SENTIMENTOS	Q3.PAE39; Q3.PAE48; Q3.PAE51; Q3.PAE54; Q3.PAE56	Q3.PAE46; Q3.PAE49; Q3.PAE52;	Q3.PAE47; Q3.PAE50; Q3.PAE53;	11
	JUÍZO DE MEMÓRIA	Q3.PAE58			1
	ESTIMATIVAS	Q3.PAE10; Q3.PAE34; Q3.PAE59			3
Total					59

Fonte: A própria autora.

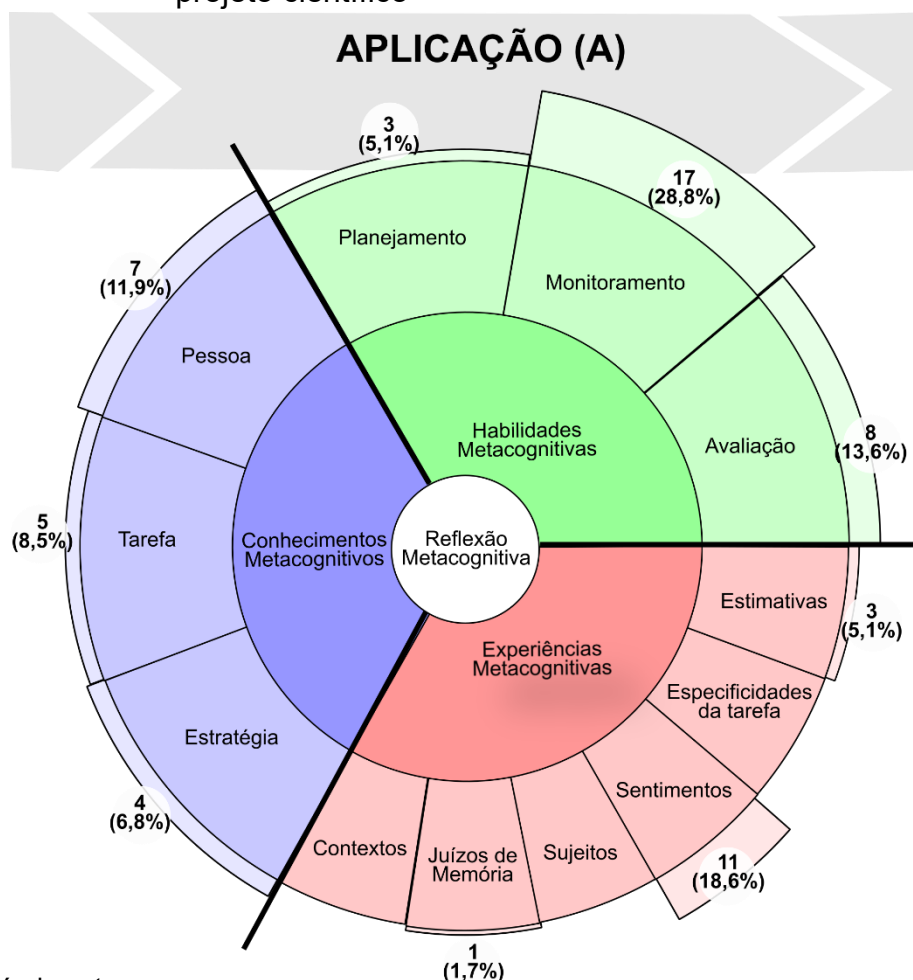
Portanto, com base nesses dados, observou-se que a etapa de aplicação do projeto mobilizou o sistema da reflexão metacognitiva e permitiu que a professora observasse, interpretasse, adaptasse e avaliasse sua ação de forma responsiva, promovendo novas experiências de aprendizagens para os estudantes e para si próprio, ou seja, à medida que o professor ativa a habilidade de pensar sobre o seu pensamento, torna-se cada vez mais informado, mais independente e prossegue conscientemente a finalidade de aprender (Ramos 2024), compondo um movimento reflexivo e formativo, resultando com isso uma atuação metacognitiva docente, na qual o monitoramento sustentou uma postura mais vigilante.

Observou-se que durante a etapa de aplicação do projeto científico, houve a recorrência dos indícios relacionados às habilidades metacognitivas, e uma presença expressiva das subcategorias monitoramento e avaliação, seguidas pelo planejamento. Esse momento caracteriza-se pela postura vigilante assumida pela professora, que passou a refletir mais sobre o andamento de suas demandas, identificando pontos fortes e limitações ao longo das atividades.

Observou-se, ainda, que a professora conseguiu se avaliar constantemente, realizando ajustes em tempo real. A ênfase à subcategoria do monitoramento durante a etapa de aplicação do projeto, demonstra que a professora conseguiu acompanhar atentamente o progresso das atividades, analisando e observando o envolvimento dos estudantes e a efetividade das estratégias planejadas anteriormente.

Para maior compreensão do movimento metacognitivo da professora, a representação 2 descreve os indícios observados. Assim como na etapa anterior, notou-se que, embora um domínio tenha sido mais recorrente, nesse caso, as habilidades metacognitivas vinculadas ao monitoramento, evidenciou-se que os demais foram acionados, ratificando que a metacognição não se limita a um aspecto, mas se configura como uma dinâmica integrada, que se retroalimenta, constituindo um processo contínuo de reflexão e autorregulação.

Representação 2 – Indícios da metacognição docente da etapa de aplicação do projeto científico

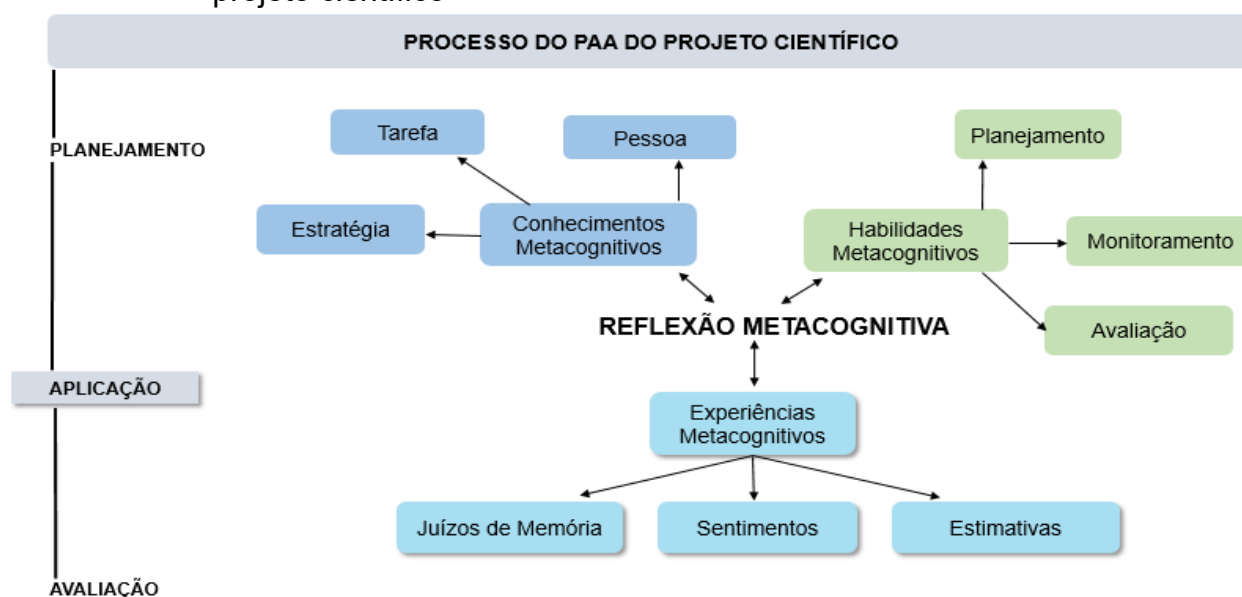


Fonte: A própria autora.

Portanto, pode-se inferir, conforme dados, que o processo de monitoramento cognitivo foi responsável por mobilizar os conhecimentos e as experiências de como aplicar e controlar os processos cognitivos para alcançar os objetivos da etapa de aplicação do projeto. Desse modo, o monitoramento manifestado pela professora caracterizou-se como um elo integrador entre o planejamento e a avaliação das atividades. Ao passo que se revelou como um mecanismo, que possibilitou rever algumas situações, identificar fragilidades, valorizar avanços e monitorar o andamento da aprendizagem, evidenciando a construção de um processo de ensino e de aprendizagem mais consciente e reflexivo.

Na sequência, utilizando como base o mapeamento de Corrêa (2021), apresenta-se o mapa da professora de Ciências incentivada pelo processo da etapa de aplicação do PAA. Essas constatações compõem um sistema integrado, “o qual, ao acionar qualquer elemento deste sistema, ou outros, necessariamente, se reorganizam em função da alteração iniciada” (Corrêa, 2021, p. 127), tal dinâmica permite entender que os domínios que envolvem a reflexão metacognitiva não atuam de modo isolado, mas, em contínua interação. No qual a aprendizagem ocorre de modo consciente e com base nos processos internos e de gerência da própria cognição pelo indivíduo em uma tarefa ou para alcançar um objetivo.

Figura 12 – Mapeamento metacognitivo de AL na etapa de aplicação do PAA do projeto científico



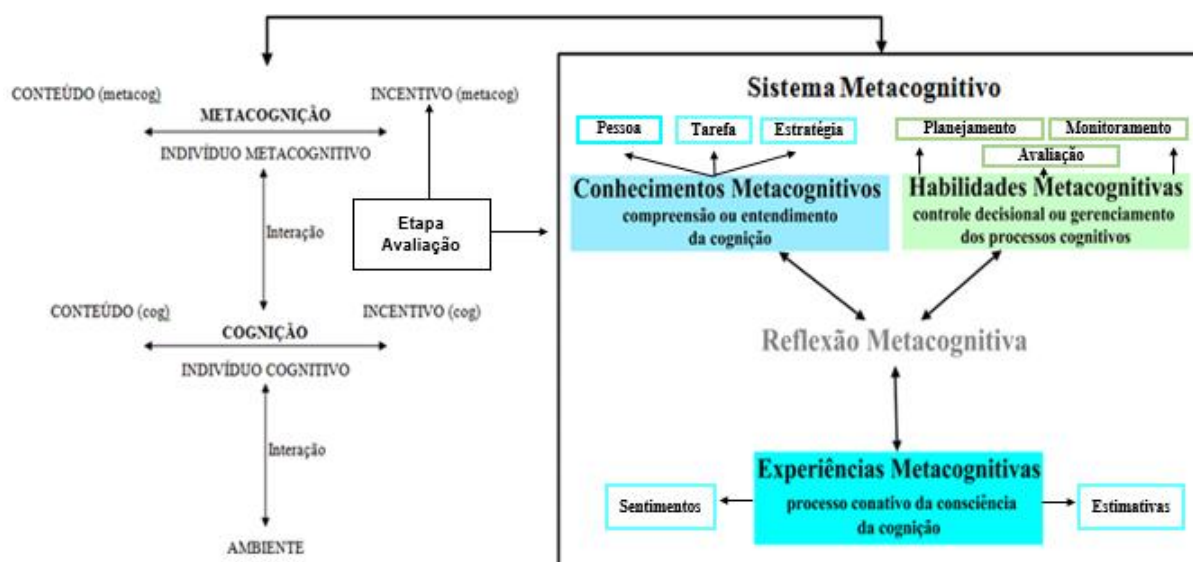
Fonte: Adaptado de Corrêa (2021).

4.4 IMPLICAÇÕES DO PAA (AVALIAÇÃO) PARA A APRENDIZAGEM METACOGNITIVA DOCENTE: INDICADORES DA ATIVAÇÃO DO SISTEMA REFLEXIVO DA METACOGNIÇÃO

O processo de avaliação do projeto científico correspondeu mais do que a constatação dos resultados de aprendizagem obtidos ao final da implementação do projeto. Configurou-se como a etapa de consolidação dos aspectos da reflexão metacognitiva docente, pois, durante esse movimento, a professora se manteve consciente sobre as demandas e estratégias para utilizar, colaborando na compreensão acerca de sua própria aprendizagem e dos estudantes.

Ademais, a metodologia de projetos, especialmente voltada ao contexto da Feira das Ciências escolares, se mostrou não apenas um instrumento para a aquisição de novas experiências de aprendizagens, mas também um momento formativo para o próprio professor, porque, além de instigar reflexões sobre sua prática e seu desenvolvimento profissional, observou-se que esse movimento de avaliação ultrapassou os limites da técnica de verificação da aprendizagem. Na Figura 12 aponta-se, para maior compreensão, como essa etapa articulou-se com o sistema da reflexão metacognitiva postulado em Corrêa (2021).

Figura 13 – Avaliação do projeto como incentivo metacognitivo



Fonte: Adaptado de Corrêa (2021).

Na sequência descreve-se, no Quadro 9, os indícios metacognitivos, organizados a partir das categorias dos domínios de Corrêa (2021), evidenciando o potencial dessa etapa, para incentivar a reflexão docente ao final do projeto. A análise

dos dados, oriundas dos relatos da professora, comprovou o envolvimento ativo e contínuo na etapa de avaliação do PAA.

Apresenta-se, em seguida, os domínios da metacognição identificados com base nas narrativas da professora de Ciências ao final do projeto, onde na primeira coluna estão descritas as categorias metacognitivas, em seguida as subcategorias, na terceira coluna os excertos significativos que caracterizam os aspectos da metacognição, e na última coluna descreve-se os códigos das unidades assumidos na tese.

Quadro 9 – Índícios da metacognição de AL durante a etapa de avaliação do projeto científico

Categoria Metacognitiva	Subcategoria Metacognitiva	Manifestações dos domínios da metacognição	Código
CM – Pessoa	Reconhecimento de si como aprendiz	Por meio das estratégias de aprendizagens fui <u>ampliando meus conhecimentos, busquei</u> trabalhar de forma interdisciplinar.	Q4.PAAE3
		<u>Aprendi</u> que a relação da teoria e a prática necessita estar lado a lado, <u>ampliar os conhecimentos da ciência para explicar situações-problemas do cotidiano.</u>	Q4.PAAE4
		<u>Busco</u> sempre aprimorar meus conhecimentos para ensinar como fazer pesquisa para meus alunos.	Q4.PAAE5
		Possuo <u>mestrado</u> na área do ensino de ciências e esse conhecimento me <u>ajudou muito para aprender a pesquisar.</u>	Q4.PAAE8
		Aprendo por meio de <u>pesquisas, conversas e troca de ideias com a coordenação pedagógica, bem como, leituras de projetos e roda de conversas.</u>	Q4.PAAE28
		Trabalho com projetos de pesquisa desde 2018, a cada projeto <u>aprendo algo novo</u> , e vou melhorando minha prática por meio de capacitações, de cursos, leituras e formação continuada.	Q4.PAAE45
CM – Tarefa	Reconhecimento das demandas e exigências da tarefa	A metodologia de projetos, envolve <u>atividades de questionamentos e investigação, integra os indivíduos a pesquisa.</u>	Q4.PAAE10
		O projeto da horta escolar ampliou o aprendizado científico, <u>divulgando o resultado de uma pesquisa.</u>	Q4.PAAE16
		Trabalhar com projetos estimula o <u>desenvolvimento de habilidades</u> , como de comunicação, ampliação de repertório de conhecimentos científicos e interação com outros colegas.	Q4.PAAE17
		O projeto <u>colaborou para o engajamento</u> dos alunos, para <u>buscarem soluções para os problemas identificados, ampliando</u> seus conhecimentos.	Q4.PAAE20
		Posso citar como exemplo: que a revitalização	Q4.PAAE21

CM – Estratégia	Organização de novas estratégias para aprender	da horta escolar foi uma <u>estratégia para incentivar a mudança de hábitos</u> de toda a comunidade escolar.	
		Os alunos <u>aprenderam na prática</u> sobre os conceitos científicos por meio do projeto.	Q4.PAAE51
		Esse ano trabalhei utilizando uma estratégia metodológica que aprendi no mestrado, os Três Momentos Pedagógicos, e foi bem aceita pelos alunos, <u>percebi que houve maior desempenho e envolvimento dos alunos com essa abordagem.</u>	Q4.PAAE41
HM – Planejamento	Planejamento intencional	<u>Coloquei no plano inúmeras estratégias</u> para colaborar com a aprendizagem de todos.	Q4.PAAE6
		Para aprimorar minha aprendizagem sobre os projetos <u>realizei inúmeras atividades de pesquisas.</u>	Q4.PAAE12
		<u>Decidi entrar em contato com a família</u> dos alunos e explicar sobre a importância desse projeto.	Q4.PAAE25
		<u>Organizamos um cronograma de visitas,</u> para as famílias conhecerem o projeto da horta escolar.	Q4.PAAE26
HM – Monitoramento	Autorregulação da aprendizagem docente e discente	Quando me davam um <u>feedback e ia observando</u> o desempenho nas atividades, ia <u>organizando ajustes ou não</u> para as próximas etapas.	Q4.PAAE29
		Em relação à metodologia, foram <u>feitos ajustes para concluí-la.</u>	Q4.PAAE30
		Precisei montar na sala em alguns momentos, <u>situações que assemelhavam uma feira, com apresentação, observação e questionamentos,</u> para familiarizar os alunos para o dia da apresentação.	Q4.PAAE31
		Nesse caso busquei <u>parcerias</u> e foi necessário <u>realizar reuniões frequentes com a gestão escolar e família,</u> para resolver a questão.	Q4.PAAE43
		Uma situação que exigiu novas maneiras de pensar, foi a atividade da horta domiciliar, durante essa atividade <u>fui desafiada a procurar outra proposta</u> para que os alunos levassem para casa a ideia de desenvolverem uma horta domiciliar.	Q4.PAAE44
		Ao término do projeto acredito ter <u>cumprido os objetivos pretendidos.</u>	Q4.PAAE13
		Quando os alunos conseguiram <u>apresentar o projeto com propriedade e entendimento,</u> foi a certeza de que o trabalho contribuiu para o desenvolvimento da aprendizagem.	Q4.PAAE14
		No fim do projeto, <u>conseguimos responder o nosso problema inicial.</u>	Q4.PAAE15
		<u>Conseguí contextualizar os conteúdos,</u> tirando o aluno da passividade e colocando-o como protagonista do seu próprio processo de construção do conhecimento.	Q4.PAAE18
		Então ao final, <u>avalio ter cumprido a função de orientadora de conhecimento e mediadora da aprendizagem.</u>	Q4.PAAE19
		<u>Percebi a mudança no comportamento dos alunos,</u> passaram a ouvir mais, ter mais	Q4.PAAE22

HM – Avaliação	Avaliação intencional da aprendizagem	atenção, interagir com os demais alunos, ter mais participação nas atividades e domínio da linguagem, <u>o que tornou a aprendizagem ainda mais evidente no final da pesquisa.</u>	
		O período de avaliação é sem dúvida <u>um processo de reflexão</u> , onde <u>paro e penso sobre o que aprendi</u> , as experiências que adquiri, e um momento <u>para ajustar e alinhar as ideias que deram certo ou não, para colocar em prática em outros contextos educativos.</u>	Q4.PAAE42
		Foi muito boa a minha atuação de orientadora, isso tudo leva sempre para <u>uma reflexão e para mudanças constantes em minha prática.</u>	Q4.PAAE24
		No dia da apresentação do projeto <u>ocorreu tudo como planejado.</u>	Q4.PAAE52
		<u>O trabalho coletivo trouxe benefícios</u> para toda a comunidade escolar, pois juntos vivemos experiências que <u>transformaram a realidade da escola.</u>	Q4.PAAE37
EM – Sentimentos	Manifestações conscientes durante a etapa de avaliação do projeto	<u>Senti satisfeita</u> , ao perceber que ao cuidar da horta escolar.	Q4.PAAE1
		<u>Sair da sua zona de conforto é trabalhoso</u> , mas muito gratificante.	Q4.PAAE7
		Me <u>senti satisfeita</u> , os trabalhos com projetos despertaram curiosidade e novas descobertas pelos alunos.	Q4.PAAE32
		Ao final tivemos boas experiências de aprendizagem, ao presenciar a culminância de tudo que havíamos realizado em sala, foi <u>gratificante.</u>	Q4.PAAE33
		<u>Senti realizada</u> com tudo que fizemos, diria que o resultado foi além do esperado.	Q4.PAAE34
		Provocou em mim <u>sentimento de satisfação</u> , pois, ao concluir o projeto aprendi e desenvolvi a aprendizagem dos estudantes.	Q4.PAAE35
		Embora algumas <u>dificuldades</u> nos mantivemos na pesquisa, pois o projeto partiu do interesse dos alunos, o que gerou uma motivação maior.	Q4.PAAE36
		Me <u>sinto contente</u> , pois percebi que muitos alunos ao final de tudo, estavam mais motivados, envolvidos com pesquisa, interagindo e pensando mais.	Q4.PAAE38
		Avalio todo o processo do projeto de modo <u>muito bom, pois também aprendo com isso tudo.</u>	Q4.PAAE39
		Foi <u>satisfatório essa experiência adquirida</u> , vivemos muitos momentos de aprendizagem.	Q4.PAAE40
		<u>Laborioso</u> , tivemos muitos desafios, mas ao final foi recompensador, <u>sentimento de dever cumprido.</u>	Q4.PAAE46
		Quando os alunos foram se <u>familiarizando</u> com a prática de apresentação para a feira, me senti mais <u>confiante</u> também.	Q4.PAAE47
		No dia da apresentação deram um show de explicação para os visitantes, e isso despertou em mim um sentimento de <u>satisfação.</u>	Q4.PAAE48
		Foi <u>muito bom</u> , um momento <u>proveitoso</u> que exigiu esforço e dedicação de todos os	Q4.PAAE49

		envolvidos.	
		Avalio minha prática de modo satisfatório .	Q4.PAA50
EM – Estimativas	Manifestações conscientes durante a etapa de avaliação do projeto	Trabalhar com projetos é <u>necessária muita disposição e querer mudar a forma de ensinar.</u>	Q4.PAAE9
		Nos projetos <u>é preciso levar em consideração os conhecimentos prévios e ir ampliando outros</u> , por meio de atividades investigativas, despertar para novas experiências de aprendizagem.	Q4.PAAE11
		<u>Percebi que por meio da estratégia</u> de atividades práticas os alunos <u>se envolvem mais, são mais curiosos.</u>	Q4.PAAE27
		<u>Reconheço que desenvolvi</u> inúmeras habilidades ao longo do projeto.	Q4.PAAE2
		<u>Me esforcei</u> para alcançar os objetivos.	Q4.PAAE23
		<u>Exigiu esforço e dedicação</u> de todos os envolvidos.	Q4.PAA53

Fonte: A própria autora.

A análise final dos dados indica que durante a situação de avaliação do projeto científico, a professora desempenhou um percurso reflexivo sobre sua prática docente, manifestando os domínios do sistema de reflexão metacognitiva, ou seja, a etapa final do processo do PAA funcionou como um gatilho para concretizar o processo de mobilização do pensamento metacognitivo, pois, com base nas etapas analisadas, foi possível observar um engajamento por parte de AL antes (planejamento), durante (aplicação) e depois (avaliação) do projeto científico. Resultando em um processo de mobilização, visto que, como defende Charlot (2000, p. 55), mobilizar-se é também “engajar-se em uma atividade”, ou seja, “é reunir suas forças, para fazer uso de si próprio como recurso”.

Nesse sentido, ao avaliar as etapas previstas no projeto, a professora demonstrou consciência de si como aprendiz, isto é, a “relação entre a consciência e controle das ações, em um processo de retroalimentação que leva o sujeito a pensar sobre o que sabe e, alternativamente, sobre o que não sabe (Rosa *et al.*, 2021, p. 704), compondo um ciclo de autorregulação pedagógica. Colaborando na seleção e ajustes de estratégias para utilizar, bem como, a exploração das experiências e o impacto emocional, incentivando maior empenho e aprendizado profissional.

Ao observar o processo do domínio do conhecimento da pessoa, foi possível identificar quando a professora reconheceu a necessidade contínua de aprimoramento profissional, como descreve: “**Busco** sempre ampliar meus conhecimentos para ensinar como fazer pesquisa para meus alunos” (Q4.PAAE5), e também, quando afirma que “a cada projeto **aprendo algo novo**, e vou melhorando

minha prática por meio de capacitações, de cursos, leituras e formação continuada” (Q4.PAAE45), “posso **mestrado** [...], e esse conhecimento me **ajudou para aprender a pesquisar**” (Q4.PAAE8). Tais constatações revelam um autoconhecimento, que influencia na tomada de decisão intencional dos mecanismos para ampliar os conhecimentos de AL.

A professora destaca, ainda, que “**aprendi** que a relação da teoria e a prática necessita estar lado a lado, ampliar os conhecimentos da ciência **para explicar situações-problemas do cotidiano**” (Q4.PAAE4). Nesse ponto, Jacob, Barbosa e Broietti (2025, p. 3) endossam para a necessidade de atuação docente com base na mobilização dos conhecimentos teóricos, “tanto da componente curricular específica quanto dos conhecimentos didático-pedagógicos, para compreender o ensino como uma realidade social e desenvolver sua identidade docente”, indo ao encontro do que apresenta a professora.

Assim, o reconhecimento contínuo das necessidades de aprender ao longo das etapas do PAA orienta para a consciência de si como aprendiz, que resulta na seleção de estratégias específicas, evidenciando conhecimento do seu próprio estilo de aprendizagem. Na ocasião, a professora descreve que “**aprendo** por meio de **pesquisas, conversas e troca de ideias com a coordenação pedagógica, bem como, leituras de projetos e roda de conversas**” (Q4.PAAE28), “por meio de **capacitações, de cursos, leituras e formação continuada**” (Q4.PAAE45). Conforme Santos (2008), a avaliação de tais práticas desenvolve autonomia docente e amplia o seu repertório.

No que se refere ao conhecimento da tarefa, interpretamos na investigação a compreensão das demandas do ensino por projeto e no impacto dessas atividades para a aprendizagem docente. Ao final observou-se que a professora revela estar consciente acerca das demandas da tarefa, ao afirmar que “a metodologia de projetos envolve **atividades de questionamentos e investigação, integra os indivíduos à pesquisa**” (Q4.PAAE10).

Endossa, ainda, que “o projeto da horta escolar ampliou o aprendizado científico, **divulgando o resultado de uma pesquisa**” (Q4.PAAE16), e “**estimula o desenvolvimento de habilidades**, como de comunicação, ampliação de repertório de conhecimentos científicos e interação com outros colegas” (Q4.PAAE17). A manifestação desses aspectos avaliativos funciona como uma reflexão acerca da deliberação do que precisa ou não ser aprimorado.

Evidencia-se, com isso, a consciência sobre o quando, como e por que aplicar determinada estratégia, implicando no reconhecimento dos recursos e abordagens para atender determinadas demandas. Por exemplo, ao relatar “que a revitalização da horta escolar foi **uma estratégia para incentivar a mudança de hábitos** de toda a comunidade escolar” (Q4.PAAE21), e que no uso “da estratégia metodológica dos Três Momentos Pedagógicos, percebi que **houve maior desempenho e envolvimento dos alunos** com essa abordagem” (Q4.PAAE41), favorecendo maior envolvimento dos estudantes.

Durante a etapa de avaliação, também foi possível observar as manifestações das experiências metacognitivas, que estiveram presentes, colaborando para o engajamento emocional e fluidez no processo de avaliação da aprendizagem não somente do professor, mas também dos alunos. Como destaca-se: como me “**senti satisfeita** ao perceber que, ao cuidar da horta escolar, os alunos aprenderam na prática sobre os conceitos científicos” (Q4.PAAE1), e ainda, “me **senti satisfeita**, os trabalhos com projetos despertaram curiosidade e novas descobertas pelos alunos” (Q4.PAAE32).

Ademais, constatou-se que as manifestações, como “**sentir-se realizada**” (Q4.PAAE34), “**sentimento de satisfação**” (Q4.PAAE35) e “**me sinto contente**” (Q4.PAAE38), representaram experiências metacognitivas de natureza hedônica, isto é, acionaram mecanismos tanto de regulação cognitiva quanto percepções afetivas durante o empenho da tarefa (Efklides, 2009), ratificando com isso o impacto positivo da etapa final de avaliação do projeto científico, ao incentivar a mobilização da reflexão docente, potencializando sua aprendizagem e engajamento.

Com destaque, o domínio de monitoramento foi identificado em virtude da manifestação da capacidade da professora de ajustar determinadas situações pedagógicas com base em observações e *feedbacks*, como registrado em “quando **me davam um feedback e ia observando** o desempenho nas atividades, ia **organizando ajustes ou não** para as próximas etapas” (Q4.PAAE29), e “foram **feitos ajustes para concluí-la**” (Q4.PAAE30). Indicando clara demonstração de regulação contínua pela professora, reforçando a natureza estratégica do ensino por projetos.

Ao final, percebeu-se que a professora trouxe à tona, especialmente nessa etapa de avaliação da aprendizagem mais latente, a manifestação das experiências metacognitivas, isto é, a exploração das manifestações do monitoramento conativo dos aspectos cognitivos, conforme relata: “Embora algumas **dificuldades**, nos

mantivemos na pesquisa, pois o projeto partiu do interesse dos alunos, o que gerou uma motivação maior” (Q4.PAAE36), “avalio todo o processo de modo **muito bom, pois também aprendo com tudo isso**” (Q4.PAAE39).

Essas manifestações reforçam que os aspectos emocionais, afetivos e a metacognição se influenciam mutuamente, fortalecendo o engajamento não apenas da constatação da aprendizagem dos estudantes, mas também indícios de sua própria autoavaliação na função de orientadora (Elosúa; García, 1993). Nesse aspecto, o processo de avaliação do projeto não se limitou apenas à verificação dos objetivos, mas se constituiu em um processo mais amplo, como no reconhecimento da motivação, engajamento e interação dos envolvidos.

Validando que ao final as etapas do processo do PAA do projeto científico serviram como um instrumento de incentivo para desenvolver o pensamento metacognitivo, e também um espaço formativo, como destaca: “Foi **satisfatório essa experiência adquirida, vivemos muitos momentos de aprendizagem**” (Q4.PAAE40), e “**laborioso, tivemos muitos desafios**, mas ao final foi recompensador, **sentimento de dever cumprido**” (Q4.PAAE46).

A professora também reconheceu que sair da zona de conforto foi trabalhoso, mas recompensador, ao afirmar: “**Sair da sua zona de conforto é trabalhoso**, mas muito gratificante” (Q4.PAAE7). Outro destaque refere-se à vivência coletiva do projeto, que gerou impacto também na comunidade escolar, ampliando a percepção de pertencimento e de transformação do espaço educativo: “**O trabalho coletivo trouxe benefícios** para toda a comunidade escolar, pois juntos vivemos experiências que **transformaram a realidade da escola**” (Q4.PAAE37).

Em síntese, os dados analisados revelam que a participação da professora na condução e avaliação emergiu como um espaço privilegiado para a aprendizagem docente, articulando planejamento, ação, avaliação e experiência, e promovendo uma prática metacognitiva que fortalece a identidade profissional. Na continuidade, no quadro abaixo destaca-se os dados quantitativos acerca dos indícios metacognitivos da professora. Para maior compreensão, reforça-se a recorrência e a inter-relação dos dados de modo dinâmico, onde quando um domínio é acionado, outro entra em cena.

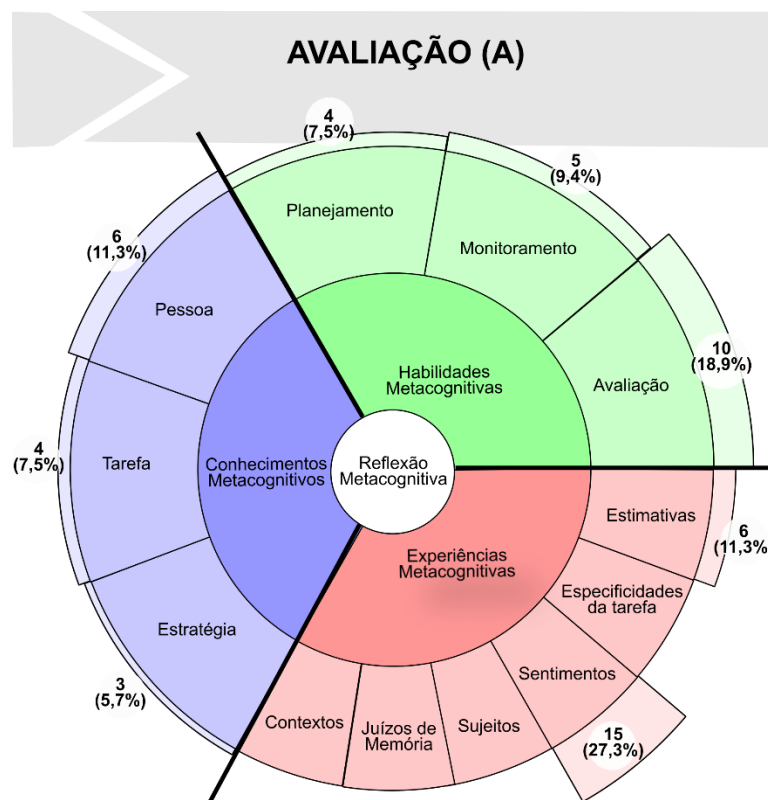
Quadro 10 – Síntese geral da metacognição durante a etapa de avaliação do projeto científico

PAA – AVALIAÇÃO DO PROJETO CIENTÍFICO PARA FEIRA DE CIÊNCIAS			
Categoria Metacognitiva	Subcategoria Metacognitiva	Código	Total
CONHECIMENTO METACOGNITIVO	PESSOA	Q4.PAAE3; Q4.PAAE4; Q4.PAAE5; Q4.PAAE8; Q4.PAAE28; Q4.PAAE45	6
	TAREFA	Q4.PAAE10; Q4.PAAE16; Q4.PAAE17; Q4.PAAE20	4
	ESTRATÉGIA	Q4.PAAE21; Q4.PAAE41; Q4.PAAE51	3
HABILIDADES METACOGNITIVAS	PLANEJAMENTO	Q4.PAAE6; Q4.PAAE12; Q4.PAAE25; Q4.PAAE26	4
	MONITORAMENTO	Q4.PAAE29; Q4.PAAE30; Q4.PAAE31; Q4.PAAE43; Q4.PAAE44;	5
	AVALIAÇÃO	Q4.PAAE13; Q4.PAAE14; Q4.PAAE15; Q4.PAAE18; Q4.PAAE19; Q4.PAAE22; Q4.PAAE42; Q4.PAAE24; Q4.PAAE37; Q4.PAAE52;	10
EXPERIÊNCIAS METACOGNITIVAS	SENTIMENTOS	Q4.PAAE1; Q4.PAAE7; Q4.PAAE32; Q4.PAAE33; Q4.PAAE34; Q4.PAAE35; Q4.PAAE36; Q4.PAAE38; Q4.PAAE39; Q4.PAAE40; Q4.PAAE46; Q4.PAAE47; Q4.PAAE48; Q4.PAAE49; Q4.PAAE50;	15
	ESTIMATIVAS	Q4.PAAE9; Q4.PAAE11; Q4.PAAE27; Q4.PAAE2; Q4.PAAE23; Q4.PAAE53;	6
Total			53

Fonte: A própria autora.

Ao final desse movimento quantitativo dos dados, pode-se inferir que a etapa de avaliação do projeto científico mobilizou com maior ocorrência manifestações das experiências metacognitivas atreladas aos sentimentos e estimativas, ou seja, tais constatações foram resultado de observações acerca das inúmeras situações que provocaram ou oportunizaram pensamentos sobre os próprios pensamentos, e ainda impressões ou percepções conscientes e afetivas (Corrêa *et al.*, 2021, p. 133). Na sequência, a representação dos dados na figura reforça esse movimento reflexivo da metacognição.

Representação 3 – Índícios da metacognição docente na etapa de avaliação do projeto científico



Fonte: A própria autora.

Conforme representação, os indícios dos domínios da reflexão metacognitiva foram acionados durante a etapa de avaliação do projeto científico, indicando assim, como as etapas anteriores, que o acionamento dos domínios constituiu um processo que não se desenvolve de forma isolada ou linear, mas um movimento contínuo de tomada de consciência e autorregulação. A metacognição docente favoreceu, tanto o monitoramento das ações pedagógicas quanto a capacidade de replanejamento frente aos desafios encontrados, evidenciando todas as dimensões, conforme mapa a seguir. Contudo, a variável sentimento teve maior recorrência durante esse processo, caracterizando indícios da experiência marcados por avanços, reelaborações e ajustes, característicos de um processo formativo em constante construção.

Nesse ponto, a professora não apenas refletiu sobre suas práticas e estratégias, mas foi capaz de acessar memórias e expectativas, que se materializaram em reações emocionais na forma de sentimentos, revelando que os aspectos afetivos são constitutivos da experiência metacognitiva. Ao reconhecer suas próprias fragilidades e potencialidades, os sentimentos identificados abriram espaço para rever

algumas situações, modificando em tempo oportuno e integrando os domínios do conhecimento e as habilidades durante essa etapa. Essa postura assumida pela professora-orientadora reforça o desempenho para a autonomia, no qual a metacognição vivida no processo avaliativo ultrapassou o campo individual e colaborou para construção de novos modos de ensinar, e ampliou a capacidade de adaptação diante de desafios.

Figura 14 – Mapeamento metacognitivo de AL na etapa de avaliação do PAA do projeto científico



Fonte: Adaptado de Corrêa (2021).

Em síntese, após todo o processo investigativo de AL, observou-se a demonstração contínua sobre seus próprios processos cognitivos e estilo de aprendizagem, e ainda a busca gradativa por conhecimentos e aprendizagens indispensáveis para contribuir com o desenvolvimento do projeto. Resultando, com isso, em um movimento consciente e reflexivo, em que a docente assumiu o papel de aprendiz, de mediadora e pesquisadora de sua prática, reconstruindo saberes a partir da experiência vivida.

Portanto, destaca-se a relevância da metacognição na prática docente ao potencializar a capacidade de planejar, aplicar e avaliar o ensino. Visto que, um professor metacognitivo pode desempenhar a reflexão crítica sobre os próprios processos de pensamento e aprendizagem em prol de uma ação pedagógica mais autônoma. Pois por meio dela, desenvolve consciência acerca das estratégias utilizadas, dos objetivos de aprendizagem refletindo continuamente sua prática.

4.5 SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DO PAA DO PROJETO CIENTÍFICO PARA A FEIRA DAS CIÊNCIAS

O processo de sistematização do PAA configura-se como a etapa final de integração de todas as fases do projeto, momento em que se busca sintetizar os resultados e desafios alcançados ao longo da investigação sobre a metacognição e a relação com o desenvolvimento do projeto científico para a Feira das Ciências. Nesse sentido, destaca-se que a figura da professora-orientadora é responsável pela condução e mediação do processo de ensino e aprendizagem.

Concordando com o que expressa Gallon (2020, p. 156), “o compromisso de orientar projetos investigativos na Educação Básica traz ao professor experimentar diferentes papéis, requisitando saberes para além daqueles que utiliza no seu cotidiano em sala de aula”. De igual modo, constatou-se que, com base no movimento de categorização realizado para a organização do perfil metacognitivo docente, este movimento possibilitou inúmeras funções e novas experiências vivenciadas pela professora durante a condução do projeto científico para a Feira das Ciências.

Foram identificados treze das quinze categorias de Passos, Corrêa e Arruda (2017), caracterizando a professora-orientadora do projeto, sendo as categorias mais recorrentes a Especificidade do Conhecimento; Associativa, Contextual e Estratagema. De posse da caracterização dessa professora-orientadora, a investigação direcionou-se para os estudos sobre a investigação da metacognição ao longo do processo do PAA, onde constatou-se que essas etapas atuaram como recursos para incentivar a reflexão metacognitiva docente.

Com base nas narrativas da professora, observou-se que durante a etapa de planejamento ela foi capaz de expressar o que julga saber ou não, suas crenças, conhecimentos e pensamentos, o entendimento que possui sobre seus processos cognitivos, bem como a tomada de consciência de seu estilo de aprendizagem e quais estratégias precisa mobilizar para aprender e ajudar os estudantes.

Verificou-se ainda que a professora visitou algumas situações em sua memória que exigiram esforços, como recorrer a conhecimentos prévios e demais situações de ensino e aprendizagem ocorridas em projetos anteriores, ademais, esteve ciente da necessidade ou não de utilizar determinada estratégia, consciente sobre os processos que influenciam para aprender, e a tomada de decisão com relação à sua prática pedagógica. Em síntese, essa etapa exigiu uma atuação docente não somente com

vista à aquisição de novos conhecimentos, mas à ativação de estruturas mentais, percepções e sensações acerca de sua cognição.

Nesse sentido, embora o domínio das experiências metacognitivas tenha, recorrentemente, se sobressaído durante a etapa de planejamento do projeto, observou-se uma inter-relação entre os demais domínios, concebidos como ferramentas metacognitivas que se retroalimentam (Corrêa, 2021). Assim, como postulado por Corrêa (2021, p. 41), “compreende-se que a metacognição influencia profundamente os processos de aprendizagem, quando mobiliza toda a rede de compreensão destes processos reflexivos de ordem superior”.

No que se refere à segunda etapa do PAA (aplicação), esta foi responsável por desencadear, assim como na etapa anterior, a mobilização dos domínios da metacognição de modo inter-relacional, apontando para o desempenho do monitoramento metacognitivo, no sentido de possibilitar uma atuação docente mais vigilante, no que concerne à sua aprendizagem e à dos estudantes.

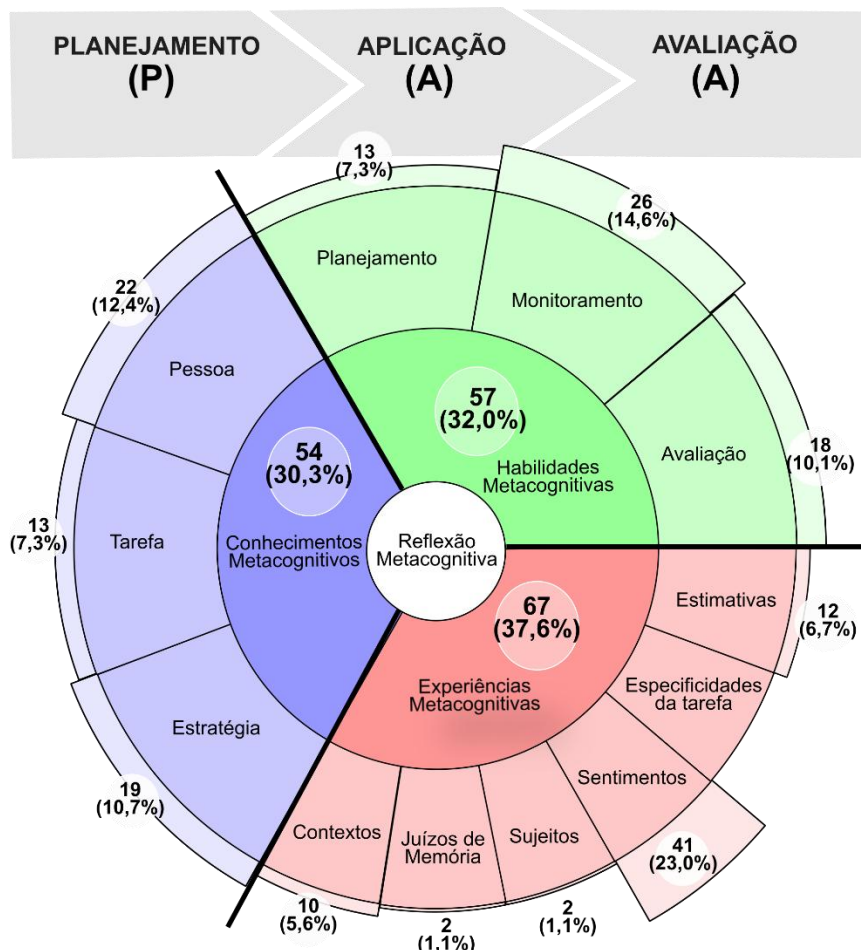
Esta etapa representou um processo de autorregulação da aprendizagem, isto é, uma espécie de controle e verificação adequada das ações e pensamentos em prol de um objetivo ou tarefa, conduzindo para a identificação de erros e a correção, se necessário, uma espécie de elo integrador entre o planejamento e a avaliação que sinalizou para a tomada de consciência mediante as intervenções ocorridas durante a aplicação do projeto, o que permitiu revisões em tempo oportuno.

O processo de aplicação também resultou na recorrência de decisões pedagógicas deliberadas durante as demandas que emergiram no contexto escolar, inferindo que o processo de aplicação do projeto científico mobilizou a entrada do pensamento docente ao sistema de reflexão metacognitiva. Aspecto pelo qual manteve a professora vigilante sobre o que pensar e realizar, favorecendo sua autorregulação e o desenvolvimento de estratégias conscientes de ensino.

Por último, a etapa de avaliação se mostrou não apenas um instrumento para mobilizar novas experiências de aprendizagens, mas também um momento formativo para o próprio professor, pois desencadeou, ao final de tudo, a reflexão sobre sua prática e seu desenvolvimento profissional, a percepção dos ganhos e conhecimentos adquiridos. Além disso, observou-se que esse movimento ultrapassou os limites da técnica de verificação da aprendizagem, compondo um momento de autoavaliação e tomada de consciência acerca de sua aprendizagem e de sua prática pedagógica.

Na sequência, apresenta-se o movimento de representação geral que caracterizou o processo do PAA do projeto científico.

Representação 4 – Índícios dos domínios da metacognição no processo do PAA



Fonte: A própria autora.

Com base nessa representação, pode-se inferir que o processo do PAA incentivou a ativação dos três domínios da metacognição em um processo de mobilização contínua, pois, conforme preconiza Charlot (2000), o indivíduo “mobiliza-se em uma atividade quando investe nela, quando faz uso de si mesma como de um recurso, remetendo em um desejo, um sentido e um valor”.

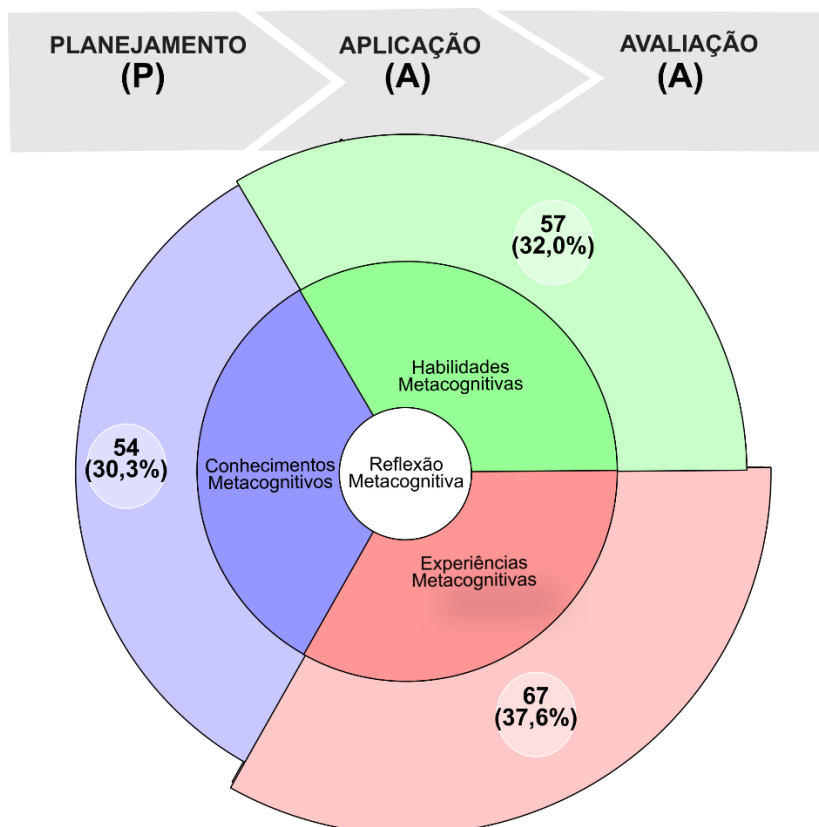
Conforme a representação gráfica, tem-se o domínio das experiências metacognitivas (37,6%), maior incidência, atreladas às variáveis dos sentimentos, contextos, sujeitos, estimativas e juizados de memória, sobretudo durante a etapa de planejamento e avaliação, momento em que a professora manifestou a satisfação pela organização das ações e atividades, além de expressar as sensações após a

concretização do projeto, conseguindo fazer estimativas sobre sua prática e refletir criticamente sobre os resultados obtidos, reconhecendo as limitações e desafios dessa metodologia.

No domínio das habilidades metacognitivas (32,0%), salienta-se a recorrência das variáveis do planejamento, monitoramento e avaliação das ações pedagógicas na condução do projeto. Com predomínio sobre o monitoramento, indicando um movimento de reflexão e tomada de decisão mediante as necessidades identificadas, resultado que corresponde à autorregulação em tempo real e uma postura vigilante perante as situações que emergiram durante o projeto. Já os conhecimentos metacognitivos (30,3%), indicam que a docente possui a consciência de si como aprendiz, conseguiu refletir sobre o que sabia ou não sabia sobre a metodologia de projeto, além de incentivar a consciência de como agir e quais recursos mobilizar para conduzir a investigação científica.

Na sequência, propõe-se a representação geral da pesquisa, a qual sintetiza o percentual dos domínios metacognitivos identificados ao final das etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico para a Feira das Ciências.

Representação 5 – Síntese geral da metacognição docente no processo do PAA

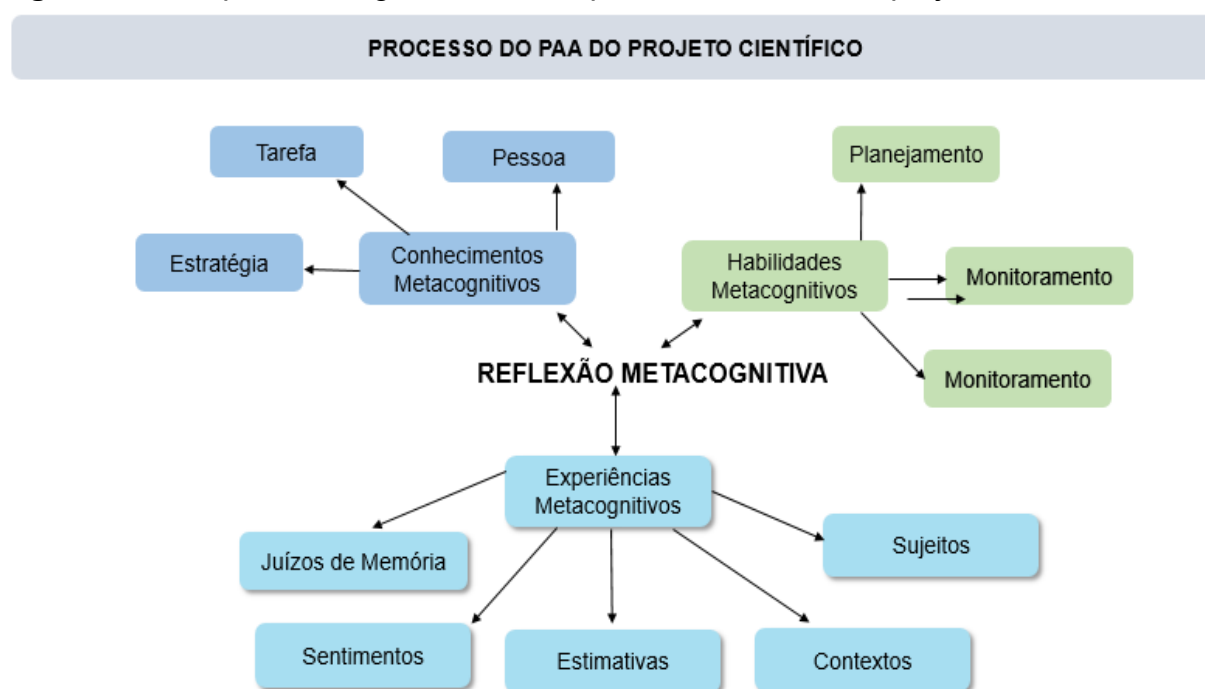


Fonte: A própria autora.

Portanto, pode-se inferir que o processo de sistematização do PAA colaborou para possibilitar novas experiências de aprendizagem e, ainda, um movimento reflexivo que incentivou a tomada de consciência perante os próprios processos cognitivos, as estratégias, os objetivos e demais situações em torno do projeto. Visto que, durante o projeto, a professora acionou mecanismos do sistema de reflexão metacognitiva, o que permitiu ao longo do projeto planejar, selecionar, aplicar, rever, monitorar e avaliar suas ações, resultando em avanços na ampliação de conhecimentos e de novas aprendizagens.

Diante dessas constatações, observou-se que essa experiência se mostrou um recurso em potencial para incentivar a reflexão metacognitiva docente, e ainda, promover a autonomia pedagógica no fortalecimento de práticas educativas mais autorreguladas. Na sequência, organizou-se o mapeamento dos resultados dessa investigação sintetizada, com base no sistema da reflexão metacognitiva.

Figura 15 – Mapeamento geral de AL do processo do PAA do projeto científico



Fonte: adaptado de Corrêa (2021).

Ao final desse movimento analítico, as novas experiências de aprendizagem estimularam uma postura consciente, reflexiva e autônoma da professora. Onde o

projeto científico consistiu em um mecanismo privilegiado para incentivar a entrada da professora no sistema de reflexão metacognitiva, ampliando não apenas o repertório de conhecimento, mas também o desenvolvimento integrado de habilidades autorregulatórias, articulando-se com as experiências práticas vivenciadas e com o conhecimento de si como aprendiz.

A metacognição manifestada pela professora esteve presente de modo inter-relacional com os domínios dos conhecimentos, habilidades e experiências, resultando na construção de saberes e aprimoramento das estratégias pedagógicas, colaborando, especialmente, como processo formativo e desenvolvendo habilidades para planejar, monitorar e avaliar suas próprias práticas, e ainda refletir criticamente sobre os resultados obtidos dos desafios enfrentados e impactando positivamente a qualidade do Ensino de Ciências da Educação Básica no município de Boa Vista – RR.

Além disso, esse processo evidenciou o potencial formativo para o fortalecimento da autonomia da professora de Ciências da Educação Básica, bem como para a ampliação de sua consciência como aprendiz e para o desenvolvimento de uma postura reflexiva e intencional de sua prática pedagógica. Cumpre ainda destacar, que a estrutura processual do PAA do projeto científico possui pontos de atenção que abrem caminhos para futuros desdobramentos e encaminhamentos que podem servir na condução de futuras investigações. Por se tratar de uma exploração nova, a relação da metacognição docente e o projeto científico sinalizam novas oportunidades de pesquisas, como: ampliar os estudos com outros professores e estudantes, validar um conjunto de questionários para capturar indícios da metacognição durante as etapas de planejamento, aplicação e avaliação de um projeto científico, além de possibilitar ações formativas dos professores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciar este capítulo consiste em mais um momento de reflexão, o qual permite retomar e avaliar os resultados alcançados, indicar encaminhamentos e evidenciar as contribuições desta pesquisa para o campo do Ensino de Ciências na perspectiva docente. Nesse contexto, percebe-se que a trajetória de toda essa investigação se caracterizou num processo desafiador e formativo, especialmente no que se refere à figura do professor-orientador, uma trajetória permeada pela busca contínua de conhecimentos e a tomada de consciência de sua prática docente mediada pelo trabalho com a pesquisa.

Dessa forma, durante o processo de condução do projeto científico, coube à professora assumir o papel de orientadora de sua prática escolar, provocando gradativamente mudanças na sala de aula, deixando a posição “cômoda” de professor-tradicional-copiador para inquirir, pesquisar e investigar situações reais das quais faz parte. Em virtude disso, ao invés de trabalhar um grande volume de conteúdos com foco na reprodução e memorização, buscou-se planejar e organizar novas experiências de aprendizagem, selecionar estratégias e atividades que estimulassem a tomada de consciência dos próprios processos cognitivos e mentais.

Em vista disso, a presente tese não se propôs a oferecer respostas definitivas, ao contrário, buscou problematizar, levantar questionamentos, definir objetivos e colaborar para uma atuação docente mais estratégica para o Ensino de Ciências dentro do cotidiano escolar. A trajetória investigativa, assumida por meio da condução de projetos científicos para a Feira das Ciências, se configurou como um potente dispositivo formativo e de aprendizagem, capaz de incentivar a ativação da metacognição docente dos domínios dos conhecimentos metacognitivos, das habilidades metacognitivas e das experiências metacognitivas.

Notou-se, por meio das investigações, que ao trabalhar com o projeto científico, a professora mobilizou aspectos reflexivos e a tomada de consciência acerca de seus próprios processos cognitivos, resultando no reconhecimento de si como aprendiz. Simultaneamente, proporcionou um olhar mais criterioso sobre sua prática pedagógica, contribuindo para a consolidação de sua autonomia profissional e para a construção de uma identidade docente mais atuante e autônoma.

Fazendo uma retrospectiva da questão de pesquisa que orientou a investigação: De que maneira as etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação

(PAA) do projeto científico para a Feira das Ciências podem servir como incentivo à ativação do sistema metacognitivo docente? Constatou-se que o trabalho com projeto científico extrapolou o ensino de conteúdos, e funcionou como dispositivo formativo para mobilizar a reflexão e a autonomia dos processos de aprender a aprender. Essa abordagem incentivou o desenvolvimento da reflexão metacognitiva docente, além disso, promoveu o reconhecimento de limitações, ajustes de procedimentos e consolidação de novas aprendizagens, tanto em termos de conteúdos quanto de estratégias de ensino.

Outro aspecto que emergiu ao final deste estudo refere-se ao processo de coleta de dados. Pois, embora a metacognição tenham sido observadas entre outros professores, optou-se por analisar, de forma aprofundada, os dados de uma única participante, considerando a clareza, a riqueza descritiva e a consistência de suas respostas. Por meio dos questionários, constatou-se que esse instrumento não se limitou à simples obtenção de informações, mas ativou a própria professora a engajar-se em um movimento de reflexão contínua, caracterizando-se como um processo metacognitivo. Assim como sugerem os estudos teóricos e práticos apresentados por Corrêa (2021), de que os questionários favoreceram reflexões sobre processos cognitivos, estratégias utilizadas, tomada de consciência, monitoramento e regulação da aprendizagem.

Além disso, por meio da análise sistemática dos dados, os questionários constituíram-se em recurso formativo ao favorecer o desenvolvimento de habilidades reflexivas, a identificação de desafios pedagógicos e a ampliação da consciência sobre o papel docente na mediação do conhecimento científico. Assim, o objetivo central de investigar como os questionários realizados nas etapas de Planejamento, Aplicação e Avaliação (PAA) do projeto científico no contexto de Feira das Ciências, favorecem a ativação dos domínios do sistema de reflexão metacognitiva docente foi alcançado, pois as investigações descrevem fortes indícios metacognitivos manifestados pela professora.

Conforme se verificou, durante a etapa de planejamento a professora-orientadora organizou e antecipou ações e atividades, elaborou estratégias em conjunto com outros pares, esteve consciente sobre seu estilo e estratégias intencionais de aprendizagem, definiu os objetivos do projeto, fez a seleção deliberada de recursos, conforme necessidade dos estudantes, e conseguiu realizar a previsão de possíveis dificuldades que poderiam surgir ao longo das demais etapas do projeto,

indicando indícios de regulação e monitoramento de sua prática pedagógica.

O processo de planejamento do projeto funcionou como mecanismo disparador dos domínios metacognitivos, especialmente do conhecimento relacionado às variáveis da pessoa, tarefa e estratégia, ao possibilitar a tomada de consciência e convicções sobre si mesma enquanto aprendiz, identificação dos conhecimentos sobre o projeto, consciência de seu estilo de aprendizagem, bem como a seleção e escolhas intencionais de estratégias metodológicas, a consciência acerca das demandas da tarefa, e ainda o domínio de conhecimentos para empenhar-se sobre o quando, como e por que selecionar e aplicar determinada estratégia.

Concomitantemente, observou-se a ativação dos domínios das habilidades e das experiências, evidenciando que o processo de reflexão metacognitiva não ocorreu de forma isolada, mas em constante articulação e de modo inter-relacional em todas as etapas do PAA. Consequentemente, essa integração exigiu da professora a capacidade de articular saberes, revisar estratégias e reconfigurar o projeto à medida que novas demandas surgiam, além de manifestar suas emoções e sentimentos.

No que concerne à etapa de aplicação do projeto, ao final constatou-se o desenvolvimento da habilidade metacognitiva com relação à variável do monitoramento. A professora desempenhou a capacidade de se monitorar e reorientar os percursos das atividades em tempo real, evidenciando a gradativa articulação entre os conhecimentos e as experiências metacognitivas. O processo de monitoramento cognitivo desencadeado, destacou-se como elo integrador entre o planejamento e a avaliação das ações e atividades do projeto, onde foi possível, com base em um processo reflexivo, identificar as fragilidades, valorizar avanços e reconfigurar estratégias, revelando que o monitoramento produziu situações da manifestação metacognitiva docente.

Na última etapa de avaliação, foi possível destacar um momento de reflexão mais profunda, entrelaçada especificamente com a experiência metacognitiva por meio dos sentimentos e emoções, fato que revelou que o PAA mobilizou, de modo inter-relacional, a todos os domínios da reflexão metacognitiva. Pois, além de revisar suas práticas e estratégias, a professora acessou memórias, expectativas, inseguranças e conquistas, as quais se manifestaram em reações emocionais.

Assim, verificou-se que os aspectos afetivos não apenas acompanharam, mas estruturaram a experiência metacognitiva, ampliando a tomada de consciência e regulação dos processos cognitivos. Dessa forma, o processo de sistematização do

PAA possibilitou novas experiências de aprendizagem e constituiu um movimento reflexivo, que incentivou a autorregulação frente às demandas e objetivos do projeto.

Cabe destacar que, embora a metacognição não tenha sido comunicada diretamente com a participante, seus aspectos reverberaram em cada etapa durante a condução do projeto, ao exigir da professora o planejamento, a capacidade de antecipar situações e buscar soluções, a organização de ideias, a seleção de estratégias, avaliação dos resultados, o monitoramento em tempo real da aprendizagem, por identificar as dificuldades e potencialidades do projeto; enfim, esse movimento de mobilização dos aspectos cognitivos e metacognitivos favoreceu a reflexão sobre o próprio processo de pensar e aprender.

Do mesmo modo, o mapeamento metacognitivo da professora configurou-se como um instrumento fundamental para o aprofundamento das análises, possibilitando identificar e mapear a mobilização metacognitiva da professora, isto é, apontou para o empenho e identificação de estratégias e emoções associadas às etapas do planejamento, aplicação e avaliação, e revelou a complexidade do processo formativo docente. Tal mapeamento amplia a compreensão sobre como a professora construiu, monitorou e regulou seus próprios processos de aprendizagem e ensino. Trata-se de uma contribuição pertinente que poderá guiar práticas de formação inicial e continuada, ao mesmo tempo em que abre novos caminhos de investigação da relação da metacognição docente em outros contextos investigativos.

Nesse ponto, as análises realizadas revelaram o potencial do PAA do projeto científico, como espaços privilegiados para a mobilização da metacognição e para a construção de novas perspectivas de aprendizagem. Além disso, a Feira das Ciências não apenas amplia a aprendizagem de conteúdos científicos, mas se configura como espaço de transformação da prática pedagógica, integrando aspectos da metacognição em um movimento formativo.

A pesquisa mostrou-se inovadora, estabelecendo a relação da metacognição e os projetos científicos, reconhecendo esta estratégia para o desenvolvimento da aprendizagem, reflexão, autorregulação e desenvolvimento profissional. Além disso, esse estudo indicou que a atuação docente, por meio de projetos, favoreceu a tomada de consciência sobre o ato de ensinar, transformando-o em um processo intencional, crítico e em constante ressignificação.

Apesar dos avanços outrora descritos, a pesquisa apontou inúmeros desafios que merecem ser alvo de futuras investigações. Tendo em vista a complexidade

quanto à captação da metacognição, revelou-se a necessidade de relacionar e adicionar outros instrumentos de coleta de dados, como entrevistas, observações da prática em sala de aula ou mesmo o processo de autoscopia, os quais resultariam na ampliação e detalhamento de diferentes indícios metacognitivos. Desse modo, cabe destacar que o estudo pode ser realizado com uma amostra maior de participantes, para constatar e expandir a ocorrência da metacognição na Educação Básica dos professores engajados com projetos científicos. E com base nos resultados promover ações de formações e capacitações práticas que coloquem a metacognição como eixo central, mediante essas constatações, abrem-se caminhos para pesquisas futuras.

Assim, este trabalho se encerra, ao mesmo tempo em que se abre para novas possibilidades, pois a trajetória empreendida não se restringiu à produção de resultados científicos, mas constituiu-se em um exercício de amadurecimento epistêmico, pessoal e social. Para além da pesquisa, o processo de desconstrução e reconstrução de conhecimentos revelou-se como um aprendizado que ultrapassa os limites acadêmicos e pode ser aplicado em diferentes contextos profissionais, nos quais enquanto pesquisadora possa atuar.

Desse modo, defende-se que a utilização dos óculos da metacognição pode ampliar novas perspectivas de aprendizagens dentro da Educação Básica, para o desempenho e fortalecimento da autonomia, tanto docente quanto discente, enfim, oportunizar novas aprendizagens. Em suma, esta investigação trouxe contribuições não apenas para o campo da Educação em Ciências, mas também para a prática pedagógica cotidiana.

Portanto, mais do que responder a uma problemática inicial, e alcançar os objetivos de uma pesquisa científica, o presente estudo enfatizou a relevância da metacognição para as Feiras das Ciências como dispositivos formativos e orientadores da prática docente, capazes de fomentar processos reflexivos, autônomos e transformadores. Em virtude dos domínios da metacognição, foi possível colaborar no estabelecimento de novas aproximações e aventurar-se por horizontes antes não explorados, contudo, estabelecendo um movimento dinâmico e complementar, como uma engrenagem em que cada domínio colabora para o movimento e continuidade do outro.

REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, L. G. C. Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. *In*: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processos de Ensino na Universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula (org.). Joinville: Univille, 2015. p. 1-26.
- BAGNO, M. **Pesquisa na escola**: o que é, como se faz. 26. ed. São Paulo: Loyola, 2012.
- BARBOSA, I. P.; BROIETTI, F. C. D.; FARY, B. A. Manifestação metacognitiva: um estudo com estudantes de licenciatura em química. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 30, p. 1-19, fev. 2024.
- BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da Feira de Ciências “Vida em Sociedade” se concretiza. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 215-233, dez. 2010.
- BATISTA, J. M. M.; LIMA, N. N. A importância dos espaços de educação não formais no ensino de ciências e biologia: contribuições e perspectivas no processo ensino-aprendizagem. *In*: Encontro Nacional das Licenciaturas – ENALIC, 7., 2018, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: VII ENALIC, 2018. p. 1-15.
- BAKER, L. Metacognition, Reading, and science education. **Science learning: Processes and applications**, [s. l.], p. 2-13, 1991.
- BEHRENS M. A. Metodologia de projetos: aprender e ensinar para a produção do conhecimento em uma visão complexa. *In*: TORRES, P. L. (org.). **Complexidade**: redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: SENAR, 2014.
- BEHRENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. *In*: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. Campinas: Papirus Educação, 2006. p. 1-133.
- BIAZUS, M. O. **Estratégias metacognitivas no ensino de física**: análise de uma intervenção didática no ensino médio. 2021. 228 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 2021.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.
- BORUCHOVITCH, E.; SCHELINI, P. W.; SANTOS, A. A. Metacognição: conceituação e medidas. *In*: BORUCHOVITCH, E.; SCHELINI, P. W., SANTOS, A. F. F. Sisto (org.), **Perspectivas em avaliação psicológica**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010. p. 123-143.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BROWN, A. L. Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition. *In*: GLASER, Robert (ed.). **Advances in instructional psychology**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1978. p. 77-165. v. 1.

BROWN, A. L. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. *In*: WEINERT, Franz E.; KLUWE, Rainer H. (ed.). **Metacognition, motivation and understanding**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. p. 65-116.

CANDAU, V. M. F.; KOFF, A. M. N. S. A didática hoje: reinventando caminhos. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 329- 348, 2015.

CARVALHO, A. M. P. de.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências, tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artmed, 2000.

CHASSOT, A. A ciência é masculina? É, sim senhora! **Revista Contexto & Educação**, [s. l.], v. 19, n. 71-72, p. 9-28, 2004.

CLAXTON, G. **Ensinando os alunos a se ensinarem**: o método do poder da aprendizagem. Petrópolis, RJ: Vozes, 2019.

CLORE, G. L.; PARROTT, W. G. Cognitive feelings and metacognitive judgments. Special issue: affect in social judgments and cognition. **European Journal of Social Psychology**, [s. l.], v. 24, p. 101-115, 1994.

CORRÊA, N. N. G. **Mapeamento da percepção do sistema metacognitivo na aprendizagem em Física**: um estudo dos relatos de estudantes do Ensino Médio. 2021. 191 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2021.

CORRÊA, N. N. G.; JUVANELLI, C.; MENEGUETE, H. S. Indícios de aprendizagens metacognitivas em uma disciplina de pós-graduação. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 30, p. 1-18, maio 2023.

CORRÊA, N. N. G.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Metacognição e as relações com o saber. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, SP, v. 24, n. 2, p. 517-534, abr.-jun. 2018a.

CORRÊA, N. N. G.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Perfil metacognitivo (parte II): aplicação de instrumento de análise. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, RS, v. 23, n. 1, p. 230-244, abr. 2018b.

- CORRÊA, N. N. G.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M.; CORRÊA, H. E. R. A mobilização do sistema metacognitivo por meio de questionários: resultados de um estudo longitudinal. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 10, 2022.
- CORRÊA, N. N. G.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M.; ROSA, C. T. W. Entendendo a metacognição e sua influência conativa para a aprendizagem. *In*: CORRÊA, H. E. R.; FIORUCCI, R.; PAIXÃO, S. V. (org.). **Educação (integral) para o século XXI: cognição, aprendizagens e diversidades**. Bauru: Gradus, 2021. p. 119-140.
- CORRÊA, N. N. G.; PASSOS, M. M.; CORRÊA, H. E. R.; ARRUDA, S. M. Estudo exploratório sobre o uso da palavra “metacognição” em artigos publicados em periódicos brasileiros do ensino de ciências e matemática de 2007 a 2017. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 6-26, abr. 2020.
- CRESPO, F. A. **Metacognición y aprendizaje**: influencia de los enfoques, conocimientos metacognitivos y práctica estratégica sobre el rendimiento académico, em alumnos de ESO. 1993. Tese (Doutorado em Psicología Evolutiva y de la Educación) – Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1993.
- CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- DE MAMAN, A. S. **Uso de recursos experimentais e computacionais para o desenvolvimento do pensamento metacognitivo no ensino de física**. 2021. 171 f. Tese (Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Doutorado em Ensino) – Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, 2021.
- DESLAURIERS, L.; SCHELEW, E.; WIEMAN, C. Improved learning in a large-enrollment physics class. **Science**, Washington, v. 332, n. 6031, p. 862-864, 2011.
- EFKLIDES, A. How does metacognition contribute to the regulation of learning? An integrative approach. **Psihologijsketeme**, [s. l.], v. 23, p. 1-30, 2014.
- EFKLIDES, A. Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. **Educational psychologist**, [s. l.], v. 46, n. 1, p. 6-25, 2011.
- EFKLIDES, A. Metacognition: Defining its facets and levels offunctioning in relation to self regulation and co-regulation. **European Psychologist**, [s. l.], v. 13, p. 277-287, 2008.
- EFKLIDES, A. Metacognitive experiences in problem solving: metacognition, motivation, and self-regulation. *In*: EFKLIDES, A.; KUHL, J.; SORRENTINO, R. M. (ed.), **Trends and prospects in motivation research**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer. 2001. p. 297-323.
- EFKLIDES, A. The role of metacognitive experiences in the learning process. **Psicothema**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 76-82, 2009.
- EFKLIDES, A.; KOURKOULOU, A.; MITSIOU, F.; ZILIASKOPOULOU, D.

Metacognitive knowledge of effort, personality factors, and mood state: Their relationships with effort-related metacognitive experiences. **Metacognition and Learning**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 33-49, 2006.

ELOSÚA, M. R.; GARCÍA, E. Estrategias para enseñar y aprender a pensar. **Ediciones Narcea**. Madrid, 1993. cap. 1 a 4.

ERTMER, P. A.; NEWBY, T. J. The expert learner: strategic, self-regulated, and reflective. **Instructional Science**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 1-24, 1996.

FARIAS, L. N. **Feiras de Ciências como possibilidade de (re) construção do conhecimento pela pesquisa**. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Educação e em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará. Belém, 2006.

FERRARI, M. **John Dewey, o pensador que pôs a prática em foco**. 2008. Disponível em: <https://www.construirnoticias.com.br/john-dewey-o-pensador-que-pos-a-pratica-em-foco/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

FLAVELL, J. H. First discussant's comments: what is memory development the development of? **Human Development**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 272-278, 1971.

FLAVELL, J. H. Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive – developmental inquiry. **American psychologist**, [s. l.], v. 34, n. 10, p. 906, 1979.

FLAVELL, J. H. Metacognitive aspects of problem solving. *In*: RESNICK, Lauren B. (ed.). **The nature of intelligence**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, p. 231-236. 1976.

FLAVELL, J. H. Speculations about the nature and development of metacognition. *In*: F. Weinert; R. Kluwe (org.). **Metacognition, motivation, and understanding**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. p. 21-29. v. 1.

FLAVELL, J. H.; MILLER, P. H.; MILLER, S. A. **Desenvolvimento cognitivo**. Tradução de Cláudia Dornelles. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FLAVELL, J. H.; WELLMAN, H. M. Metamemory. *In*: KAIL, R. V.; HAGEN, J. W. (ed.). **Perspectives on the development of memory and cognition**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1977. p. 3-33.

GALLON, M. S. **A constituição do sujeito professor-orientador de feiras de ciências**. 2020. 189 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

GEWEHR, D. **Projetos de pesquisa e Feira de Ciências como espaços de metacognição**. 2019. 184 f. Tese (Doutorado em Ensino) – Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado, 2019.

GEWEHR, D.; STROHSCHOEN, A. A. G. Projetos de pesquisa e a relação com a metacognição: percepções de alunos pesquisadores sobre a própria aprendizagem.

Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 22, p. 1-19, 2020.

GHEDIN, L. M. **A Pedagogia de projetos como um caminho para a alfabetização científica de estudantes por meio das Feiras de Ciências da Educação Básica nos Municípios de São Luiz do Anauá e Alto Alegre, no Estado de Roraima**. 2013. 100 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Estadual do Amazonas – UEA, Manaus, 2013.

GIORGION, R. **Habilidades matemáticas presentes em alunos do Ensino Médio participantes em Feira de Ciências**. 2010. 87 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

GONZÁLEZ, R. F. Acerca de la metacognición. **Revista Paradigma**, [s. l.], v. 14, p. 109-135, 1996.

GONZÁLEZ REY, F. L. Questões teóricas e metodológicas nas pesquisas sobre aprendizagem: a aprendizagem no nível superior. *In*: MITJÁNS MARTÍNEZ, A. A.; TACCA, M. C. V. R. (org.). **A complexidade da aprendizagem**. Campinas: Alínea, 2009. p. 119-147.

GONZATTI, S. E. M. Apresentação. *In*: MAGEDANZ, A. (org.). **FEIRA DE CIÊNCIAS UNIVATES: DESCOBRINDO TALENTOS PARA A PESQUISA**, 6., 2016, Lajeado, RS. **Anais** [...]. Lajeado: Univates, 2016.

HACKER, D.; DUNLOSKY, J. Definitions and empirical foundations. *In*: HACKER, D.; DUNLOSKY, J.; GRAESSER, A. **Metacognition in educational theory and practice**. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1998. p. 1-23.

HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

HARTMAN, H. J. Developing student's metacognitive knowledge and skills. *In*: HARTMAN, H. J. **Metacognition in learning and instruction**. Dordrecht: Springer, 2001. p. 33-68.

HEERDT, M. L.; LEONEL, V. **Metodologia científica e da pesquisa**: livro didático. 5. ed. Palhoça: Unidasul Virtual, 2007.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação**: Os projetos de trabalho. Tradução Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ILLERIS, K. *How We Learn: Learning and Non-learning in School and Beyond*. London/New York: Routledge, 2007.

ILLERIS, K. *Uma compreensão abrangente sobre a aprendizagem humana. Teorias contemporâneas da aprendizagem*. Porto Alegre: Penso, 2013.

JACOB, J. M. **Experiências metacognitivas na formação inicial de licenciandos de Química**. 2023. 151 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

JACOB, J. M.; BARBOSA, I. P.; BROIETTI, F. C. Experiências metacognitivas na formação de futuros professores de Química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 27, p. 1-20, dez. 2025.

JACOBS, J. E.; PARIS, S. G. Children's metacognition about Reading: issues. *In*: Definitions, measurement, and instruction. **Educational psychologist**, [s. l.], v. 22, n. 3-4, p. 255-278, 1987.

JESUS, S. N. Desenvolvimento profissional e motivação dos professores. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 1, n. 52, p. 39-58, 2017.

JUNIOR, A.; SOUSA, M.; BOLDRINI, B.; RIZZATTI, I. M. A avaliação da Feira de Ciências de Roraima enquanto espaço de divulgação científica. **Revista Insignare Scientia – RIS**, v. 2, n. 1, p. 75-90, 2019.

JUVANELI, C.; PASSOS, M. M.; CORRÊA, N. N. G.; HERMANN, W. Uma proposta para o mapeamento do sistema e do perfil metacognitivo na aprendizagem de cálculo diferencial e integral. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino – REPPE**, Cornélio Procopio, v. 8, n. 2, p. 596-611, 2024.

KLUWE, R. H. Cognitive knowledge and executive control: Metacognition. *In*: GRIFFIN, D. E. (ed). **Animal mind-human mind**. New York: Springe – Verlag, 1982. p. 201-224.

LIMA, E. L. Sobre o ensino da matemática. **Revista do Professor de Matemática**, [s. l.], v. 28, 1995.

LIZARRAGA, M. L. S. A. **Competencias cognitivas en educación superior**. Madrid, Espanha: Narcea S. A. de Ediciones, 2010.

LOCATELLI, S. W. **Relação existente entre metavisualização e as representações simbólica e submicro na elaboração de atividade em química**. 2016. 311 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

LOPES, R. M. **A pedagogia de projetos**. 2016.

MACHADO, E. S.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. As relações dos aprendizes com o saber e com atividades sob a perspectiva das configurações de aprendizagem. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 10, p. 1-23, 2020.

MAGALHÃES, D. C.; MASSARANI, L.; ROCHA, J. N. 50 anos da I Feira Nacional de Ciências (1969) no Brasil. **Interfaces Científicas-Humanas e Sociais**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 185-202, 2019.

MALAFAIA, G.; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. I. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da biologia. **Revista eletrônica de educação**, São Carlos, SP: UFSCar, v. 4, n. 2, p. 165-182, nov. 2010.

MANCUSO, R.; LEITE, F. I. Feira 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, Secretaria de Educação Básica, 2006.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

MARQUES, M. O. Orientação da pesquisa nos programas de pós-graduação. *In*: **Seminário de Pesquisa em Educação**, 3., 2000, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre, 2000.

MATOS, A. F. **A formação continuada de professores auxiliando na construção de projetos científicos para Feira de Ciências**. 2014. 197 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2014.

MAZUR, E.; HILBORN, R. C. Peer Instruction: a user's manual. **Physics Today**, Maryland, v. 50, n. 4, p. 50-65, 1997.

MENDES, F. R. **Iniciação científica para jovens pesquisadores**. 2. ed. Porto Alegre: Autonomia, 2013.

MENEGUATE, H. S. **Um estudo acerca da intencionalidade da ação docente em aulas de Ciências do Ensino Fundamental**. 2023. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

MENEZES, I. R.; CRUZ, A. R. S. Métodos de Projeto x Projeto de Trabalho: entre novas e velhas ideias. **Sitientibus**, [s. l.], n. 36, p. 109-125, 2007.

METALLIDOU, P.; EFKLIDES, A. The effects of general success-related beliefs and specific metacognitive experiences on causal attributions. *In*: EFKLIDES, A.; KUHL, J.; SORRENTINO, R. M. (ed.), **Trends and prospects in motivation research**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, 2001. p. 325-347.

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

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. 2010. Disponível em:

https://ole.uff.br/wp-content/uploads/sites/433/2018/08/aprendsignif_moreira.pdf . Acesso em: 15 fev. 2025.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 108-117, ago. 1993.

MOTA, A. R.; ROSA, C. T. W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018.

NELSON, T. O. Metamemory: A theoretical framework and new findings. *In*: NELSON, T. O. **Psychology of learning and motivation**. [S. l.]: Academic Press, 1990. p. 125-173.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos Projetos**: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. 6. ed. São Paulo: Érica, 2001.

NORA, P. S.; BROIETTI, F. C. D.; CORRÊA, N. N. G. A autoavaliação como processo de metacognição na aprendizagem de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 196-213, 2021.

ORMASTRONI, M. J. S. **Manual de Feira de Ciências**. Brasília: CNPq, AED, 1990.

PARIS, S. G.; WINOGRAD, O. How metacognition can promote academic learning and instruction. **Dimensions of thinking and cognitive instruction**, [s. l.], v. 1, p. 15-51, 1990.

PASCUALÓN, J. F. **Escala de avaliação da metacognição infantil**: elaboração de itens e análise dos parâmetros psicométricos. 2011. 130 f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

PASSOS, M. M. **O professor de matemática e sua formação**: análise de três décadas da produção bibliográfica em periódicos na área de educação matemática no Brasil. 2009. 234 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.

PASSOS, M. M.; CORRÊA, N. N. G.; ARRUDA, S. M. Perfil metacognitivo (Parte I): uma proposta de instrumento de análise. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 176-191, 2017.

PAVÃO, A. C. Ensinar ciências fazendo ciência. *In*: PAVÃO, A. C.; FREITAS, Denise de (org.). **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EdUFSCar, 2011. p. 15-23.

PAVÃO, A. C.; LIMA, M. E. C. Feiras de ciência, a revolução científica na escola. **Revista RBPG**, Brasília, v. 15, n. 34, 2019.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E. R.; HENNIG, G. **Feiras de Ciências**. Canoas: Ulbra, 2000.

PEREIRA, M. V. **Estética da professoralidade**: um estudo crítico sobre a formação do professor. Santa Maria: Editora UFSM, 2013.

PIAGET, J. Development and learning. *In*: LAVATTELLY, C. S.; STENDLER, F. **Reading em child behavior and development**. New York: Hartcourt Brace Janovich, 1972.

PORTILHO, E. **Como se aprende?** Estratégias, estilos e metacognição. Rio de Janeiro: WAK, 2009.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Tradução de Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, E. S. M.; SIQUEIRA, G. C.; CORRÊA, N. N. G.; PASSOS, M. M. A experiência metacognitiva dos professores de ciências no contexto do Ensino Remoto Emergencial. **Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 10, p. 226-324, 2024.

RAMOS, E. S. M.; PASSOS, M. M.; SIQUEIRA, G. C.; CORRÊA, N. N. G.; MENEGUETE, H. S. O planejamento de projetos para a Feira de Ciências como processo formativo de um grupo de professores. *In*: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA – SECAM, 7., 2024, Manaus. **Anais [...]**. Manaus: SECAM, 2004, p. 1-340.

RAMOS, L. Castro de. **Educação**: memórias e reflexões. Boa Vista: ADVANCED, 2007.

REIS, E. F.; TEIXEIRA, A. S. M.; BOLDRINI, B. M. P. O.; RIZZATTI, I. M. A importância da Feira Estadual de Ciências para a Divulgação Científica em Roraima. **Revista Insignare Scientia**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 206-219, 2020.

RIBEIRO, C. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Coimbra, v. 1, n. 16, p. 109-116, ago. 2003.

RIZZATTI, I.; FIORETTI, E. C.; DUARTE, R.; OLIVEIRA, M. K. Educação e Ciência: diálogos para a iniciação científica em Alto Alegre – RR. **Latin American Journal of Science Educaition**, [s. l.], v. 5, p. 1-9, maio 2018.

ROSA, C. T. W. **A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física**. 2011. 324 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

ROSA, C. T. W. **Metacognição no ensino de física**: da concepção à aplicação. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2014.

ROSA, C. T. W.; CORRÊA, N. N. G.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Metacognição e seus 50 anos: uma breve história da evolução do conceito. **Revista Educar Mais**. [s. l.], v. 4, n. 3, p. 703-721, 2020.

ROSA, C. T. W.; ROSA, A. B. **Ensino de física**: a interação social como favorecedora da evocação do pensamento metacognitivo. 2016. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n24/163724e2.html>. Acesso em: 2 abr. 2025.

ROSA, C. W., CORRÊA, N. N. G., PASSOS, M. M., ARRUDA, S. Metacognição e seus 50 anos: cenários e perspectivas para o Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática – RBECM**, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p. 267-291, 2021.

RUDNIK, L.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M.; ORTIZ, A. J.; PASSOS, A. M.; OLIVEIRA, K. L. Focos da aprendizagem: Sua validação por meio de um questionário. **Research, Society And Development**, [s. l.], v. 13, n. 3, abr. 2024.

SANTOS, O. J. X. **O professor enquanto estudante**: suas estratégias de aprendizagem. 2008. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

SCHRAW, G. Promoting general metacognitive awareness. **Instructional science**, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 113-125, 1998.

SCHRAW, G.; DENNISON, R. S. Assessing Metacognitive Awareness. **Contemporary Educational Psychology**, [s. l.], v. 19, p. 460-475. 1994.

SCHUNK, D. H. Learning theories: an educational perspective. **Pearson Education**, Boston, 2012.

SOUSA, M. S. M. **As feiras de ciências em Roraima no período de 1986 a 2008**: contribuição para iniciação à educação científica. 2015. 147 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2015.

TARRICONE, P. The taxonomy of metacognition. Hove, New York: Psychology Press, 2011.

TATTO, F.; SCAPIN, I. J. Matemática: por que o nível elevado de rejeição? **Revista de Ciências Humanas**, [s. l.], v. 5, n. 5, p. 1-14, 2004.

TERZIAN, S. G. Science education and citizenship: fair, clubs, and talents searches for American youth. **Palgrave Macmillan**, New York, p. 1918-1958, 2013.

THACKER, B.; KIM, E.; TREFZ, K. Comparing problem solving performance of physics students. *In*: inquiry based and tradicional introductory physics courses. **American Journal of Physics**, Maryland, v. 62, n. 7, p. 627-633, 1994.

TIBURTINO, N. A. C. T.; SILVA, R. A.; RIZZATTI, I. M.; BOLDRINI, B. M. P. O. Contribuição da XXVI Feira de Ciências de Roraima para a Divulgação Científica no Ensino Médio Regular. **Revista Signos**, Lajeado, n. 2, p. 30-46, 2023.

TUNES, E.; BARTHOLO, R. S. Dois sentidos do aprender. *In*: MARTINEZ, Albertina

M. J.; TACCA, Maria Carmen Villela Rosa. **A complexidade da aprendizagem**. São Paulo: Alínea, 2009. p. 11-29.

VEENMAN, M. V. J. Metacognition in science education: definitions, constituents, and their intricate relation with cognition. *In*: ZOHAR, Anat; DORI, Yehudit J. (ed.). **Metacognition in science education**: trends in current research. Dordrecht: Springer, 2012. p. 21-36.

VEENMAN, M. V. J.; VAN HOUT-WOLTERS, B. H. A. M.; AFFLERBACH, P. Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. **Metacognition and Learning**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 3-14, 2006.

VICENTIN, F. R., PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Objeto de aprendizagem e ações discentes. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 150-170, jan./abr. 2020.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society the development of higher psychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

XAVIER, C. S.; PEIXOTO, M. A. P.; VEIGA, L. L. A. Comandos metacognitivos embutidos baseados na natureza da ciência: potencialidades, limitações, condições e possibilidades. **Research, Society na Development**, [s. l.], v. 10, n. 7, 2021.

ZOHAR, A.; BARZILAI, S. A review of on metacognition in science education: current and future directions. **Studies in Science Education**, Londres, v. 49, n. 2, p. 121-169, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Unidade de análise do planejamento do projeto científico

- Q2.PE1: Sempre que me disponho a trabalhar com projetos, busco na minha mente os conhecimentos que já possuo sobre o tema.
- Q2.PE2: Busco mais nos livros e leituras.
- Q2.PE3: Faço pesquisas na internet, e assisto vídeos sobre o conteúdo do projeto.
- Q2.PE4: Como não sei de tudo, estou continuamente em aprendizagens.
- Q2.PE5: Amplio meus conhecimentos consultando outros projetos, faço pesquisas para adaptar em minha sala de aula.
- Q2.PE6: Aprendo quando troco ideias sobre projetos com outros professores.
- Q2.PE7: Lá no mestrado aprendi algumas estratégias que contemplei no plano também, trabalhar questionamentos e aulas investigativas.
- Q2.PE8: Aprendo quando me dedico aos estudos.
- Q2.PE9: (mestrado) ajudou no desenvolvimento de muitas habilidades, como escrever o projeto com base na pesquisa.
- Q2.PE10: E por isso, no mestrado e fazendo pesquisas, desenvolvi mais habilidades e ampliei ainda mais de escrita científica de projetos.
- Q2.PE11: Aprendo fazendo na prática.
- Q2.PE12: Além de colaborar com a aprendizagem dos estudantes, também aprendo com a troca de experiências com a turma.
- Q2.PE13: As competências de como trabalhar com os projetos foram adquiridas ao longo das formações e estudos.
- Q2.PE14: (as formações) favorecem a ampliação de conhecimentos sobre os projetos.
- Q2.PE15: Costumo aprender quando participo de cursos de capacitações e formações continuadas sobre projetos, seja presencial ou on-line em plataformas digitais sugeridas pela escola.
- Q2.PE16: Antes de entrar no mestrado, imaginava que fazer projetos era apenas seguir um roteiro, mas foi desenvolvendo pesquisas no mestrado que revi os conceitos sobre projetos, compreendi que fazer projetos é trabalhar investigação de contextos reais, despertar a curiosidade, motivação e trabalho o questionamento com os alunos.
- Q2.PE17: Estou constantemente participando de eventos científicos e publicações de trabalhos para aprimorar minha prática e também divulgar as pesquisas que desenvolvo em sala.
- Q2.PE18: Aprendo por meio da publicação de trabalhos científicos.
- Q2.PE19: Invisto tempo em cursos de capacitações com carga horária em média de 30h a 40h, pois esses ampliam ainda mais meus conhecimentos e ajudam a aprender novas estratégias e mais habilidades para colocar em prática em minha sala de aula.
- Q2.PE20: Realizei o planejamento do projeto em colaboração com a professora de Ciências, que juntas pensamos nas ações com base no interesse dos alunos, essa parceria foi importante, pois incluímos diversos conteúdos para abordar no projeto.
- Q2.PE21: Nesse movimento interdisciplinar, de envolver outras disciplinas proporcionou uma abordagem mais ampla e enriquecedora para o desenvolvimento das atividades do projeto, pois organizamos diferentes áreas de conhecimentos e conteúdos.
- Q2.PE22: O curso de capacitação, por meio do mestrado que colaborou no planejamento das atividades do projeto, trazendo novos conhecimentos para serem aplicados na sala de aula, o que torna-nos mais capazes de compreender o que é e como fazer um projeto científico, e de como orientar os alunos como ser um pesquisador ativo.
- Q2.PE23: Trocando ideias com colegas, selecionamos as estratégias para usar no projeto.
- Q2.PE24: Inclui atividades práticas, pois traz motivação e interesse dos estudantes, planejo várias estratégias para aplicar com eles.
- Q2.PE25: Antes de começar, organizei atividades com base em projetos de anos anteriores para ajudar a pensar as estratégias e demais etapas, busco na memória estratégias que ajudam na organização de um repertório para aprender e também ensinar dentro do contexto de sala.
- Q2.PE26: Embora tenha uma rotina exausta de trabalho, realizo estudos individuais.
- Q2.PE27: Antes de escrever o projeto, fiz uma pausa para pensar no tema ou conteúdos para contemplar no planejamento em colaboração com os alunos.
- Q2.PE28: Também faço leituras de artigos científicos e participações em eventos com publicação de trabalhos, para aprender ou tirar dúvidas sobre os conteúdos do projeto.
- Q2.PE29: Faço resumos, grifos, anotações e sínteses, para facilitar minha compreensão e organização dos conhecimentos sobre os projetos.
- Q2.PE30: No nosso projeto, proponho diversas estratégias, e a roda de conversa incentiva o

interesse e desperta o conhecimento dos alunos, garante a participação e consolidação de conhecimento.

Q2.PE31: Colocando a mão na massa lá na horta, ficamos mais motivados, interagimos e fazemos um trabalho colaborativo. Por isso, sempre incluo atividades práticas para facilitar a aprendizagem.

Q2.PE32: Amplio meu repertório de estratégias, quando busco na memória projetos anteriores que já desenvolvi, como tenho uma vasta experiência costumo trazer atividades que já desenvolvi.

Q2.PE33: Busco planejar ações e estratégias que abordem situações reais, que atendam às necessidades da turma.

Q2.PE34: Em sala de aula pensei organizar estratégias diversificadas e dinâmicas como jogos, brincadeiras, diálogo, trabalhos em grupos, consulta a especialistas.

Q2.PE35: Incentivo o desenvolvimento do aluno leitor, por meio da investigação de problemas de seu contexto, para que o processo de aprendizagem tenha mais significado.

Q2.PE36: O planejamento ocorreu de forma coletiva com os alunos e em parceria com a professora da turma.

Q2.PE37: A partir de uma roda de conversa identificamos questões para resolver dentro da escola, vários alunos falaram sobre a existência de uma horta na escola que estava abandonada.

Q2.PE38: Foi sugerido pelos alunos outros temas e decidi organizar uma votação, no final o tema horta escolar foi escolhido como o tema que gostariam de investigar por meio do projeto, para apresentar na Feira de Ciências.

Q2.PE39: Consideramos nesse planejamento as curiosidades e questionamentos dos alunos que fizeram na roda de conversas para ajudar a pensar na escolha do tema do projeto, pois, na condição de professora-orientadora devo conduzir a aprendizagem e não entregar tudo pronto.

Q2.PE40: Costumo fazer observações e anotações da aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos nas atividades, procurando as respostas para as situações-problemas percebidos, para que tenha significado para a aprendizagem dos estudantes.

Q2.PE41: Pensei em contemplar no planejamento do projeto estratégias de vídeos e cartazes, pois visualmente alguns alunos aprendem mais.

Q2.PE42: Busco sempre inovar com desenvolvimento de estratégias, aplicando as estratégias que deram certo e repensar estratégias que não deram certo com relação à aprendizagem de todos.

Q2.PE43: Pois ensinar e aprender é um processo contínuo, por meio dos processos formativos que participo, percebo que estou aprimorando minha prática.

Q2.PE44: Outro ponto importante foi o engajamento dos alunos nas atividades práticas da horta escolar, percebia o envolvimento e interesse nas ações por meio da participação e interação entre eles.

Q2.PE45: Quando ia surgindo essas situações, ia acompanhando e anotando as ideias e interesse dos alunos, para poder contemplar no planejamento.

Q2. PE46: Aprendo, sempre que consigo aplicar o conhecimento adquirido em outras situações.

Q2.PE47: Percebo que estou aprendendo, quando além de assimilar todos os conhecimentos sobre o projeto, consigo envolver a participação dos alunos no projeto.

Q2.PE48: E consigo estimular o pensamento criativo do aluno, incentivando a questionar as situações.

Q2.PE49: O meu processo de aprendizagem foi contínuo, sempre que me disponho aprendo algo novo.

Q2.PE50: Ao finalizar a etapa de colocar no papel as ideias discutidas sobre o projeto, e perceber que foi um trabalho colaborativo e coletivo é algo que motiva para seguir as próximas etapas, pois, tenho a sensação que estou no caminho certo, e que a turma está engajada em aprender.

Q2.PE51: Durante o planejamento, faço pesquisas, anotações, assisto vídeos e estudo sobre o tema do projeto, e quanto mais me aproprio do assunto me sinto mais segura e mais preparada para trabalhar com os alunos.

Q2.PE52: Dificuldade em adequar alguns materiais, pois não tínhamos os recursos necessários para o planejamento, por exemplo: quando pensamos em revitalizar a horta, a escola não disponibilizou de materiais de jardinagem, com isso, precisei encontrar outras alternativas, nesse momento senti dificuldades em sanar esse problema, tive que envolver a família e buscar parceiros.

Q2.PE53: Algumas vezes senti preocupação com relação ao tempo de desenvolver o projeto, pensava se ia conseguir realizar o que havia planejado, se o tempo seria suficiente para executar, porque a escola também possui outras demandas (indica por meio do sentimento de preocupação a estimativa de tempo, ao identificar a preocupação).

Q2.PE54: Dificuldade no início do projeto, pois não tivemos o apoio da gestão e coordenação da escola, só depois de algumas ações, engajamos a participação de toda a comunidade escolar.

Q2.PE55: Senti confiança em trabalhar em colaboração com a professora de Ciências, pois trocamos muitas ideias e compartilhamos conhecimentos sobre as ações do projeto.

Q2.PE56: Foi muito interessante e satisfatório trabalhar em conjunto com os estudantes, pois buscamos problemas da realidade e interesse deles, e isso engajou ainda mais a participação nas ações do projeto.

Q2.PE57: Tive facilidade em trabalhar os projetos, isso porque dentro de um mesmo tema, pode-se abordar diversas áreas do conhecimento, no nosso caso, além das questões ambientais, trabalhamos sobre alimentação saudável, educação financeira, e outros temas.

Q2.PE58: Facilidade – Tive a facilidade de planejar e explorar atividades em ambientes fora da sala, pois quando bem planejado motiva e engaja os alunos para aprender, sair da rotina do livro didático e aulas expositivas.

Q2.PE59: Tive facilidade de organizar a escrita do projeto científico.

Q2.PE60: Pois, as experiências do mestrado ampliaram os conhecimentos para atuar na sala.

Q2.PE61: Despertar o interesse dos alunos, percebo que os alunos aprendem mais quando estão praticando, dialogando, trocando ideias e produzindo algo sobre determinado tema, e nesse momento sinto confiança de que a aprendizagem está se consolidando.

Q2.PE62: Foi uma experiência rica, me sinto feliz, confiante, capacitada, com mais experiência e com muito conhecimento adquirido, apta para desenvolver juntamente com meus alunos projetos e a divulgação da ciência.

Q2.PE63: Ao concluir o plano de ação, me senti muito empolgada e confiante por cumprir essa etapa e também em acompanhar o desempenho e engajamento dos alunos durante o planejamento.

Q2.PE64: O projeto em si foi bem cansativo, mas, gratificante, precisei pensar e buscar juntamente com os alunos, ações e estratégias para tornar diversas ações, pois a nossa realidade traz desafios, como a falta de recursos materiais e o tempo limitado para o desenvolvimento de atividades extracurriculares.

Q2.PE65: Ao concluir o plano me senti muito empolgada por finalizar o planejamento e também satisfeita com a colaboração e engajamento dos alunos durante o planejamento.

Q2.PE66: O desenvolvimento de projetos de certo modo, me motivou e mobilizou a sair de minha zona de conforto, das aulas expositivas que estava acostumada, e agora inserir ações práticas e reflexivas por meio de um tema gerador.

Fonte: A própria autora.

APÊNDICE B

Unidade de análise da aplicação do projeto científico

Q3.PAE1: A aplicação do projeto está estruturada em uma sequência de aulas (etapas) teóricas e investigativas.

Q3.PAE2: Realizamos inúmeras atividades práticas, como ida a campo, revitalização da horta escolar, visitas a outros espaços e atividades para atender as necessidades de aprendizagens dos alunos.

Q3.PAE3: Como possuo uma vasta experiência em trabalhar com projetos, procuro sempre me antecipar mediante algumas situações, por exemplo, antes da ida à horta, orientava sobre o espaço, o que observar, fazer e os objetivos as ações daquela atividade.

Q3.PAE4: Durante a aplicação adotamos o diário de bordo que constitui em um recurso para registrar sobre o projeto e também colabora na avaliação da aprendizagem.

Q3.PAE5: O diário de bordo é pré-requisito para ser apresentado no dia da feira, e nele está contido o desenvolvimento descritivo ou por imagens de todo o desenrolar do projeto, é uma ferramenta que auxilia na aprendizagem.

Q3.PAE6: As anotações no diário de bordo contribuiu para acompanhar o desenvolvimento da turma e o desempenho da escrita científica, inseri como recurso de avaliação o diário de bordo do projeto, e serviu no desenvolvimento reflexivo sobre a aprendizagem, ajudou no entendimento dos registros de coleta e análise de dados.

Q3.PAE7: Parei para observar as atividades de interação e roda de conversas, notei e anotei que a turma interagiu mais entre eles, trocavam ideias após a atividade prática.

Q3.PAE8: Por meio do projeto, agora sei como fazer planejamento, orientar, aplicar, fundamentar e avaliar.

Q3.PAE9: Durante essa etapa, coloquei em prática o papel de pesquisadora, que observa, orienta, instiga a curiosidade e questionamento, planeja e avalia o desenvolvimento da aprendizagem, faz registros, utiliza métodos científicos etc., tudo isso aprendi durante o mestrado quando participei como avaliadora de projetos.

Q3.PAE10: Pretendo aprimorar ainda mais minha prática, capacitando-me e participando de formações.

Q3.PAE11: Hoje eu defendo a ideia de que o trabalho com projetos incentiva a iniciação científica, é muito importante para incentivar a criatividade, autonomia, tomada de decisão, trabalho em equipe, desenvolvimento da pesquisa e a oralidade etc.

Q3.PAE12: O anos de experiências que possuo seja orientando ou avaliando projetos de feira de Ciências, [...], serviram para um trabalho mais comprometimento com a turma, cada vez mais é notório o desenvolvimento dos alunos, percebo o desenvolvimento de habilidades, e por isso, acredito no potencial dessa metodologia, e hoje defendo essa ideia com mais segurança, pois sei que quando o trabalho é feito com comprometimento de todos dá resultados.

Q3.PAE13: Na sala de aula, ao interagir com os estudantes, trocamos ideias e compartilhamos conhecimentos, enquanto orientadora de projetos, minha função é de colaborar para aprender por meio da pesquisa.

Q3.PAE14: Também destaco a importância de ter passado por um processo de mestrado, onde aprendi e me orientou como trabalhar com projetos, pois, essa busca por conhecimentos não é nada foi fácil, mas digo também que esse processo foi tão vantajoso e satisfatório, pois hoje percebo o quanto cresci e ampliei meus conhecimentos.

Q3.PAE15: Durante o projeto aplicamos questionários, fizemos pesquisas, aula expositiva e dialogada, desenhos e anotações em diário de bordo, dinâmicas de grupo, além de uma atividade prática que constituiu na revitalização e ampliação da horta escolar, tudo isso, já aplicando as estratégias, atenta para o que funcionava ou não, às vezes fazia ajustes para assegurar o desenvolvimento da aprendizagem de todos os estudantes.

Q3.PAE16: É importante salientar que o momento da aplicação também é um processo desafiador, pois precisei, em alguns momentos, fazer adequações e utilizar outros ambientes da escola para alcançar os objetivos propostos.

Q3.PAE17: Precisei fazer adaptações na data de aplicação de algumas aulas por motivos diversos como: falta de Internet na escola, contudo, não prejudicou o andamento.

Q3.PAE18: A desmotivação de alguns alunos também foi um fator desafiador durante a aplicação, mas sempre que algo não dava certo, buscava outra estratégia para engajar e envolver, e esse obstáculo foi ajustado.

Q3.PAE19: Por exemplo, durante a atividade de ampliação sobre as verduras e legumes para plantar na horta, tivemos dificuldades para responder alguns questionamentos Foi então que paramos,

pensamos e decidimos em conjunto, responder alguns questionamentos para entender a viabilidade da horta.

Q3.PAE20: Fizemos uma pesquisa de campo para saber que tipo de verduras se adapta melhor ao clima e condições da horta na escola, quais verduras e legumes seriam mais adequados para uma horta? Qual o tempo da colheita de cada verdura e legume? Quais as verduras e legumes mais consumidos na merenda escolar? E outros questionamentos, na sequência analisamos os resultados e demos continuidade aos trabalhos na horta.

Q3.PAE21: Outra situação foi com relação à aquisição de alguns materiais para ajudar na revitalização desse espaço, para tentar resolver essa dificuldade, pensamos e buscamos parceiros para colaborar com as atividades práticas na horta, parceiros para doar sementes, materiais para irrigação, e sobre os utensílios para trabalhar no espaço.

Q3.PAE22: Primeiramente, trouxemos algumas ferramentas de casa e depois comunicamos a escola, sobre o que o projeto ia precisar, e a gestão e coordenação providenciou os materiais para o projeto, também algumas vezes buscava o diário de bordo, para acompanhar o que os alunos estavam aprendendo, o que estava anotando sobre o desenvolvimento do projeto, pois fizemos muitas aulas práticas.

Q3.PAE23: E também busquei parcerias para ajudar com orientações e palestras para abordar o tema, à medida que as necessidades iam surgindo no cotidiano da sala buscava alternativa para garantir o cumprimento das atividades, por meio de parcerias com outros professores por exemplo, por isso, o planejamento não pode ser rígido, porque nem sempre tudo ocorre como está escrito.

Q3.PAE24: Também fiz anotações sobre a aprendizagem dos alunos sobre as ações que desenvolvemos. Essas anotações e registros contribui para realizar futuramente a avaliação dos alunos.

Q3.PAE25: Durante a aplicação das estratégias de pesquisas, seminários, trabalhos em grupo, atividades práticas, realizava anotações e observações sobre o desempenho e aprendizagem da turma.

Q3.PAE26: Sempre que necessário, ajustava nosso planejamento, revi a atividade de pesquisa em grupo, pois a internet da escola não estava funcionando, para resolver isso, fizemos pesquisas em outros tipos de materiais.

Q3.PAE27: Conforme as atividades iam se desenvolvendo, percebia a aprendizagem dos alunos, por meio das participações, nas conversas e nas sínteses que faziam no diário de bordo.

Q3.PAE28: Por exemplo, na atividade de construção de uma horta caseira, vários alunos se depararam com dúvidas sobre como fazer, precisei buscar outras formas de abordar o conteúdo, quando percebia que os estudantes não estavam aprendendo, trouxe por exemplo vídeos.

Q3.PAE29: Cada etapa do projeto, estimulava os alunos por meio de diálogos, e essa troca de ideias entre eles, e durante as atividades práticas identifiquei maior interação e motivação dos estudantes

Q3.PAE30: Na escola que eu leciono, busco de fato orientar um projeto de investigação com foco na pesquisa científica.

Q3.PAE31: O ponto central do projeto é despertar a curiosidade, o questionamento e o diálogo entre os alunos, na abordagem de contextos reais.

Q3.PAE32: Investigar a realidade dos alunos, para que tudo tenha mais sentido.

Q3.PAE33: E com isso, lá na sala de aula, tenho esse cuidado de realizar atividades para os meus alunos, sobre o que é uma pesquisa de fato e fazer com que eles sejam os protagonistas mesmo, que eles decidam e pensem na temática que querem investigar, que eles observem um problema, que aprendam ferramentas de coleta de dados, ou seja, que eles realmente se envolvam com os projetos e tudo o que fizemos, resultou não somente na apresentação para a feira, mas, principalmente, na aprendizagem e ampliação de conhecimento.

Q3.PAE34: No entanto, pretendo melhorar e aprimorar algumas situações, como por exemplo o envolvimento maior da família, pois na atividade de construção da horta domiciliar, houve pouca participação.

Q3.PAE35: Reconheço que a sala de aula é um ambiente complexo, no qual cada estudante aprende da sua forma; por isso, preciso selecionar e diversificar as estratégias em sala, a atividade prática de revitalização da horta, promoveu maior engajamento dos alunos.

Q3.PAE36: Outra situação é a gestão do tempo, me organizo para cumprir sempre os prazos planejados, mas nem sempre saía como planejado, às vezes algumas atividades exigiam um tempo maior de aplicação e tive que ficar atenta a isso para não comprometer o tempo das outras atividades e a carga horária das outras disciplinas.

Q3.PAE37: Lembro muito bem, de quando comecei o trabalho com projetos, e como estou agora, percebo o quanto cresci em conhecimentos e atitudes.

Q3.PAE38: Entendo que a aprendizagem é contínua, aprendi bastante ao longo do período que fiz o mestrado, na verdade, ainda estou aprendendo, foram muitas experiências adquiridas.

Q3.PAE39: Senti dificuldade com relação às atividades de pesquisas na escola, e buscamos outras alternativas como consulta em livros, porque às vezes a internet na escola não funcionava, e então para resolver isso, trazia materiais textuais de livros e revistas para trabalharmos na sala para as pesquisas e sugeria grupos e depois diálogo aberto com a turma.

Q3.PAE40: Hoje avalio minha prática de modo muito satisfatório pois aprendo muito com os projetos, me reconhecendo como pesquisadora.

Q3.PAE41: Também mudei minha postura em sala, antes me preocupava em cumprir a carga de conteúdos, hoje estou mais atenta para contribuir com avanços na qualidade do meu ensino, para o desempenho de habilidades, a curiosidade, o trabalho coletivo, tomada de atitudes perante as situações e um olhar mais criterioso da realidade.

Q3.PAE42: A utilização de projetos dinamiza minhas aulas, o estudo de contextos reais e a investigação de problemas por meio do projeto, no trabalho com projetos, deixa de lado aquela ideia do professor só se preocupar em passar conteúdo e o outro só receber é tornar a aula mais atrativa e motivadora.

Q3.PAE43: Teve momentos que os alunos chegaram na escola com cada proposta de atividade, que me surpreendeu, ai eu fiquei pensando alto comigo, será que isso vai dar certo, gente? E assim os encorajei.

Q3.PAE44: Pois, quanto mais estratégias e atividades oferecer, mais experiências de aprendizagem os estudantes terão.

Q3.PAE45: Mas ao final, todos os desafios deram um toque de riqueza para o trabalho, pois não impediu em momento algum o desenvolvimento do projeto, pelo contrário esses me motivaram para buscar mais conhecimento e tomada de decisão.

Q3.PAE46: Nos mantivemos engajados para realizar as etapas conforme planejado, sabia que os objetivos seriam alcançados, porque conforme o desenvolvimento de cada fase do projeto, observava o desempenho ativo de todos. Essa evolução contínua dava a sensação de confiança de que estava no caminho certo, mesmo diante dos desafios ao longo do processo.

Q3.PAE47: Tivemos dificuldades em diversas etapas do projeto, contudo continuamos pois tínhamos um objetivo para alcançar, o maior desafio foi manter o engajamento e motivação de alguns alunos ao longo do processo.

Q3.PAE48: Os sentimentos e percepções foram diversos, à medida que vivenciava as etapas do projeto surgiram várias sensações, por exemplo, me senti confiante depois do planejamento do projeto, pois tinha conhecimento do que colocar em prática.

Q3.PAE49: Durante a aplicação do projeto, os alunos tiveram maior participação, era o momento de eles irem em busca dos seus conhecimentos e por isso, deixei fluir, me senti mais confiante.

Q3.PAE50: Quando os alunos não colaboravam nas aulas, me sentia frustrada e perguntava o porquê dessa situação e buscava novas formas e estratégias para abordagem do tema.

Q3.PAE51: E quando as ações do projeto aconteciam conforme planejado me sentia satisfeita pelo bom andamento, foram muitas sensações e sentimentos.

Q3.PAE52: E a cada pequena conquista, sentia que estava no caminho certo, conforme percebia o entusiasmo, os feedbacks que alunos me davam, quando dialogavam entre si, buscando respostas para as situações, despertava em mim um sentimento de satisfação, pois o que havia colocado no planejamento estava sendo realizado.

Q3.PAE53: De modo geral, foi gratificante saber que também os alunos estavam vivendo outras experiências de aprendizagem.

Q3.PAE54: Hoje, me sinto mais preparada, pois as experiências de projetos anteriores me ajudaram a organizar um repertório de metodologias que posso aplicar em minha sala.

Q3.PAE55: Eu costumo dizer para alguns colegas, que após a conclusão do mestrado, voltei para a sala de aula com uma nova postura, de pesquisadora, onde passei a colocar em prática os conhecimentos que aprendi.

Q3.PAE56: E confesso que, de fato, esse trabalho com a pesquisa aflorou de um jeito, ou seja, que hoje entendo mais, o mestrado organizou e ampliou ainda mais meus conhecimentos.

Q3.PAE57: A aplicação teve seus desafios, mas, de modo geral, o projeto colaborou na aprendizagem dos estudantes e o desempenho de habilidades científicas.

Q3.PAE58: Lembro muito bem, de quando comecei o trabalho, e como estou agora, percebo o quanto cresci em conhecimentos científicos e tomada de atitudes.

Fonte: A própria autora.

APÊNDICE C

Unidades de análise da avaliação do projeto científico

- Q4.PAAE1: Senti satisfeita, ao perceber que ao cuidar da horta escolar, os alunos aprenderam na prática sobre os conceitos científicos.
- Q4.PAAE2: Reconheço que desenvolvi inúmeras habilidades ao longo do projeto.
- Q4.PAAE3: Por meio das estratégias de aprendizagens fui ampliando meus conhecimentos, busquei trabalhar de forma interdisciplinar.
- Q4.PAAE4: Na minha sala, aprendi que a relação da teoria e a prática necessita estar lado a lado, ampliar os conhecimentos da ciência para explicar situações-problema do cotidiano, busco desenvolver um trabalho de projetos com foco em uma abordagem interdisciplinar, com a pesquisa e divulgação científica.
- Q4.PAAE5: Com relação à minha aprendizagem, busco sempre ampliar meus conhecimentos para ensinar como fazer pesquisa para meus alunos, reconheço a importância de estar sempre em constante aprendizado.
- Q4.PAAE6: Coloquei no plano inúmeras estratégias para colaborar com a aprendizagem de todos.
- Q4.PAAE7: Com relação ao projeto em si, é claro que tivemos vários desafios, pois toda vez que você propõe sair da sua zona de conforto é trabalhoso, mas muito gratificante.
- Q4.PAAE8: Possuo mestrado na área do Ensino de Ciências e esse conhecimento me ajudou muito para aprender a pesquisar, principalmente por ter trabalhado o tema dentro do desenvolvimento sustentável.
- Q4.PAAE9: Trabalhar com projetos é necessário muita disposição e querer mudar a forma de ensinar, não dá para orientar projetos com aulas expositivas e apenas usando o livro.
- Q4.PAAE10: A metodologia de projetos envolve atividades de questionamentos, investigação integra os indivíduos à pesquisa.
- Q4.PAAE11: Nos projetos é preciso levar em consideração os conhecimentos prévios e ir ampliando outros, por meio de atividades investigativas, despertar para novas experiências de aprendizagem.
- Q4.PAAE12: Para aprimorar minha aprendizagem sobre os projetos realizei inúmeras atividades de pesquisa, realizei cursos, leituras, escrita de artigos, resumos, por meio de formação continuada, vídeos e verificação e avaliação de projetos, busca por diversos modelos de projetos em sites da internet.
- Q4.PAAE13: Ao término do projeto acredito ter cumprido os objetivos pretendidos, contribuindo para o ganho cognitivo de meus alunos.
- Q4.PAAE14: Quando os alunos conseguiram apresentar o projeto com propriedade e entendimento, foi a certeza de que o trabalho contribuiu para o desenvolvimento da aprendizagem.
- Q4.PAAE15: No fim do projeto, conseguimos responder o nosso problema inicial: De que forma podemos ensinar ciências por meio do espaço da horta escolar para conscientizar sobre questões do meio ambiente?
- Q4.PAAE16: O projeto da horta escolar facilitou o aprendizado científico, divulgando o resultado de uma pesquisa. E ao integrar teoria e prática, desenvolvendo a curiosidade, questionamento e o incentivo à observação e investigação.
- Q4.PAAE17: Os benefícios e ou oportunidades esperadas dizem respeito à relação e compreensão de conhecimentos, pois, trabalhar com projetos estimula o desenvolvimento de habilidades, como de comunicação, ampliação de repertório de conhecimentos científicos e interação com outros colegas.
- Q4.PAAE18: Avalio minha prática de modo satisfatório, pois consegui contextualizar os conteúdos, de forma conceitual, procedimental e atitudinal, tirando o aluno da passividade de quem apenas escuta e colocando-o como protagonista do seu próprio processo de construção do conhecimento.
- Q4.PAAE19: Então, ao final, avalio ter cumprido a função de orientadora de conhecimento e mediadora da aprendizagem.
- Q4.PAAE20: O projeto colaborou para o engajamento dos alunos, para buscarem soluções para os problemas identificados, ampliando seus conhecimentos.
- Q4.PAAE21: Posso citar como exemplo: que a revitalização da horta escolar foi uma estratégia para incentivar a mudança de hábitos de toda a comunidade escolar.
- Q4.PAAE22: Percebi a mudança no comportamento dos alunos, passaram a ouvir mais, ter mais atenção, interagir com os demais alunos, ter mais participação nas atividades e domínio da linguagem, o que tornou a aprendizagem ainda mais evidente no final da pesquisa, isso fez com que eu me sentisse amplamente realizada com os resultados alcançados.

Q4.PAAE23: Me esforcei para alcançar os objetivos.

Q4.PAAE24: De modo geral, foi muito boa a minha atuação de orientadora, isso tudo leva sempre para uma reflexão e para mudanças constantes em minha prática.

Q4.PAAE25: Foi então que decidi entrar em contato com a família dos alunos e explicar sobre a importância desse projeto.

Q4.PAAE26: Colocamos no grupo de WhatsApp orientações de como fazer essa atividade e também compartilhamos os resultados da horta da escola. Organizamos um cronograma de visitas, para as famílias conhecerem o projeto da horta escolar, foi uma maneira que se sentiram parte integrante do projeto e, com isso, motivarem e auxiliarem seus filhos em casa.

Q4.PAAE27: Percebi que por meio da estratégia de atividades práticas os alunos se envolvem mais, são mais curiosos, diferente de uma aula expositiva, quando os alunos põem a mão na massa, passam a ser investigadores e buscar na ciência as respostas para as situações reais.

Q4.PAAE28: Aprendo por meio de pesquisas, conversas e troca de ideias com a coordenação pedagógica, bem como, leituras de projetos e roda de conversas.

Q4.PAAE29: Tive mais dificuldades na etapa de metodologia, pois à medida que as atividades iam ocorrendo foi preciso mudar algumas situações de aprendizagem de acordo com o interesse e dúvidas dos alunos, quando me davam um feedback e ia observando o desempenho nas atividades, ia organizando ajustes ou não para as próximas etapas.

Q4.PAAE30: Houve flexibilidades nas ações práticas, em relação à metodologia, foram feitos ajustes para concluí-la.

Q4.PAAE31: A etapa de apresentação também precisei fazer ajuste, como os alunos nunca apresentaram trabalhos em uma feira, e não sabiam como isso ocorria. Precisei montar na sala em alguns momentos, situações que assemelhavam uma feira, com apresentação, observação e questionamentos, para familiarizar os alunos para o dia da apresentação.

Q4.PAAE32: Me senti satisfeita, os trabalhos com projetos despertaram curiosidade e novas descobertas pelos alunos.

Q4.PAAE33: Ao final tivemos boas experiências de aprendizagem, ao presenciar a culminância de tudo que havíamos realizado em sala, houve avanços notórios nos alunos, como ampliação de conhecimentos, desenvoltura nas falas, maior empenho nas atividades, diálogos e maior interação entre ele.

Q4.PAAE34: Sentir realizada com tudo que fizemos, diria que o resultado foi além do esperado, no dia da apresentação do projeto ocorreu tudo como planejado.

Q4.PAAE35: Provocou em mim sentimento de satisfação, pois ao concluir o projeto aprendi e desenvolvi a aprendizagem dos estudantes.

Q4.PAAE36: Embora algumas dificuldades nos mantivemos na pesquisa, pois o projeto partiu do interesse dos alunos, o que gerou uma motivação maior.

Q4.PAAE37: Ainda colaboramos para a revitalização da horta existente na escola, pois o trabalho coletivo trouxe benefícios para toda a comunidade escolar, pois juntos vivemos experiências que transformaram a realidade da escola.

Q4.PAAE38: Ao término do projeto, me sinto contente, pois percebi que muitos alunos, ao final de tudo, estavam mais motivados, envolvidos com pesquisa, interagindo e pensando mais.

Q4.PAAE39: Avalio todo o processo do projeto de modo muito bom, pois também aprendo com isso tudo.

Q4.PAAE40: Além disso, foi satisfatório essa experiência adquirida, vivemos muitos momentos de aprendizagem.

Q4.PAAE41: Por exemplo, esse ano trabalhei utilizando uma estratégia metodológica que aprendi no mestrado, os Três Momentos Pedagógicos, e foi bem aceita pelos alunos, percebi que houve desempenho e envolvimento maior dos alunos com essa abordagem.

Q4.PAAE42: Ao final de tudo, o período de avaliação é sem dúvida um processo de reflexão, onde paro e penso sobre o que aprendi, as experiências que adquiri, e um momento para ajustar e alinhar as ideias que deram certo ou não, para colocar em prática em outros contextos educativos.

Q4.PAAE43: Primeiramente tive que me deparar com a situação, a falta de recursos para compra de materiais de jardinagem e também sementes e mudas para a horta, nesse caso busquei parcerias e foi necessário realizar reuniões frequentes com a gestão escolar e família, para resolver a questão.

Q4.PAAE44: Uma situação que exigiu novas maneiras de pensar, foi a atividade da horta domiciliar, durante essa atividade fui desafiada a procurar outra proposta para que os alunos levassem para casa a ideia de desenvolverem uma horta domiciliar. Contudo, uma pequena parcela conseguiu colocar em prática, mesmo assim, julgo uma ação proveitosa do projeto.

Q4.PAAE45: Trabalho com projetos de pesquisa desde 2018, a cada projeto aprendo algo novo, e vou melhorando minha prática por meio de capacitações, de cursos, leituras e formação continuada.

Q4.PAAE46: Laborioso, tivemos muitos desafios, mas ao final foi recompensador, sentimento de dever cumprido.

Q4.PAAE47: Quando os alunos foram se familiarizando com a prática de apresentação para a feira, me senti mais confiante também.

Q4.PAAE48: No dia da apresentação deram um show de explicação para os visitantes, lembro que os próprios pais que visitaram nosso projeto, depois vieram nos parabenizar pelo trabalho e isso, despertando um sentimento de satisfação.

Q4.PAAE49: Foi muito bom ao final, de sentir a realização de meses de estudos e trabalhos em sala de aula, um momento proveitoso que exigiu esforço e dedicação de todos os envolvidos.

Fonte: A própria autora.