



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

NANCY NAZARETH GATZKE CORRÊA

**MAPEAMENTO DA PERCEPÇÃO DO SISTEMA
METACOGNITIVO NA APRENDIZAGEM EM FÍSICA:
UM ESTUDO DOS RELATOS DE ESTUDANTES DO ENSINO
MÉDIO**

Londrina
2021

NANCY NAZARETH GATZKE CORRÊA

**MAPEAMENTO DA PERCEPÇÃO DO SISTEMA
METACOGNITIVO NA APRENDIZAGEM EM FÍSICA:
UM ESTUDO DOS RELATOS DE ESTUDANTES DO ENSINO
MÉDIO**

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 Dr.^a Marinez Meneghello Passos

Londrina
2021

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

N176 Corrêa, Nancy Nazareth Gatzke.

Mapeamento da percepção do sistema metacognitivo na aprendizagem em Física: : um estudo dos relatos de estudantes do Ensino Médio / Nancy Nazareth Gatzke Corrêa. - Londrina, 2021.

191 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, 2021.

Inclui bibliografia.

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

CDU 50

NANCY NAZARETH GATZKE CORRÊA

**MAPEAMENTO DA PERCEPÇÃO DO SISTEMA METACOGNITIVO
NA APRENDIZAGEM EM FÍSICA:
UM ESTUDO DOS RELATOS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO**

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

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

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

Prof.^a Dr.^a Fabiele Cristiane Dias Broietti
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof.^a Dr.^a Cleci Teresinha Werner da Rosa
Universidade de Passo Fundo – UPF

Prof. Dr. George Francisco Santiago Martin
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

Londrina, 22 de fevereiro de 2021.

Dedico este estudo a todas as pessoas que se interessam por compreender os processos reflexivos envolvidos na aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Agradecer, neste momento, é ato reflexivo que provoca a memória e o reconhecimento das inúmeras manifestações, de pessoas próximas e não tão próximas, mas que, de alguma forma, colaboraram para a realização desta pesquisa.

Primeiramente, agradeço aos meus pais. Sem eles, não poderia estar, neste momento, concluindo esta investigação. Sou grata pela minha vida, infância e respeito aos meus interesses pessoais, e por me instigarem a sempre querer estudar e conhecer mais.

Ao meu esposo Hugo, obrigada por me incentivar e me fazer acreditar que eu sou capaz. Jamais teria retomado a vida acadêmica sem seu apoio. Agradeço por você fazer parte da minha vida, por me proporcionar tantas reflexões, por respeitar todas as minhas divergências, por “comprar” minhas ideias, e por ter realizado o seu doutoramento ao mesmo tempo que o meu e no mesmo grupo de pesquisa. Sem dúvida, vivermos juntos mais esse momento fez toda a diferença. A cada dia que passa te amo e te admiro mais. É um privilégio ter você como parceiro de vida, você me faz ser uma pessoa melhor.

Aos meus preciosos filhos, Júlia e Théo, por terem abdicado de momentos de convivência e viagens de férias. Reconheço e agradeço pelo carinho com que acompanharam minhas ausências, por toda a compreensão, amor e paciência, que tornaram possível a realização deste estudo. Sou eternamente grata pelo respeito e amor que me transmitem, alegrando minha vida diariamente. Amo vocês.

Aos “quatro mosqueteiros”, a parceria nos momentos intelectuais e afetivos, indo além da pesquisa, trazendo vida, alegria e muito amor. Companhias que tornaram esse processo de doutoramento inesquecível, inexplicável e maravilhoso.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Marinez Meneghello Passos, deixo o meu agradecimento por todo o apoio, paciência e incentivo durante todo esse processo. Foi um privilégio ser sua orientanda. Sou eternamente grata por ter me acompanhado desde o mestrado e, principalmente, por ter compartilhado tantos conhecimentos que transcenderam a orientação desta tese para a construção de uma outra Nancy. Muito obrigada por cada correção, cada palavra, cada segundo de convivência. Espero que possamos continuar o convívio além da parceria com a escrita.

Ao Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda, manifesto minha gratidão por toda a disposição em auxiliar nas ideias e nas constantes reflexões que me proporcionaram muito amadurecimento. Muito obrigada pela oportunidade ao me aceitar como aluna especial no

mestrado, onde tudo começou, e por partilhar seus fabulosos brinquedos epistêmicos.

À Prof.^a Dr.^a Fabiele Cristiane Dias Broietti, que, para muito além da colaboração com ajustes na escrita, me proporcionou reflexões valiosíssimas ao longo de todo o processo que envolve o “escrever”.

À Prof.^a Dr.^a Cleci Teresinha Werner da Rosa, que além das contribuições como banca, generosamente, me proporcionou parcerias na escrita de artigos e reflexões em eventos e palestras. Espero que possamos continuar essa parceria. Agradeço, ainda, por compartilhar comigo textos essenciais que enriqueceram minha pesquisa.

Ao Prof. Dr. George Francisco Santiago Martin, que além das contribuições como membro da banca, colaborou com reflexões desde o início da pesquisa. Não poderia deixar de agradecer, também, pelas muitas caronas de Jacarezinho para Londrina, que foram de extrema importância para a realização desta tese.

Aos professores suplentes Prof. Dr. João Paulo Camargo de Lima (seus apontamentos desde o mestrado ainda reverberam nesta tese), e Prof. Dr. Arthur William de Brito Bergold, que, generosamente, aceitaram o convite para integrar a banca.

Aos colegas do grupo de pesquisa EDUCIM, que acompanharam todo o processo de construção e alinhamentos necessários para a escrita desta tese, sou grata pela colaboração durante cada exposição de ideias nas reuniões do grupo, pelas complementações nas conversas de intervalos, além da fraterna convivência durante esse período.

Aos memoristas do grupo EDUCIM, agradeço a generosidade, compreensão e presteza com que registraram cada palavra das apresentações, tornando a reconstrução das ideias e encaminhamentos mais fluidos e precisos. Vocês foram preciosos nesse processo.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), que contribuíram efetivamente para a minha formação pessoal e profissional, desde o mestrado até o doutoramento. Sou muita grata a todos.

Aos colegas da secretaria de Pós-Graduação do Centro de Ciências Exatas (CCE), Cibele Candeo Leite, Anderson Pereira do Nascimento, Maria Lúcia Lemes, Regina Braga e Fernando Oliveira Jovanovich, deixo meu agradecimento.

A cada um dos sujeitos de pesquisa que se dispuseram a colaborar com esta investigação.

A Virgínia Cristina Audi Ayres, que me auxiliou com as correções e organização da escrita. Agradeço a prontidão, agilidade e esmero na correção desta tese.

A Maria Valéria N. C. Fagá, que me incentivou a conhecer o grupo EDUCIM e iniciar o mestrado. Sou muito grata a você por ter me encaminhado a retomar a vida acadêmica.

A médica Dayanne Orlandini, meu muito obrigada por me escutar, compreender e apoiar durante os momentos tensos em que precisei e pude contar com seu profissionalismo.

Às escolas Colégio Rui Barbosa, Colégio Casucha e Colégio Elo, diretores, mantenedores, coordenações pedagógicas, professores, equipe de apoio e estudantes, que compreenderam e me apoiaram na realização deste estudo.

A todos os familiares que me incentivaram e, de alguma forma, colaboraram com as muitas reflexões ao longo desse período. Em especial, agradeço à minha irmã Brígida, que realizou a digitação dos dados, e à minha cunhada Marina, que me auxiliou na revisão de leitura.

A minha ex-aluna Luísa Rosa, que gentilmente comprou e transportou o livro “*The Taxonomy of Metacognition*”, diretamente da Austrália. Essa obra foi de suma importância para o desenvolvimento desta investigação.

A Anastasia Efklides, a atenção e disponibilidade em enviar textos que serviram de referencial nesta pesquisa.

A todos os amigos, ex-alunos e colegas professores, às suas contribuições.

Enfim, agradeço e todas as pessoas que, de alguma maneira, estiveram comigo e me auxiliaram nesse processo de formas variadas e em diferentes níveis. Esse agradecimento se estende a todos os professores que participaram da minha formação profissional, durante toda minha caminhada discente, até aos amigos que me incentivaram a retomar a vida acadêmica. Com certeza, essa foi uma experiência transformadora e muito gratificante.

A reflexão é um processo de conhecer como conhecemos, um ato de nos voltarmos sobre nós mesmos, a única oportunidade que temos de descobrir nossas cegueiras e de reconhecer que as certezas e os conhecimentos dos outros são, respectivamente, tão nebulosos e tênues quanto os nossos.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. (2001)

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

RESUMO

Entendendo a metacognição como construto multifacetado e sistêmico que se conecta à compreensão do conhecimento dos processos internos e externos no que tange ao envolvimento da cognição e dos sentimentos, por meio do domínio dos processos de autoconhecimento e da autorregulação abordado no processo de aprendizagem do sujeito a partir do seu contato experiencial com o mundo, com os outros e consigo mesmo, esta tese busca elucidar os componentes da relação cognição/metacognição presentes num processo de aprendizagem metacognitiva; assim como identificar as conexões entre as percepções do processo de aprendizagem em Física de estudantes do Ensino Médio e os elementos teóricos da experiência metacognitiva; busca também entender como os questionários aplicados na coleta de dados podem configurar-se como incentivo de entrada ao sistema metacognitivo. Para isso, foi necessário um longo caminho investigativo iniciado com a imersão nas pesquisas já realizadas, nacional e internacionalmente, na área de metacognição, as quais inspiraram a criação de um roteiro de questionários que foram utilizados como instrumento de coleta de dados para captar indícios da presença do sistema metacognitivo no processo de aprendizagem em Física. Estes foram aplicados ao longo de três anos em turmas de Ensino Médio de duas escolas privadas; porém optou-se por apresentar nesta investigação de cunho qualitativo a análise de alguns questionários de uma das escolas em um dos anos. Para analisar as justificativas apresentadas às respostas dadas a essas questões, foi empregada a Análise Textual Discursiva que amplia as possibilidades de produção de novas compreensões das descrições investigadas. Considerando o entendimento da natureza do aprender como o âmago da metacognição, primeiramente, foi proposto um modelo representacional de aprendizagem metacognitiva, seguido pela representação do sistema metacognitivo (conhecimento metacognitivo, experiências metacognitivas e habilidades metacognitivas), detalhada no mapa utilizado, posteriormente, como instrumento de análise de dados aplicado nesta pesquisa. Por meio das categorias emergentes da análise textual discursiva dos argumentos apresentados pelos estudantes ao responderem aos questionários, foi possível validar o instrumento de coleta das percepções do sistema metacognitivo presente no processo de aprendizagem em Física, pois foram encontrados indícios de que os questionários promoveram a entrada e a mobilização do sistema metacognitivo, funcionando como um incentivo metacognitivo. O modelo representacional da aprendizagem metacognitiva pode ser evidenciado por meio da percepção dos domínios referentes à reflexão metacognitiva; ao conhecimento metacognitivo (declarativo, processual e condicional); às manifestações das experiências metacognitivas e às habilidades metacognitivas, porém o reconhecimento do funcionamento executivo foi influenciado por sentimentos de valência negativa que provocaram apenas a autorregulação das tarefas e não da aprendizagem em Física. Os resultados promovem reflexões sobre as possibilidades de intervenções metacognitivas como forma de instituir um modo de pensar que auxilie na tomada de decisões no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Metacognição. Aprendizagem metacognitiva. Autopercepção. Autoavaliação.

CORRÊA, Nancy Nazareth Gatzke. **Mapping the Metacognitive System in Physics learning:** a study of the reports of high school students. 191 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2021.

ABSTRACT

Understanding metacognition as a multifaceted and systemic construct that connects to the understanding of the knowledge of internal and external processes with regard to the involvement of cognition and feelings, through the mastery of the processes of self-knowledge and self-regulation addressed in the process of learning the subject a starting from his experiential contact with the world, with others and with himself, this thesis seeks to elucidate the components of the cognition/metacognition relationship present in a process of metacognitive learning; as well as to identify the connections between the perceptions of the learning process in Physics of high school students and the theoretical elements of the metacognitive experience; it also seeks to understand how scientific questionnaires in data collection can be configured as an incentive to enter the metacognitive system. For this, it was necessary a long investigative path started with the immersion in the researches already carried out, nationally and internationally, in the area of metacognition, which inspired the creation of a script of questionnaires that were used as an instrument of data collection to capture evidence of the presence of the metacognitive system in the learning process in Physics. These were applied over three years in high school classes from two private schools; however, it was decided to present in this qualitative investigation the analysis of some questionnaires from one of the schools in one of the years. To analyze the justifications presented to the answers given to these questions, Discursive Textual Analysis was used, which expands the possibilities of producing new understandings of the investigated descriptions. Considering the understanding of the nature of learning as the core of metacognition, first, a representational model of metacognitive learning was proposed, followed by the representation of the metacognitive system (metacognitive knowledge, metacognitive experiences and metacognitive skills), detailed on the map used later as an instrument of data analysis applied in this research. Through the categories emerging from the discursive textual analysis of the arguments presented by the students when answering the questionnaires, it was possible to validate the instrument for collecting the perceptions of the metacognitive system present in the Physics learning process, as evidence was found that the questionnaires promoted the entry and the mobilization of the metacognitive system, functioning as a metacognitive incentive. The representational model of metacognitive learning can be evidenced through the perception of the domains related to metacognitive reflection; metacognitive knowledge (declarative, procedural and conditional); to the manifestations of metacognitive experiences and metacognitive skills, however the recognition of executive functioning was influenced by feelings of negative valence that caused only the self-regulation of tasks and not physics learning. The results promote reflections on the possibilities of metacognitive interventions as a mode of establishing a way of thinking that helps in decision-making in the learning process.

Keywords: Metacognition. Metacognitive learning. Self perception. Self-evaluation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Principais áreas de estudo da aprendizagem.....	28
Figura 2	Processos fundamentais da aprendizagem.....	31
Figura 3	Processos fundamentais da aprendizagem metacognitiva.....	32
Figura 4	Representação do Sistema Metacognitivo.....	39
Figura 5	Mapa do Sistema Metacognitivo.....	40
Figura 6	Fragmento da planilha de análise de dados.....	58
Figura 7	Questionário 1 “Autoavaliação”.....	64
Figura 8	Questionário 2 “Após Avaliação”.....	65
Figura 9	Questionário 3 “Inventário Metacognitivo”.....	66
Figura 10	Autoavaliação como incentivo metacognitivo.....	92
Figura 11	Instrumento de mapeamento da experiência metacognitiva.....	93
Figura 12	Experiência Metacognitiva na totalidade da aprendizagem em Física.....	94
Figura 13	Experiência Metacognitiva na parcialidade da aprendizagem em Física ..	95
Figura 14	Experiência Metacognitiva na ausência da aprendizagem em Física.....	96
Figura 15	Q1 C como incentivo metacognitivo.....	115
Figura 16	Q4A-1 como incentivo metacognitivo.....	119
Figura 17	Q4A-2 como incentivo metacognitivo.....	125
Figura 18	Q4A-3 como incentivo metacognitivo.....	127
Figura 19	Q4A-4 como incentivo metacognitivo.....	130
Figura 20	Sistema metacognitivo aplicado à Q4A-5.....	133
Figura 21	Sistema metacognitivo aplicado à Q2 ABCD.....	155
Figura 22	Interação dos questionários ao sistema metacognitivo.....	163

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Participantes da Pesquisa	69
Gráfico 2	Percepção dos domínios dos Conceitos/Conteúdos ao longo dos anos	73
Gráfico 3	Domínio dos Conceitos/Conteúdos por turma.....	75
Gráfico 4	Variações das Percepções da totalidade da aprendizagem	81
Gráfico 5	Variações das Percepções da parcialidade da aprendizagem.....	85
Gráfico 6	Variações das Percepções da não aprendizagem	89
Gráfico 7	Sentimento de Confiança	102
Gráfico 8	Sensação de Satisfação	104
Gráfico 9	Sentimento de Familiaridade	106
Gráfico 10	Sentimento de Dificuldade.....	108
Gráfico 11	Estimativa de Esforço	110
Gráfico 12	Metas Alcançadas	112
Gráfico 13	Mudanças mais significativas na percepção da aprendizagem	118
Gráfico 14	Estratégias que deixou de utilizar	121
Gráfico 15	Estratégias que passou a utilizar	123
Gráfico 16	Sentimentos aflorados ao responder ao questionário.....	126
Gráfico 17	Conselhos a você do primeiro ano do Ensino Médio	129
Gráfico 18	Mudanças mais significativas na percepção da aprendizagem	131
Gráfico 19	Diferenças na percepção da aprendizagem promovida pelo questionário.....	132
Gráfico 20	Realização da tarefa de casa	135
Gráfico 21	Variações das sensações ao realizar a tarefa de casa	137
Gráfico 22	Procedimentos ao encontrar dificuldades na realização de exercícios ...	139
Gráfico 23	Realização do resumo referente ao conteúdo de Física do bimestre	140
Gráfico 24	Identificação de conceitos aprendidos	140
Gráfico 25	Identificação de conceitos não aprendidos	141
Gráfico 26	Procedimentos diante da identificação da não aprendizagem.....	142
Gráfico 27	Identificação das formas de aprender Física	145
Gráfico 28	Ações pretendidas a respeito das não aprendizagens.....	147
Gráfico 29	Ações realizadas para aprender Física	149
Gráfico 30	Ações realizadas que atrapalham a aprendizagem em Física	151

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Organização dos questionários	63
Quadro 2	Cronograma da coleta de dados	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Participantes da Pesquisa.....	67
Tabela 2	Dados coletados: conteúdos/conceitos x respondentes	73
Tabela 3	Categorias da percepção da totalidade da aprendizagem	79
Tabela 4	Categorias da percepção da parcialidade da aprendizagem.....	83
Tabela 5	Categorias da percepção da não aprendizagem	87
Tabela 6	Categorias das percepções do sentimento de confiança	101
Tabela 7	Categorias das percepções do sentimento de satisfação	103
Tabela 8	Categorias das percepções do sentimento de familiaridade	105
Tabela 9	Categorias das percepções do sentimento de dificuldade.....	107
Tabela 10	Categorias das percepções da estimativa de esforço	109
Tabela 11	Categorias das percepções das metas alcançadas	111
Tabela 12	Categorias da questão Q4A-1	117
Tabela 13	Categorias das estratégias que deixou de utilizar	120
Tabela 14	Categorias das estratégias que passou a utilizar	122
Tabela 15	Categorias da questão Q4A-3	125
Tabela 16	Categorias da questão Q4A-4	128
Tabela 17	Categorias da questão Q4A-5	131
Tabela 18	Realização de exercícios da tarefa de casa	134
Tabela 19	Categorias dos sentimentos aflorados ao realizar a tarefa.....	136
Tabela 20	Procedimentos ao encontrar dificuldades em realizar a tarefa	138
Tabela 21	Procedimentos ao perceber não aprender algum conceito/conteúdo.....	141
Tabela 22	Identificação das formas de aprender Física.....	143
Tabela 23	Ações pretendidas diante da identificação dos conceitos não aprendidos.....	146
Tabela 24	Ações realizadas para aprender Física.....	148
Tabela 25	Ações que atrapalham a aprendizagem em Física	150

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	18
INTRODUÇÃO	21
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
1.1 APRENDIZAGEM	26
1.2 A COGNIÇÃO	29
1.3 UM MODELO DE METACOGNIÇÃO	32
1.4 METACOGNIÇÃO: UM CONSTRUTO.....	34
1.5 APROFUNDANDO O MODELO DE METACOGNIÇÃO.....	38
1.5.1 O Entendimento Da Reflexão Metacognitiva Como Meio Inter- -Relacional ...	41
1.5.2 Conhecimento Metacognitivo	42
1.5.3 Habilidade Metacognitiva	45
1.5.4 Experiência Metacognitiva.....	46
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	54
2.1 A PESQUISA QUALITATIVA.....	54
2.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA.....	56
2.3 A CRIAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	60
2.4 CONTEXTO E PROCEDIMENTOS ORGANIZACIONAIS INICIAIS.....	70
2.5 PERCURSOS DA COLETA: ANÁLISES PRELIMINARES	72
3 AUTOAVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA: UM INSTRUMENTO DE PERCEPÇÃO DA EXPERIÊNCIA METACOGNITIVA	77
3.1 PERCEPÇÕES DA APRENDIZAGEM: MONITORAMENTO ON-LINE	78
3.1.1 Percepções Da Totalidade Da Aprendizagem	79
3.1.2 Percepções Da Parcialidade Da Aprendizagem	83
3.1.3 Percepções Da Não Aprendizagem	87
3.2 ENTRELACANDO PERCEPÇÕES E TEORIA: MAPEAMENTO DA EXPERIÊNCIA METACOGNITIVA.....	91

3.2.1	Mapeamento Da Experiência Metacognitiva Na Totalidade Da Aprendizagem	93
3.2.2	Mapeamento Da Experiência Metacognitiva Na Parcialidade Da Aprendizagem	95
3.2.3	Mapeamento Da Experiência Metacognitiva Da Não Aprendizagem	96
4	IMPLICAÇÕES DAS PERCEPÇÕES DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA PARA O RECONHECIMENTO E MOBILIZAÇÃO DO SISTEMA METACOGNITIVO	99
4.1	IDENTIFICANDO SENTIMENTOS: MONITORAMENTO OFF-LINE.....	100
4.2	RECONHECIMENTO DA COGNIÇÃO: CONHECIMENTO METACOGNITIVO	116
4.3	RECONHECIMENTO DA COGNIÇÃO: HABILIDADE METACOGNITIVA.....	134
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	158
	REFERÊNCIAS	166
	APÊNDICES	170
	APÊNDICE A TCLE.....	171
	APÊNDICE B QUESTIONÁRIO 1 – AUTOAVALIAÇÃO.....	172
	APÊNDICE C QUESTIONÁRIO 2 - APÓS AVALIAÇÃO.....	185
	APÊNDICE D QUESTIONÁRIO 3 - INVENTÁRIO METACOGNITIVO	188
	APÊNDICE E QUESTIONÁRIO 4 - QUESTIONÁRIO FINAL.....	191

APRESENTAÇÃO

Os últimos momentos dedicados à escrita desta tese, talvez, sejam os mais difíceis. Eles, não somente representam uma despedida do processo de doutoramento, mas, também, significam uma revisão de quem sou. Então, inicio minha despedida me apresentando ao leitor.

A Nancy que aqui escreve não é a mesma que ingressou no programa de pesquisa em 2014. Quando, na entrevista de seleção para o mestrado, fui levada a refletir sobre o que é fazer pesquisa e o que eu, até então uma professora da educação básica, entendia a respeito do que é estar em um programa de pesquisa.

O tempo passou. O convívio com os colegas do grupo de pesquisa ou das disciplinas, no período do mestrado e no doutorado, assim como todo o processo da escrita, tanto para a participação nos eventos como para a publicação em revistas, além da influência recebida de pesquisadores experientes, foram vivências que me transportaram para um outro universo. Nele, a dinâmica envolvida nas leituras, pensamentos e escrita de artigos, fez com que eu pudesse explorar meu próprio processo de aprendizagem metacognitiva.

Enquanto a professora da educação básica aspirava entender mais sobre os processos envolvidos na aprendizagem em Física dos estudantes do Ensino Médio, a recém-chegada à pesquisa buscava compreender as teorias que envolviam a aprendizagem, a metacognição, as possíveis metodologias para o desenvolvimento da pesquisa e outras questões como TCLE, plataforma Brasil Saúde e ORCID.

Voltando um pouco mais no tempo, quando concluí a Licenciatura e Habilitação em Física, na antiga FAFIJA (hoje UENP), iniciei minha vida profissional como professora de Física de uma escola da rede privada. Dois anos depois, estava em duas instituições particulares e, logo, iniciei minha atuação também na rede pública. Transitando pelas escolas, entre sistemas de ensino focados no acesso ao vestibular e, dentro da realidade das escolas públicas, na qual, muitas vezes, mal existe o livro didático e a universidade não chega a ser nem pensada, fui identificando a necessidade de entender os processos envolvidos nas diferentes realidades escolares.

Com a chegada do IFPR na cidade de Jacarezinho, percebi que meu currículo não atendia às expectativas pretendidas. Com o ingresso do meu esposo nesta mesma instituição, seguido da sua conclusão de mestrado, fui motivada a retomar meu processo acadêmico e pensar num projeto de pesquisa para tal realização.

Na reflexão sobre um possível projeto de pesquisa, considerei os constantes desafios promovidos pela disciplina de Física, tanto para o aprendizado dos estudantes como para os processos de ensino. E, claro, minhas paixões pessoais em: “aprender”, “física”, “astronomia” e o “brilho nos olhos” dos estudantes quando vivenciam uma aprendizagem, uma experiência ou simplesmente contemplando o céu. Todos estes fatores me inspiraram, porém ainda não se concretizavam num projeto, para a realização de uma pesquisa.

Nesta época, uma colega professora, que havia realizado o mestrado no PECEM, me sugeriu o programa. Sua indicação era de que as pesquisas do grupo EDUCIM poderiam me interessar, considerando que eu realizava viagens pedagógicas com meus alunos para lugares como o museu de Ciências da UEL, o museu interativo Catavento, além de planetários, e que estes movimentos poderiam ser objeto de pesquisa.

Foi então, em 2014, que retomei os caminhos acadêmicos ao ingressar como aluna especial na disciplina: “O aprendizado e o ensino de ciências em espaços não formais”. Não somente tive a oportunidade de ingressar no programa, como também de realizar minha primeira experiência como aspirante a pesquisadora. Levei meus alunos ao museu “Catavento” e realizei uma coleta de dados. Esta, após ser analisada com base nos referenciais aprendidos na segunda disciplina realizada como aluna especial: “Contribuições das análises qualitativas para a pesquisa em ensino de ciências e matemática”, resultou em um artigo, que foi aceito para ser apresentado no IV SINECT. Assim, concretizei o primeiro ato: um artigo publicado nos anais do evento.

A partir desse momento, já estava em processo de ingresso como estudante regular no programa de pesquisa e solicitei a professora Marinez como orientadora. Isso porque percebi que o caminho na pesquisa seria árduo e precisaria de uma grande pesquisadora para me acompanhar e orientar, já que minhas pretensões agora estavam direcionadas para o estudo da metacognição no processo de aprendizagem em Física.

Após concluir o processo de qualificação para o mestrado, eu e meu esposo decidimos por tentar a aprovação para o doutorado no mesmo programa e fomos selecionados para ingresso em 2017. Assim, defendi a dissertação para a conclusão do mestrado e, simultaneamente, iniciei minhas buscas por compreender mais a fundo sobre o tema metacognição e a respeito de métodos de coleta de dados para a pesquisa a ser realizada.

Considerando minha carga horária de trabalho e as muitas escolas que atuo, decidi por aproveitar o acesso, tanto às escolas como aos estudantes, e realizar a pesquisa nas instituições privadas nas quais trabalho. Ao passo que elas utilizam sistemas de ensino que

exigem uma certa organização de estudo, me interessei em saber como esses estudantes do Ensino Médio percebiam ou entendiam seu próprio processo de aprendizagem em Física.

A questão de pesquisa ainda não estava bem delimitada, porém, com o auxílio do grupo de pesquisa, entendi que poderia realizar uma pesquisa longitudinal, e assim iniciei minhas coletas de dados já no primeiro semestre do doutoramento. Sob as orientações da professora Dra. Marinez, e de constantes diálogos com pesquisadores experientes, como o professor Dr. Sérgio, além do professor Dr. João Paulo, professora Dra. Fabiele e demais pesquisadores do grupo, é que se deu a construção e os encaminhamentos desta pesquisa.

As lacunas deixadas pelos aportes teóricos até então estudados, acerca de especificidades que emergiram dos resultados da dissertação, me influenciaram a ir além do que já havia estudado. Busquei novos textos nacionais e internacionais, encontrando nas pesquisas de Anastasia Efklides e nos textos de Pina Tarricone as bases teóricas que possibilitaram sustentar as ideias que estavam sendo concebidas.

Assim foram construídos os instrumentos para a coleta de dados, que, além de acompanhar uma turma durante todo do Ensino Médio, possibilitou apurar informações durante três anos junto às turmas de duas escolas. Os aspectos foram analisados à luz das reflexões sobre os processos metacognitivos de aprendizagem em Física, mas seguindo os conselhos da orientadora, nesta pesquisa, somente foi analisada parte desses dados.

É provável que este estudo se encaminhe para uma pesquisa mais ampla. Isso porque esta investigação e o convívio com o casal de construtores de brinquedos "epistêmicos", fez surgir naquela professora de Física da educação básica e seu esposo, uma vontade imensa de continuar nos caminhos da pesquisa.

Em suma, todo este movimento investigativo, para além da construção de alicerces para um futuro programa de pesquisa, proporcionou também um encontro comigo mesma, uma vez que, analisar processos metacognitivos me conduziu, também, a olhar para dentro de mim e conseguir visualizar, mesmo que de forma superficial, um pouco do que observei e analisei dos dados coletados. Posso afirmar que vivi uma profunda experiência metacognitiva no percurso desta investigação e, especialmente, na escrita desta tese.

INTRODUÇÃO

Pesquisadores da área de ensino de Física entendem que a busca por compreender como ocorre a aprendizagem em Física é uma necessidade para o processo de Ensino de Física, essencialmente para os professores que atuam no Ensino Médio, pois esta etapa do ensino refere-se à base das compreensões que fazem parte da alfabetização científica necessária à formação básica.

Também trago angústias, vivenciadas ao longo de vinte anos atuando como professora de Física da educação básica, que extrapolam os baixos índices de aprendizagem em Física. O cotidiano das interlocuções com os estudantes durante as aulas evidenciam uma grande dificuldade na organização do pensamento, por parte dos estudantes, para a realização de atividades e resolução de problemas de Física, principalmente pela falta de reflexão, fatos que motivaram explorar o tema "metacognição", na perspectiva de encontrar caminhos para auxiliar os estudantes a serem mais conscientes de seu próprio processo de aprendizagem.

Desta forma na busca por compreender melhor como ocorre a aprendizagem de estudantes do Ensino Médio em Física, foi realizada inicialmente uma pesquisa que resultou na dissertação: “Percepções e reflexões de estudantes de Ensino Médio no processo metacognitivo da aprendizagem em Física”.

No estudo, a referência da metacognição como parte do processo de aprendizagem foi pensada a partir do conhecimento dos *Strands of Science Learning* (NRC, 2009) utilizado por Arruda *et al.* (2013). Os Focos do Aprendizado Científico (FAC) são apresentados como instrumento para evidenciar aprendizagens científicas:

1. Desenvolvimento do interesse pela ciência (foco 1).
2. Compreensão do conhecimento científico (foco 2).
3. Envolvimento com o raciocínio científico (foco 3).
4. Reflexão sobre a natureza da ciência (foco 4).
5. Envolvimento com a prática científica (foco 5).
6. Identificação com o empreendimento científico (foco 6). (ARRUDA *et al.*, 2013, p. 488).

Cada foco representa uma dimensão do aprendizado científico, porém de forma integrada e gradual, não apresentando uma dependência em sua ordem, mas um foco contribuindo para o desenvolvimento do outro. Na dissertação mencionada acima, foi enfatizado o foco 4 “reflexão sobre a Natureza da Ciência, sobre seu próprio aprendizado”, buscando os indícios de reflexão no processo de aprendizagem científica em Física.

As pesquisas desenvolvidas no grupo EDUCIM¹, com a finalidade de caracterizar as diferentes configurações de ensino e aprendizagem, têm sido realizadas a partir dos Focos, que são conjuntos de categorias desenvolvidas para analisar discursos de sujeitos em situações de ensino e aprendizagem, propostos inicialmente por Arruda *et al.* (2013), inspirados nos *Strands of Science Learning* (NRC, 2009).

Ao pensar nas configurações de aprendizagem² surgiu a ideia de aprofundar as pesquisas na ação de aprender, e para compreender essa dinâmica foi necessário uma imersão nos conceitos de aprendizagem; então, a partir dos estudos sobre aprendizagem e as referências sobre o foco 4 foi possível compreender que a “metacognição” apresenta-se como uma possibilidade de pesquisa para a compreensão dos processos de aprendizagem em Física.

Alguns movimentos foram necessários para o posicionamento em relação a esta investigação. Primeiramente, um estudo exploratório sobre o uso da palavra metacognição (CORREA, *et al.*, 2020), que permitiu identificar a generalização da utilização do termo “metacognição”, e outras cinesias através do *Google Acadêmico*³ em buscas a respeito do ensino ou aprendizagem em Física e a metacognição, que mostraram estudos a respeito da metacognição e ensino de Física, mas poucos com foco na aprendizagem em Física. Também, foi percebida a ausência de pesquisas nacionais a respeito da experiência metacognitiva. Já em buscas internacionais, foram identificadas, quase que somente, as pesquisas de Anastasia Efklides. Portanto, entendeu-se que seria relevante uma investigação a respeito das percepções da metacognição sobre a experiência metacognitiva na aprendizagem em Física.

A partir desses movimentos, das apresentações dos mesmos no grupo EDUCIM e dos diálogos com os pesquisadores Marinez M. Passos e Sérgio M. Arruda, é que surgem as questões de pesquisa que esta tese busca responder:

- Quais são os componentes da relação cognição/metacognição presentes num processo de aprendizagem metacognitiva?

¹EDUCIM – grupo de Pesquisa em Educação para Ciência e Matemática vinculado ao PECCEM (Programa de Pós-Graduação em Ciências e Educação Matemática), da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

²**Configurações de aprendizagem** são todas as possibilidades e ambientes de aprendizagem, físicos ou virtuais, sejam eles formais, informais ou não formais. Esse termo que adotamos é uma extensão de significado da palavra *venue* utilizada no *National Research Council – NRC* (2009, p. 11).

³**Google Acadêmico** (*Google Scholar*) é uma ferramenta de pesquisa do *Google* que permite pesquisar em trabalhos acadêmicos, jornais de universidades e artigos variados.

- De que forma as percepções⁴ a respeito do processo de aprendizagem em Física de estudantes do Ensino Médio, se conectam aos elementos teóricos da experiência metacognitiva?
- De que forma os questionários aplicados para a coleta de dados também se configuram como incentivo de entrada ao sistema metacognitivo?

Para responder a essas questões foi necessário um longo caminho investigativo, que buscou tanto a compreensão dos conceitos envolvidos com a temática como as formas de coleta de dados que atendessem adequadamente a esta pesquisa, para só então poder executar o estudo que aqui será apresentado.

No primeiro capítulo, o referencial teórico remete aos conceitos sobre aprendizagem, cognição e metacognição. A partir da leitura desses referenciais, surge a proposição de um modelo representacional dos processos fundamentais da aprendizagem metacognitiva. E, por meio de uma reorganização e sistematização das ideias com base nos referenciais teóricos da metacognição, é proposto um mapa do sistema metacognitivo que abrange os domínios do conhecimento metacognitivo, das habilidades metacognitivas e das experiências metacognitivas, que foram sistematizadas ao longo desta investigação.

Os procedimentos metodológicos são apresentados no segundo capítulo, com destaque para o caráter descritivo da pesquisa qualitativa. Nele, é detalhada a construção do instrumento de coleta de dados, composto por quatro questionários aplicados ao longo de três anos, além da descrição do contexto de aplicação, dos procedimentos organizacionais iniciais e análises preliminares para a seleção dos dados a serem apresentados nesta pesquisa, que utilizou como metodologia a Análise Textual Discursiva.

A busca por indícios de percepções da experiência metacognitiva, por meio das análises realizadas a partir dos dados coletados por questionários (autoavaliação de conceitos/conteúdos de Física), está descrita no terceiro capítulo. Essa exploração permitiu a emergência de categorias a respeito das percepções da totalidade, parcialidade e não aprendizagem dos conceitos/conteúdos de Física. Após essas análises, foram realizados entrelaçamentos entre essas categorias emergentes e o mapa do sistema metacognitivo, particularizado às experiências metacognitivas, proposto como instrumento no primeiro capítulo, buscando validar a organização e sistematização proposta pelo instrumento. Procurando realizar conexões com o instrumento proposto também foi evidenciada a

⁴ **Percepções** são impressões ou organizações mentais (observação, reconhecimento, julgamento a partir de aspectos individualmente relevantes)

utilização dos questionários como incentivo metacognitivo de entrada ao sistema metacognitivo.

No quarto capítulo, procurou-se por evidências da percepção e/ou ativação do conhecimento metacognitivo e das habilidades metacognitivas, presentes nos argumentos construídos a partir dos questionários e análises das frases a respeito tanto dos sentimentos envolvidos no processo de aprendizagem em Física como do reconhecimento da cognição por meio do monitoramento *off-line* do processo de aprendizagem em Física.

Ainda neste capítulo investigou-se sinais da presença e/ou ativação do sistema metacognitivo nas práticas de estudos e nos processos de aprendizagem em Física, por meio do entrelaçamento das categorias emergentes, da análise dos argumentos construídos ao responder aos questionários, ao mapa do sistema metacognitivo proposto inicialmente buscando possíveis conexões.

As considerações finais são apontadas no quinto capítulo. Momento da escrita em que se retoma todo o percurso investigativo pontuando as proposições iniciais e os resultados por meio de apontamentos e figuras representacionais. Nos Apêndices são apresentados os modelos de questionários construídos a partir dos referenciais apresentados e utilizados na coleta das informações desta pesquisa, assim como o termo de consentimento livre e esclarecido.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo pretende-se trilhar alguns caminhos conceituais significativos, para a compreensão do sistema metacognitivo presente na aprendizagem de um saber, que nortearam as ideias e sustentaram o processo investigativo realizado no decorrer desta tese, além de propor um modelo representacional de aprendizagem metacognitiva e um instrumento para a análise de dados: o mapa do sistema metacognitivo.

Após realizar um estudo exploratório sobre os contextos, em que a palavra metacognição foi utilizada em artigos publicados em periódicos brasileiros do ensino de ciências e matemática de 2007 a 2017 (CORREA, *et al.*, 2020), ficou evidenciada a ausência de pesquisas sobre a “experiência metacognitiva”, portanto, esta investigação pretende avançar as discussões a respeito da metacognição no processo de aprendizagem para o domínio da “experiência metacognitiva”, apresentando os referenciais teóricos internacionais que atuam nesta área e aplicando-os aos dados coletados.

Pretende-se organizar os conceitos abordados pelas investigações a respeito da metacognição por meio de um “mapa do sistema metacognitivo” para posteriormente utilizá-lo como um instrumento de análise da percepção da metacognição, ou melhor, do sistema metacognitivo, a partir de frases construídas por aprendizes sobre o conceito/conteúdo aprendido e/ou processo envolvidos na aprendizagem de Física.

Para atingir este objetivo, primeiramente é necessário apresentar referenciais teóricos que investigam o processo de aprendizagem, bem como da cognição, para, a partir do modelo proposto por Illeris (2013), avançar sugerindo um modelo representacional da aprendizagem metacognitiva, que será detalhado e aprofundado por meio da proposição de um mapa do sistema metacognitivo.

O mapa é ilustrado após serem estabelecidos os marcos conceituais que orientaram a compreensão do construto da metacognição, sendo esse organizado com o intuito de apresentar uma perspectiva sistematizada da conceituação que o tema envolve, apresentando de forma detalhada os domínios do conhecimento metacognitivo, da experiência metacognitiva e da habilidade metacognitiva, que são fundamentais para os encaminhamentos desta investigação.

1.1 APRENDIZAGEM

“Nascer significa ver-se submetido à obrigação de aprender” (CHARLOT, 2000, p.53), aprender para se tornar um exemplar singular de humano, que compõe uma comunidade, da qual compartilha valores e interage com ela, construindo-se e a construindo, aprender não é apenas um processo de aquisição e acumulação, aprender é abrir-se à renovação, um processo ativo. “Aprende-se o que se quer, como se quer, quando se quer e com quem se escolhe como mestre” (TUNES; BARTHOLO, 2009, p.29).

Quando se pensa em estudos da aprendizagem e desenvolvimento cognitivo, os estudos teóricos de Piaget e Vygotsky, respectivamente, são considerados por estudiosos dessa área como os mais relevantes. Mesmo com suas diferentes origens e divergências conceituais, ambos pactuam com a ideia de que a cognição provém de um processo evolutivo dinâmico centrado na ação e na reflexão em uma organização autorregulada. Para eles, o pensamento humano é uma construção cognitiva que emerge da ação, ato de pensar, uma organização complexa e sistematizada de informações proveniente entre: o sujeito e o meio natural para Piaget e entre o sujeito e o meio sociocultural para Vygotsky.

Complementando as bases teóricas que sustentam esta pesquisa, é necessário também a compreensão da “informação” e mais alguns conceitos importantes para o entendimento da aprendizagem. Charlot (2000), com base em Monteil (1985 apud CHARLOT, 2000, p.61), explica que: “A informação” é um dado exterior ao indivíduo, é objetiva, podendo ser armazenada e transmitida a outros; “o conhecimento” é subjetivo, resulta de uma experiência pessoal e é intransmissível; e, “o saber” participa dessas duas características: é uma informação da qual o indivíduo se apropria, e quando é produzido pelo sujeito pode ser comunicado, ficando disponível para ser acessado por outros.

Existem muitos estudos sobre a aprendizagem, de acordo com o *National Research Council* (NRC, 2000). Ocorre um contínuo avanço nessa área com pesquisas da psicologia cognitiva, do desenvolvimento, da psicologia social, da neurociência, em aprendizagem e transferência, em ambientes de aprendizagem e em tecnologias emergentes.

A aprendizagem para Charlot (2000) envolve a vinculação de um novo saber a um saber já existente, ainda podendo este saber ser complementado a partir de algum pensamento ou ideia, que ainda não é um saber propriamente, sendo possível este ser atualizado, reelaborado ou abandonado, dependendo do sentido atribuído por quem aprende, e esse sentido pode ser físico ou mental, entendendo assim a aprendizagem humana de forma complexa e não linear.

Para Charlot (2000), “o aprender” é um processo complexo que envolve a conexão com uma rede de relações com os outros, a construção de si mesmo e a apropriação do mundo, em que o valor e o sentido do saber surgem destas relações. Para o autor, a relação com o saber é definida da seguinte forma:

A relação com o saber é a relação com o mundo, com o outro e com ele mesmo, de um sujeito confrontado com a necessidade de aprender; a relação com o saber é o um conjunto (organizado) das relações que um sujeito mantém com tudo quanto estiver relacionado com “o aprender” e o “saber”; [...] a relação com o saber é o conjunto das relações que um sujeito mantém com um “conteúdo de pensamento”, uma atividade, uma relação interpessoal, um lugar, uma pessoa, uma situação (CHARLOT, 2000, p.80-81).

Tornar-se humano é aprender, interagir é aprender; portanto, o mundo se apresenta 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. Aprendizagem, para Charlot (2000), se apresenta sob diferentes “figuras do aprender”

Qualquer que seja a figura do aprender, o espaço do aprendizado é, portanto, um espaço-tempo partilhado com outros homens. O que está em jogo nesse espaço-tempo não é meramente epistêmico e didático. Estão em jogo também relações com os outros e relações consigo próprio: quem sou eu, para os outros e para mim mesmo, eu sou capaz de aprender isso, ou que não o consigo? (CHARLOT, 2000, p.68).

O aprendizado ocorre não apenas de forma cognitiva, está relacionado às pessoas, às percepções, aos locais, aos momentos, às representações criadas e como são comunicadas para a construção dos saberes.

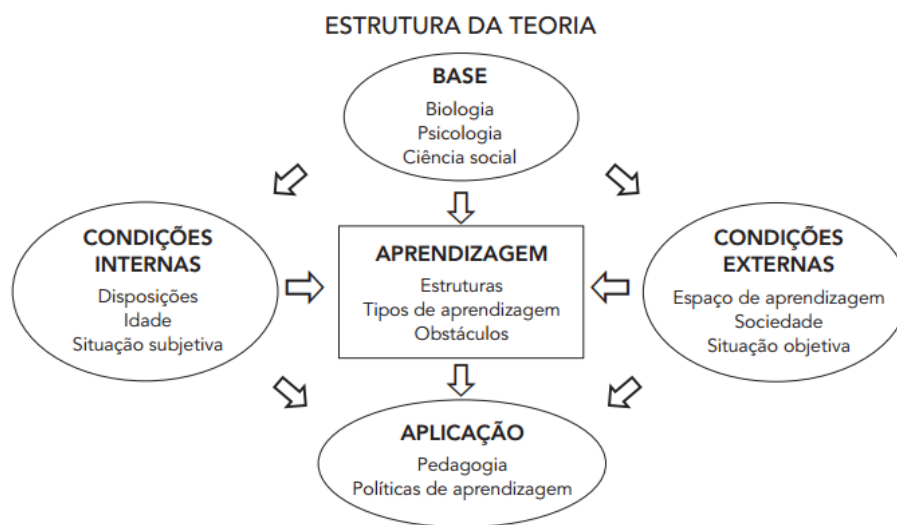
Aprender, sob qualquer figura que seja, é sempre aprender em um momento de minha história, mas, também, em um momento de outras histórias: as da humanidade, da sociedade na qual eu vivo, do espaço no qual eu aprendo, das pessoas que estão encarregadas de ensinar-me. [...] aprende-se porque se tem oportunidades de aprender, em um momento em que se está, mais ou menos, disponível para aproveitar essas oportunidades; às vezes, entretanto, a ocasião não voltará a surgir: aprender é, então, uma obrigação (CHARLOT, 2000, p.68).

De forma convergente às definições de aprendizagem até aqui expostas, Illeris (2013) afirma que a aprendizagem se refere a qualquer processo que promova mudanças permanentes nas capacidades do indivíduo, que não somente aconteça em função do amadurecimento biológico ou envelhecimento, conectando as condições internas, características do aprendiz que influenciam as possibilidades de aprendizagem, as externas,

espaço cultural e social, sem deixar de lado as estruturas biológicas e psicológicas de elaboração e aquisição.

A Figura 1, extraída do livro “Teorias Contemporâneas da Aprendizagem” organizado por Illeris (2013), apresenta as cinco áreas de estudo da aprendizagem: centralizado encontram-se as estruturas, tipos e obstáculos, tendo como base as condições: psicológicas, biológicas e sociais, que são envolvidas pelas condições internas, externas e suas possíveis aplicações.

Figura 1 – Principais áreas de estudo da aprendizagem



Fonte: Illeris (2013, p.16)

Para Illeris (2013), o modelo que muitas atividades escolares focalizam é o modelo de aprendizagem assimilativa, ocorrendo quando um elemento novo é acrescentado a um esquema ou padrão já instituído, mas enfatiza que existem outros processos de aprendizagem, como: os acomodativos ou transcendentais; a aprendizagem mecânica ou cumulativa; e a aprendizagem significativa, expansiva, transicional ou transformadora.

Os processos de aprendizagem acomodativos ou transcendentais, são produtos da decomposição de um esquema existente e da sua modificação, de forma a relacionar-se a uma nova situação, demandando certa dificuldade para transcender os obstáculos existentes e entender ou aceitar algo que é significativamente novo e transformador; a aprendizagem mecânica ou cumulativa, que ocorre comumente nos primeiros anos de vida ou na aprendizagem sem contexto, quando um esquema ou padrão se estabiliza; e a aprendizagem significativa, expansiva, transicional ou transformadora, é caracterizada por ser profunda e ampla, promovendo a mudança na personalidade do indivíduo devido a uma crise ou desafios

urgentes e inevitáveis que reestruturam simultaneamente os esquemas e padrões citados nas três dimensões da aprendizagem anteriores.

[...] os quatro tipos de aprendizagem são amplamente diferentes em alcance e natureza, ocorrendo também – ou ativados pelos aprendizes – em situações e conexões muito diferentes. Enquanto a aprendizagem cumulativa é mais importante na infância e a aprendizagem transformadora é um processo muito difícil que muda a própria personalidade e identidade, ocorrendo apenas em situações muito especiais de profunda significância para o indivíduo, a assimilação e a acomodação são, como descrito por Piaget, os dois tipos de aprendizagem que caracterizam a aprendizagem cotidiana geral, segura e normal. (ILLERIS, 2013, p.23).

Finalizamos a apresentação dos conceitos gerais sobre a aprendizagem, com Schunk (2012), conceituando que a variedade de definições sobre a aprendizagem não diverge a respeito das características gerais; toda aprendizagem envolve uma mudança, é duradoura e ocorre por meio das experiências, o sujeito aprende quando é capaz de fazer algo novo ou diferente, que perdura ao longo de um tempo e ocorre por meio do contato com o viver, experienciar coisas, situações e sensações.

Na sequência será apresentado um aprofundamento sobre as relações entre aprendizagem, cognição e metacognição, e com base no modelo de aprendizagem de Illeris (2013) será proposto um modelo de aprendizagem metacognitiva.

1.2 A COGNIÇÃO

Na linguagem trivial, a cognição e a mente são entendidas como sinônimos, porém pesquisadores da teoria da mente enfatizam a compreensão representacional da mente como envolvendo processos cognitivos, emocionais e conativos. Psicólogos desenvolvimentistas e cognitivistas pesquisam como a capacidade de compreender os estados mentais: sentimentos, desejos, crenças e intenções, ou seja, como essa capacidade emerge e se desenvolve, em especial, nas crianças.

A cognição, segundo Fonseca (2015), emergiu dos sistemas de sobrevivência, de prazer e de aprendizagem (evolução filogenética), linguagem corporal, falada e escrita (evolução ontogenética). Esse processo evolutivo é tanto biológico como social e cultural, pois em essência surge da necessidade de resolver problemas, permitindo realizar planos e prever seus efeitos podendo regulá-los e controlá-los, a fim de manter a sobrevivência, o prazer pessoal ou alguma outra utilidade a ser compartilhada socialmente.

Para Fodor (1983), a cognição é responsável pela produção sistematizada que compõe as representações, carregada de memórias dinâmicas, tanto de armazenamento como

de manipulação de informações. Complementando o entendimento, Fonseca (2015) sintetiza a natureza da cognição ao exprimir que ela:

Compreende os processos e produtos mentais superiores (conhecimento, consciência, inteligência, pensamento, imaginação, criatividade, produção de planos e estratégias, resolução de problemas, inferência, conceptualização e simbolização, etc.), através dos quais percebemos, concebemos e transformamos o envolvimento. Não é uma coleção, mas um sistema complexo de componentes (FONSECA, 2015, p.31).

A aprendizagem no ser humano, para Fonseca (2015), é o produto das interações interiores e exteriores, envolvendo ao mesmo tempo a integridade neurobiológica e o contexto social, em que a cognição é uma peça fundamental dos processos evolutivos da aprendizagem, compondo essencialmente a comunicação e as representações simbólicas que envolvem a memória. Esta compreende a capacidade de lembrar e de recuperar a informação, sendo uma função cerebral participante do processo de aprendizagem que se encontra em várias partes do cérebro, envolvendo complexos códigos eletroquímicos (engramas).

Nunes (2006) afirma que a entrada de um estímulo num neurônio provoca impulsos químicos e elétricos na busca de significados para o que é aprendido, e a intensidade das sinapses faz com que as informações busquem traços de memória. O córtex é capaz de armazenar o conhecimento de engramas (padrões específicos de atividades elétricas que ocorrem nas sinapses). Castro (2004) afirma que os neurocientistas não conseguem estabelecer fisicamente a memória, mas atribuem a ela as atividades realizadas pelas conexões que processam os estímulos, ou seja, as redes de conexões interneuronais.

Para Fonseca (2018), qualquer que seja a aprendizagem envolverá a interação dinâmica de todos os níveis cerebrais: tronco cerebral e cerebelo, que se relaciona diretamente ao corpo; os conativos e motivacionais: sistema límbico, amígdala e hipotálamo; os mais sofisticados que são o córtex frontal e pré-frontal. Para ele, a cognição humana não se limita à utilização do córtex frontal e pré-frontal em que ocorrem os processos de pensamentos e aprendizagem, mas está interligada às bases de construção da consciência, onde nascem as emoções, as funções da memória e a atenção.

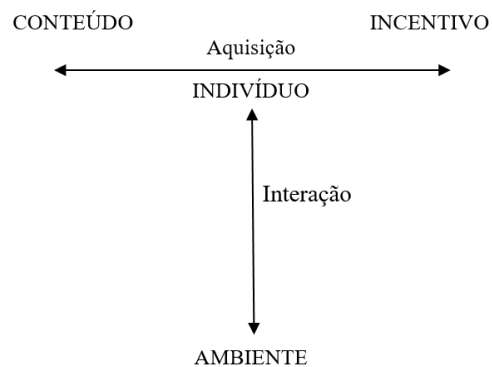
O modelo de aprendizagem proposto por Illeris (2013) pressupõe processos internos fundamentais, que o próprio sujeito interpreta ou constrói ativamente: seus esquemas mentais, indicando que existe no cérebro uma organização do produto da aprendizagem.

Noushad (2008), ao apresentar a cognição, afirma que ela envolve um pensamento proposital baseado em dados experimentais, em que os objetos do pensamento são reais, ideias e abstrações, produzidas no processo experiencial com o mundo. Aponta ainda que as

tarefas cognitivas lembram coisas aprendidas anteriormente que podem auxiliar na execução de alguma tarefa ou problema, e as habilidades cognitivas são as necessárias para realizar uma tarefa e tendem a ser encapsuladas dentro de domínios ou áreas disciplinares.

Illeris (2013), em seu texto “*Uma compreensão abrangente sobre a aprendizagem humana*” apresenta um modelo representacional dos processos fundamentais para a aprendizagem, que concebe o processo interno interagindo com o externo e com o próprio processo psicológico interno de elaboração e aquisição, que neste estudo será entendido como processo cognitivo, apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Processos fundamentais da aprendizagem



Fonte: Illeris (2013, p.18)

Para ele, toda aprendizagem envolve a interação do *indivíduo* (o aprendiz) e alguma dimensão externa a ele, denominada de *ambiente*, que pode ser o mundo físico ou o mundo sociocultural, que é representado pela dupla seta vertical e a dupla seta horizontal que representa o processo psicológico que envolve duas outras dimensões – a dimensão do *conteúdo* e a dimensão do *incentivo*.

A dimensão do conteúdo é a aprendizagem propriamente dita, que neste estudo entende-se que está relacionado com as *figuras do aprender* de Charlot (2000), já citadas anteriormente. Esse processo de aquisição de conteúdo depende da “disposição do sujeito para aprender”, como sinaliza Ausubel (2003). Essa disposição pode ser a dimensão do incentivo, assim como o envolvimento, o interesse, a motivação, a mobilização, enfim, sentimentos e emoções estão interligados e são participantes facilitando ou dificultando a aprendizagem do conteúdo.

Portanto, esse modelo pode ser entendido como uma forma de ilustrar os processos cognitivos que envolvem a aprendizagem, e pode ser representativo para inúmeras

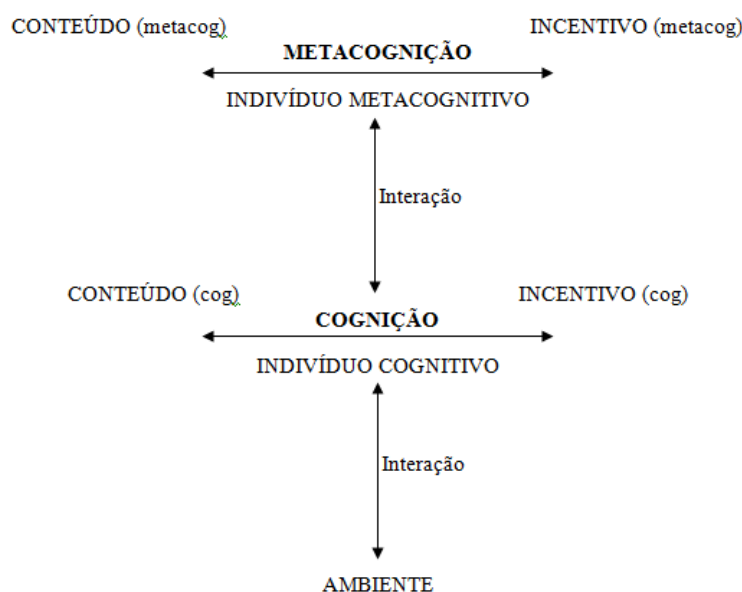
teorias da aprendizagem e do desenvolvimento, como a de Skinner, Piaget, Vygotsky, Ausubel, etc.

1.3 UM MODELO DE METACOGNIÇÃO

Entendendo que a cognição engloba toda a capacidade de processar as informações e transformá-las em conhecimentos por meio da interação experiencial com o ambiente, mobilizadas por sentimentos e emoções envolvidas neste contexto, este estudo busca avançar nesse entendimento, indo além do processo cognitivo da aprendizagem, pois em algumas situações a cognição torna-se problemática, como em tarefas mais complexas ou difíceis, em que outra forma de pensamento entra em ação, o pensamento sobre o pensamento, ou a cognição sobre a cognição, é o processo que envolve a interação do sujeito com seu processo cognitivo, a metacognição.

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, chegou-se à compreensão de que o modelo representacional, dos processos fundamentais de aprendizagem de Illeris (2013), auxiliou a compreensão do processo de aprendizagem metacognitivo, inspirando a criação de um modelo representacional para a aprendizagem metacognitiva, conforme mostrado na Figura 3:

Figura 3 – Processos fundamentais da aprendizagem metacognitiva



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

Como mostrado na Figura 3, o processo metacognitivo fundamental para a aprendizagem é ilustrado de forma semelhante ao processo cognitivo fundamental para a aprendizagem proposto por Illeris (2013); na metacognição, o processo cognitivo (a aprendizagem) é tomado como “exterior”, sobre o qual o indivíduo pensa e o ambiente agora é interno à própria cognição. O conteúdo (cognitivo) e o incentivo (cognitivo) são os objetos ou contextos a respeito dos quais o sujeito metacognitivo reflete e elabora sua aprendizagem metacognitiva; o conteúdo (metacognitivo) é o conhecimento, a habilidade e a experiência metacognitiva; já o incentivo (metacognitivo) pode ser considerado: a própria complexidade do problema; o pensamento reflexivo de Dewey (1928); o processo conativo; a volição; os processos reflexivos de ordem superior, e ainda a satisfação ou insatisfação na resolução de uma situação-problema.

Podemos concluir que a interação do sujeito cognitivo inicia-se com as experiências no mundo real, as quais por meio da ação proporcionam a aprendizagem, que é comunicada e participa da construção do indivíduo e sua socialização, tanto como sujeito pensante quanto como sujeito atuante na construção de seu universo de conhecimentos.

Já na interação do sujeito metacognitivo, as experiências são de nível superior, pois seu ambiente agora é a mente ou cognição, que por meio da interação do processo reflexivo, a partir de situações complexas ou difíceis, desestabilizam o processo cognitivo de aquisição e elaboração tradicionalmente utilizado, aciona um processo que vai além da reflexão interiorizada, promovendo a entrada no processo metacognitivo de aprendizagem, também comunicada por meio da consciência e expansão do próprio processo cognitivo, influenciado pela conação⁵, ampliando e flexibilizando o processo de aprendizagem do indivíduo como um todo.

O sujeito, ao acionar o sistema metacognitivo, realiza uma gestão executiva por meio de um conhecimento estratégico aprimorado, que orienta e auxilia no controle dos processos de resolução de problemas complexos, desenvolvendo habilidades que são necessárias para entender como a tarefa ou problema foi realizado, abrangendo múltiplos domínios, mesmo quando estes tenham pouco em comum.

Os processos cognitivos e metacognitivos de aprendizagem pertencem a dimensões diferentes, como mostra a Figura 3, porém ocorrem simultaneamente e de forma integrada, envolvendo os conhecimentos explícitos e implícitos, estrutural e semântico, de

⁵**Conação:** consciência do processo em quem realiza a ação, inclui impulsos, desejos e anseios.

interação da memória de forma a facilitar as recordações e reconstruções de informações e processos, englobando experiências de desenvolvimento, aprendizagens e tarefas, além de envolver a consciência reflexiva a partir do conhecimento (conhecido e desconhecido), das estratégias, habilidades e processos.

1.4 METACOGNIÇÃO: UM CONSTRUTO

Flavell introduziu o termo “metacognição” a partir das pesquisas na área da psicologia cognitiva sobre o desenvolvimento cognitivo, estudos sobre a memória, processos de memorização e capacidade de supervisão do pensamento com relação aos processos de aprendizagem (FLAVELL, 1971; FLAVELL, WELLMAN, 1977).

Nesses estudos, Flavell (1971) encontrou indícios de que com o crescimento as crianças se tornam mais conscientes dos seus próprios processos mnemônicos, sinalizando que a partir da infância os comportamentos de memória, tanto dos conhecimentos conceituais quanto das habilidades cognitivas sofrem modificações, fazendo com que o indivíduo ao amadurecer, crescer, começa a entender como pensa, aprende, se lembra e quando deve aprender e lembrar-se de algo.

Conforme as crianças crescem, nós sabemos que elas se tornam mais conscientes dos processos mentais de outras pessoas (assumir papéis) e também mais conscientes de seus próprios processos mentais (introspecção). Acharmos que elas também se tornam mais conscientes de como atua sua própria memória, simplesmente como um caso especial de sua crescente capacidade introspectiva (FLAVELL, 1971, p.277, tradução nossa).

Entendendo o processo de ativação da memória, Flavell e Wellman (1977) afirmaram que o desempenho, ao realizar uma atividade que exige da memória, sofre influência direta de características da memória da própria pessoa, da memória que a realização da tarefa exige e da estratégia utilizada para realizar a tarefa, definindo assim variáveis: da pessoa, da tarefa e da estratégia, que nesta pesquisa serão consideradas como fundamentos (estruturas de base) da metacognição.

Para os autores supracitados, a *variável pessoa* é concebida pelas convicções que os indivíduos apresentam sobre si e sobre os outros, é a percepção do funcionamento da mente, para o nível universal, o intraindividual, considerando as características individuais que promovem a aprendizagem, e o interindividual, por meio de comparações entre os outros e o próprio indivíduo. A *variável da tarefa* se refere ao tipo ou abrangência e nível ou exigência da atividade a ser realizada; já a *variável da estratégia* é desenvolvida no processo

de engajamento com a atividade a ser aprendida, extrapolando a cognição e envolvendo a metacognição, pois a identificação de qual estratégia é necessária para resolver uma atividade exige uma reflexão a respeito da estrutura e do processo que devem ser envolvidos na sua realização (FLAVELL; WELLMAN, 1977).

Flavell (1979) em suas pesquisas comprova que a metacognição desempenha uma importante função na comunicação oral e aquisição de linguagem, na compreensão da leitura e da escrita, ampliando a atenção e a memória, e auxiliando a resolução de problemas, além de sinalizar a modificação do comportamento cognitivo relacionado ao desenvolvimento da personalidade e aperfeiçoamento da aprendizagem.

O mesmo autor propõe que a regulação do pensamento metacognitivo ocorra pela ação e interação de quatro aspectos: conhecimento metacognitivo, experiências metacognitivas, objetivos (ou tarefas) e ações (ou estratégias) cognitivas.

Conhecimento metacognitivo é o segmento do conhecimento de mundo armazenado (quando criança, ou adulto), relacionado às pessoas como seres cognitivos e com as 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 em 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 não entende algo que outra pessoa acabou de dizer. Parto do princípio de que o conhecimento metacognitivo e experiências metacognitivas diferem de outros tipos, apenas em seu conteúdo e função, não em sua 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).

A parte de mundo armazenado no sistema cognitivo que influencia o processo de aprendizagem, levando o indivíduo a avaliar, rever, ou desistir da tarefa, ou seja, as metas e estratégias utilizadas de acordo com as variáveis da tarefa, da estratégia ou pessoal, ficaram definidas a partir de Flavell (1979) como conhecimento metacognitivo. Já as experiências metacognitivas ficaram definidas por momentos ou situações que oportunizam o desenvolvimento de pensamentos e sentimentos sobre o próprio pensamento que está acontecendo no mesmo instante, impressões ou percepções conscientes, que exigem atenção cognitiva e afetiva.

Um dos pioneiros a estudar o pensamento e a reflexão como aspectos importantes da resolução de problemas na aprendizagem foi Dewey (1933), que apresentou o pensamento reflexivo como uma parte do processo de resolução de problemas, afirmando que este acontece quando o problema exige reflexão sobre o conhecimento prévio, entendimentos e processos. O autor afirma ainda que a primeira fase da reflexão está no estado de dúvida,

perplexidade e hesitação, e a segunda fase no ato de procurar, inquirir, encontrar respostas que atendam ao problema de forma a eliminar a perplexidade.

Para Dewey (1933), a ativação e o enriquecimento da capacidade de refletir permitem a evolução de uma “ação de rotina” para uma “ação reflexiva” que interfere no funcionamento cognitivo do indivíduo, mas não se refere às possíveis influências da experiência, dos sentimentos e das crenças a respeito da resolução de problemas.

O pensamento reflexivo foi citado por Inhelder e Piaget (1958 apud TARRICONE, 2011, p.17), como integrante do desenvolvimento do pensamento abstrato que acontece no estágio das operações formais, na adolescência, as quais eles chamaram de reflexividade, destacando a reflexão como essencial para os processos de raciocínio de ordem superior e desenvolvimento do conhecimento de mundo e do conhecimento de si no mundo.

Piaget (1970) acrescenta que o raciocínio de ordem superior envolve as concepções de axiomatização e formalização, que são processos de abstração reflexiva, envolvendo lógica e processos de pensamentos que contribuíram para as atuais pesquisas sobre metacognição e reflexão.

As concepções de Vygotsky (1978), da zona de desenvolvimento proximal e verbalização interna que fazem parte da resolução de problemas, são sinônimas de pensamento reflexivo e promovem o raciocínio de ordem superior, sendo aspectos integrais da resolução de problemas.

Para Tarricone (2011), o núcleo da metacognição é a reflexão e especifica os tipos de processos reflexivos que são instigados na resolução de problemas complexos como: “reflexão crítica”, processo indutivo baseado em pressupostos, crenças e experiências envolvendo avaliação crítica e avaliação de entendimentos, conhecimentos e pressupostos que formam a base das crenças; “pensamento crítico” caracterizado por refletir, julgar e identificar informações, bem como contemplar e determinar soluções, posições e conclusões baseadas em dados; e “pensamento reflexivo” que envolve a metamemória (estratégias que facilitam o acesso à memória), metacompreensão (avalia a compreensão) e meta-atenção (avalia as variáveis que impactam a concentração ou observação), e que fazer a imersão nesses processos reflexivos é um raciocínio de ordem superior.

Ao colocar a reflexão como a “quintessência” da metacognição, Tarricone (2011, p.11) sinaliza a reflexão como essencial ao processo metacognitivo; porém, especifica o processo de reflexão como sendo de nível superior, o qual incorpora o desenvolvimento do autoconhecimento, gerado pela interação entre reflexão, introspecção e consciência, afirmando que o autoconhecimento é fundamental para o desenvolvimento do conhecimento

metacognitivo, pois esse impacta no conhecimento, monitoramento e controle de estratégias para a resolução de problemas.

Para Fonseca (2018), a finalidade da metacognição é expandir as competências cognitivas, aprimorando as futuras aprendizagens, tornando o sujeito apto a utilizar de forma competente as ferramentas cognitivas, desencadeando um conhecimento relacional, “(...) afeta positivamente a aquisição, a compreensão, a retenção e a aplicação de conhecimentos, ampliando e flexibilizando o potencial de aprendizagem do indivíduo” (FONSECA, 2018, p.188-189).

Para esse autor, o pensamento metacognitivo impede as distrações e impulsos que atrapalham o pensamento eficaz, e apresenta várias competências metacognitivas:

- busca ativa, persistente e cuidadosa de conhecimentos;
- apreensão dos processos e dos passos cognitivos do ato de conhecimento;
- consciencialização das razões e das evidências que suportam determinadas inferências e conclusões;
- reflexão sobre como nos apropriamos de qualquer novo conhecimento;
- monitorização e conseqüente regulação e orquestração dos processos cognitivos desenvolvidos com um novo pensamento e um novo conhecimento no sentido de alcançar um fim concreto ou um determinado objetivo; e, por fim,
- gestão internalizada dos instrumentos cognitivos que orientam o próprio pensamento ou raciocínio (FONSECA, 2018, p.189).

Também sinaliza que na base do desenvolvimento da metacognição está a capacidade de questionar, e afirma que encontrar o tempo certo do ato mental enriquece o processo metacognitivo, assim como refletir sobre o próprio processo cognitivo utilizado na resolução de um problema, além de reforçar várias funções cognitivas, como: “a atenção; a percepção analítica; a capacidade de comparação; o processamento crítico e criativo da informação; a planificação; a priorização e a antecipação dos vários procedimentos envolvidos” (FONSECA, 2018, p. 195).

Segundo Fonseca (2018), um sujeito metacognitivo consegue elevar seu nível de compreensão e de aplicação dos conceitos aprendidos, utilizando de recursos cognitivos, incluindo pensar um fenômeno de forma a alcançar patamares do conhecimento que evoluam de conceitos específicos para processos de abstração e generalização, onde o conhecimento do vocabulário é importantíssimo para o desenvolvimento e a transferência de aprendizagem para outros conteúdos ou atividades.

Com a intenção de diferenciar os termos “autorregulação” e “metacognição”, vamos mencionar a definição de alguns autores: Carver e Scheier (1998 apud EFKLIDES, 2008, p. 282) afirmam que a autorregulação é um processo volitivo; Kuhl e Fuhrmann (1998

apud EFKLIDES, 2008, p. 282) complementam que para dominar a autorregulação os indivíduos precisam estar conscientes de seus objetivos, além de terem controle de seus processos cognitivos, emocionais, comportamentais em diferentes contextos.

A autorregulação também foi analisada nas pesquisas de metamemória e metacognição de Nelson e Narens (1994) em que apresentam um modelo de interação entre os processos de monitoramento e controle em termos de aquisição, retenção e recuperação de conhecimento, descrevendo os processos como: *retrospectivo*, por meio do julgamento de confiança sobre as respostas anteriores, e *prospectivo*, incluindo o sentir e conhecer, como julgamentos de facilidade de aprendizagem que ocorrem antes da aquisição, julgamentos de aprendizado que ocorrem durante ou logo após a aquisição, e julgamentos de sentimento de conhecimento que ocorrem durante ou após a aquisição.

Após seus estudos sobre metamemória, Flavell (1979) descreve o monitoramento cognitivo por meio das ações e interações entre o conhecimento metacognitivo, as experiências metacognitivas, os objetivos ou tarefas e as ações ou estratégias.

Tanto Flavell (1979) como Nelson e Narens (1994) definem a metacognição como um modelo da cognição que funciona em um nível meta, ou seja, a cognição e a metacognição para eles se conectam em função do monitoramento e do controle; entretanto, Efklides (2008) amplia essa definição apresentando um conceito multifacetado da metacognição, em que o conhecimento metacognitivo, a experiência metacognitiva e as habilidades metacognitivas complementam o entendimento de “sistema” metacognitivo.

Boekaerts (1999) enfatiza como sendo essencial o papel da metacognição para o processo de aprendizagem autorregulada, ou seja, a metacognição possibilita a autorregulação, mas é em essência um construto muito mais amplo.

Para esta pesquisa, o entendimento da metacognição será de um processo multifacetado⁶ e sistêmico⁷, envolvendo conhecimento metacognitivo, habilidade metacognitiva e experiência metacognitiva, que é gerado pela interação com a cognição, por meio dos incentivos metacognitivos que têm como essência os processos reflexivos de ordem superior.

1.5 APROFUNDANDO O MODELO DE METACOGNIÇÃO

⁶**Multifacetado:** relativo a ou que possui características variadas e peculiares.

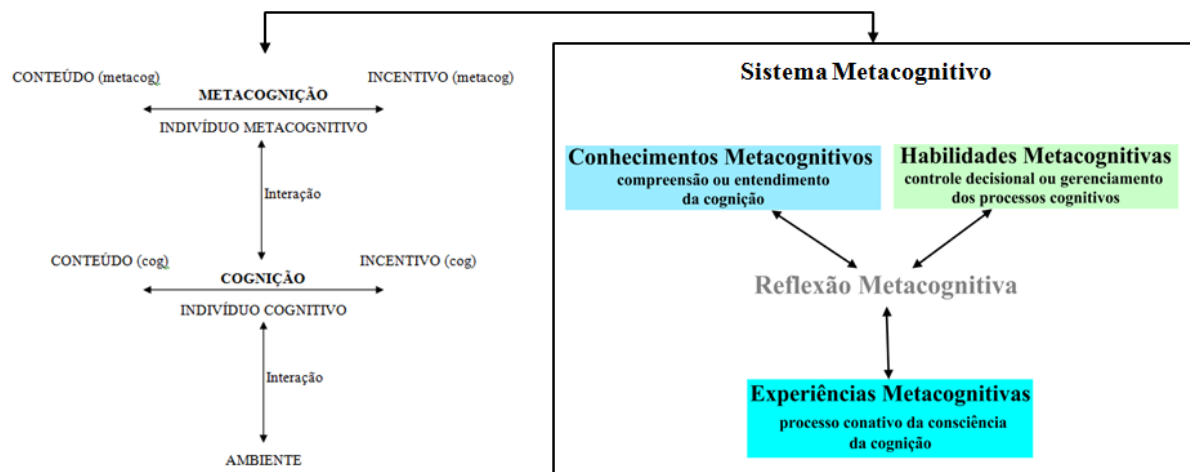
⁷**Sistêmico:** estrutura que se organiza com base em conjuntos de unidades inter-relacionáveis.

A metacognição como construto multifacetado e sistêmico conecta-se à compreensão do conhecimento dos processos internos e externos no que tange ao envolvimento da cognição e dos sentimentos (processo de interpretação da emoção), por meio do domínio dos processos de autoconhecimento e da autorregulação, pois aborda o processo de aprendizagem do sujeito a partir do seu contato experiencial com o mundo, com os outros e consigo mesmo.

Após apresentar sinteticamente essas definições, surge a necessidade de uma proposição: um mapa do sistema metacognitivo, em que cada faceta (conhecimento, habilidade e experiência) será entendida como um domínio, no sentido de esfera de ação ou influência, visto que os domínios do conhecimento metacognitivo, experiência metacognitiva e habilidade metacognitiva, não são possíveis de serem acionados individualmente, mas sim de forma sistêmica, em que acionando um domínio, inevitavelmente os outros entram em ação de forma inter-relacional.

A Figura 4 a seguir representa a sistematização das ideias e a construção do entendimento e significação necessária para os encaminhamentos desta pesquisa. Esses domínios serão comentados detalhadamente nos próximos tópicos.

Figura 4 – Representação do sistema metacognitivo

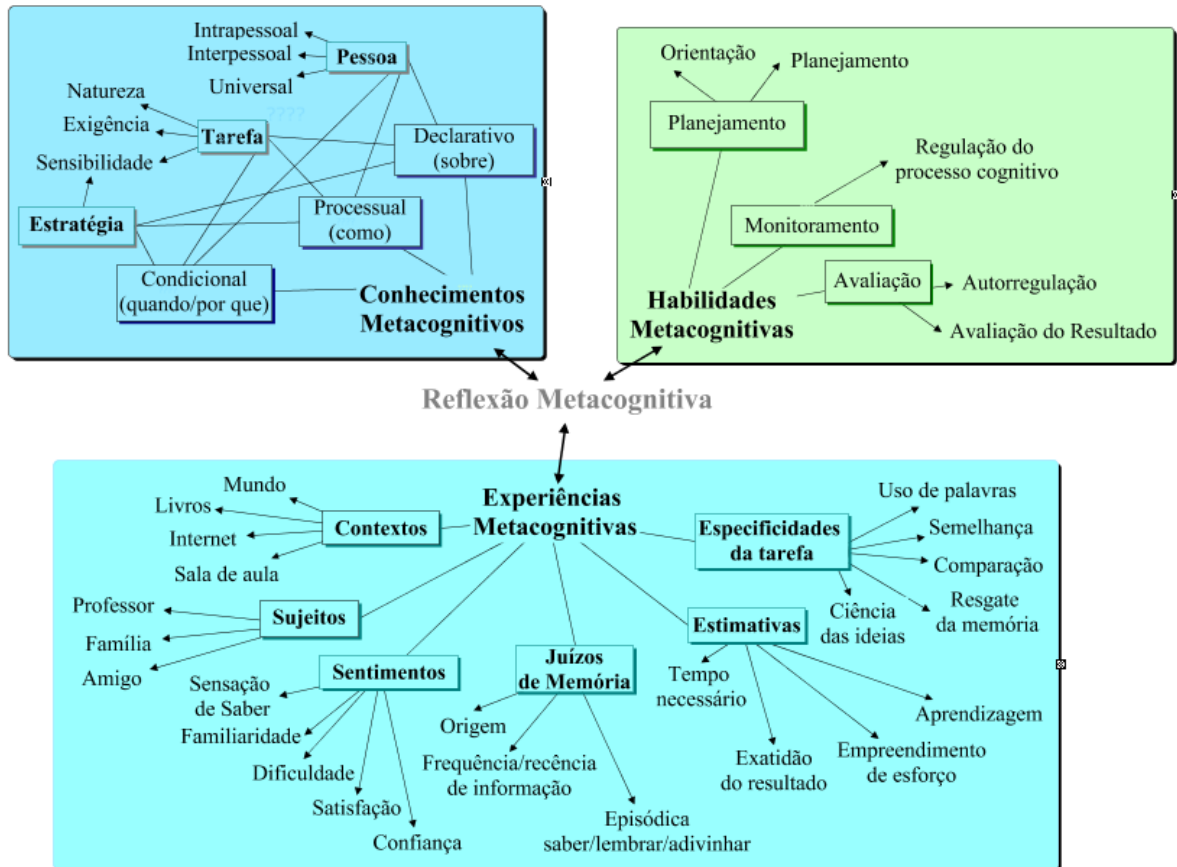


Fonte: a autora

Este mapa é apresentado com a perspectiva de esclarecer e possibilitar a visualização dos conceitos e entrelaçamentos envolvidos na metacognição, apresentado no detalhamento como “sistema metacognitivo” e seus domínios (esfera de ação ou influência), além de possibilitar sua utilização como um instrumento de análise de dados. Na continuidade

deste texto é realizado um detalhamento destes domínios citados no mapa do sistema metacognitivo.

Figura 5 – Mapa do Sistema Metacognitivo



Fonte: a autora

A Figura 5 apresenta o mapa do sistema metacognitivo, por meio de três setores, conectados por setas bidirecionais à reflexão metacognitiva. Estas setas sinalizam um processo sistêmico, em que cada setor, caracterizado por uma cor, representa um domínio (conhecimento metacognitivo, habilidade metacognitiva e experiências metacognitivas) conectado por linhas a seus elementos, que estão ligados por setas unidirecionais aos seus subelementos (fundamentos que caracterizam os elementos).

O sistema metacognitivo, expresso na Figura 5, é apresentado pelo mapa como um processo reflexivo (reflexão metacognitiva), que envolve a compreensão ou entendimento da cognição (conhecimento metacognitivo), com controle decisional ou gerenciamento dos processos cognitivos (habilidade metacognitiva), incluindo um processo conativo da consciência da cognição (experiência metacognitiva).

Entendendo a cognição como a representação de uma série de características funcionais e estruturais ligadas a um saber referente a um dado objeto e/ou emoção, que ocorre durante a interação do sujeito com este objeto, sendo a emoção uma reação orgânica de intensidade e duração variáveis que é interpretada em forma de sentimentos.

Voltando aos autores que referenciam a metacognição e seus conceitos subjacentes, nos próximos parágrafos serão apresentados todos os conceitos e desdobramentos necessários à compreensão do mapa do sistema metacognitivo.

1.5.1 O entendimento da Reflexão Metacognitiva como meio inter-relacional

Primeiramente é necessário entender a reflexão metacognitiva que, segundo Cornoldi (1998), envolve crenças, percepções e entendimentos de uma atividade ou de um problema, é influenciada pelos elementos que a compõem e suas variáveis. Portanto, a reflexão metacognitiva constitui em essência o fundamento de ordem superior dos processos metacognitivos e as próprias ferramentas metacognitivas são estruturas que a retroalimentam.

Como já citado anteriormente, a reflexão aqui envolvida não é uma reflexão trivial ou cognitiva, é um processo profundo e complexo que compõe o autoconhecimento e autorregulação dos processos de resolução de problemas, sendo influenciado por sentimentos, crenças, falsas crenças, conhecimento prévio, inseguranças, suposições, desafios, capacidades, contextos, conhecimento de estratégias e processos.

Assim, o mapa do sistema metacognitivo apresenta em seu centro a “reflexão metacognitiva” como palavra que interliga os domínios: conhecimento metacognitivo, a habilidade metacognitiva e a experiência metacognitiva, pois se percebe que a estrutura da metacognição é 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; e estas, além de influenciar, são influenciadas pela reflexão metacognitiva na conscientização por meio da experiência metacognitiva e conhecimento metacognitivo acumulado. Igualmente, as experiências metacognitivas são estados essencialmente reflexivos que interferem e compõem tanto o domínio das habilidades metacognitivas como na aquisição do conhecimento metacognitivo.

Entendendo assim o sistema metacognitivo como uma complexa e elaborada rede reflexiva que atua no sistema cognitivo por meio da interação dos incentivos: reflexivos, conativos, resolução de problemas de ordem complexa e a sensação de satisfação ou insatisfação na solução de um problema. Compreende-se que a metacognição influencia

profundamente os processos de aprendizagem, pois quando acionada mobiliza toda a rede de compreensão destes processos reflexivos de ordem superior que ficam disponíveis para serem aplicados em outros contextos ou situações de aprendizagem.

1.5.2 Conhecimento Metacognitivo

O Conhecimento Metacognitivo foi apresentado por Flavell (1979) como conhecimento armazenado, conhecimento ou crenças cognitivas, que os indivíduos têm a respeito da mente ou das tarefas cognitivas, que é aprimorado, atualizado e diferenciado por informações provenientes do monitoramento da cognição, da observação do comportamento e dos resultados da realização de tarefas, da conscientização das experiências metacognitivas, incluindo o conhecimento das variáveis: pessoa, tarefa e estratégias.

Muitos outros autores ampliaram esse conceito conhecimento metacognitivo por meio de suas pesquisas, como: “Conhecimento sobre quando, como e por que se engajar em várias atividades cognitivas” (BAKER, 1991, p.2); é influenciado por crenças sobre o conhecimento de capacidades e habilidades, incluindo elementos como autoestima, autoavaliação ou autorreflexão e autoeficácias (PARIS; WINOGRAD, 1990); envolve a autoconsciência que é desenvolvida por meio da reflexão no processo de autoavaliação (BAKER, 1991; BROWN, 1978), sendo que a autoavaliação envolve a avaliação reflexiva e estática do conhecimento, capacidade, tarefa, contexto ou aplicabilidade da estratégia (JACOBS; PARIS, 1987); processos envolvidos na formação do conhecimento metacognitivo são considerados manifestações do “monitoramento *off-line*” da cognição (EFKLIDES, 2008, p.279).

Outros autores como Kluwe (1982), Kuhn (1999), Schraw (1998), Schraw e Moshman (1995), aprimoraram o conhecimento metacognitivo por meio de categorias: “declarativas”, conhecimento de domínio; e “processual” o conhecimento dos processos e ações; sendo complementado ainda por Paris, Lipson e Wixson (1983), com a categoria do conhecimento “condicional ou contextual”, envolvendo o conhecimento de por que e quando usar um conhecimento.

Conhecimento Declarativo

O conhecimento metacognitivo declarativo é o conhecimento armazenado, devido ao seu caráter de longo prazo, é familiar e está consolidado em forma de crenças. Segundo Kluwe (1982), envolve o autoconhecimento, autoconsciência e sensibilidade. Schraw (1998)

complementa, incluindo: o conhecimento de si e dos outros, no que se refere ao ser um sujeito cognitivo (um ser humano pensante); o conhecimento da tarefa e suas demandas, exigências; e estratégias de resolução, que incluem o conhecimento de domínio e um sistema de crenças e proposições que permitem as associações entre tarefas.

Abrangendo ainda o conhecimento sobre si mesmo e o conhecimento do outro como um aprendiz, assim como os fatores que influenciam o seu desempenho na atividade cognitiva a ser desenvolvida, é o conhecimento do que se sabe ou não sabe, é saber quando e o que se sabe, incluindo o que é necessário saber em termos de estratégias, é o conhecimento do tipo de informação necessário para realizar uma atividade, apresentando desdobramentos nas variáveis da pessoa, da tarefa e da estratégia, e estas apresentam especificidades com particularidades em cada uma.

Com relação à variável da “*pessoa*”, destaca-se o conhecimento de si ou autoconhecimento e o conhecimento do outro, engloba o que se acredita sobre a natureza de si mesmo e de outras pessoas como aprendizes, sujeitos cognitivos, e pode ser fragmentado em crenças a respeito da cognição no que tange às diferenças intraindividuais, interindividuais e universais.

Segundo Flavell (1979), o quesito *universal* refere-se ao que o sujeito entende dos aspectos cognitivos a respeito do funcionamento da mente humana, relaciona-se às intuições e crenças, à forma como se percebe, concebe ou entende a respeito das habilidades cognitivas; no caráter *intraindividual*, as características pessoais a respeito dos processos cognitivos envolvidos durante suas aprendizagens, como percepções dos atributos pessoais de memória, as crenças sobre si mesmo, uma forma de autoconhecimento, o conhecimento de suas próprias motivações, de quando se consegue ou não, dos pontos fracos e fortes; as *interindividuais* são as características que reconhece nos outros indivíduos a respeito dos processos cognitivos de aprendizagem, envolvem processos comparativos e crenças a respeito do que se sabe e o quanto se acredita que os outros sabem.

A variável da “*tarefa*” é apresentada por Flavell (1979), como o produto das informações que se encontram disponíveis ao realizar uma atividade. Se esta tarefa a ser realizada é extensa ou curta, familiares ou não, fácil ou difícil, bem ou mal organizadas, interessante ou tediosa, sendo estas subdivididas em relação à sua natureza e exigências, a *natureza* refere-se aos seus requisitos de contexto e solução, as *exigências* estão relacionadas ao conhecimento da complexidade e das características particulares, além do gerenciamento dessas demandas, a consciência do progresso, sucesso ou fracasso na realização de uma

tarefa. A *sensibilidade* à tarefa está intimamente relacionada à capacidade de refletir, que permite ao indivíduo ter consciência da complexidade da tarefa.

Quanto à variável da “estratégia”, esta envolve o conhecimento do arsenal de táticas de resolução, aplicabilidade e eficácia referente às demandas da tarefa e do contexto para atingir os resultados pretendidos. O portfólio de estratégias é desenvolvido nos processos de controle e monitoramento, mediatização e transferência de diferentes estratégias para articular demandas de tarefas e contextos; o conhecimento estratégico é essencial na resolução de problemas complexos.

Conhecimento Processual

O Conhecimento Metacognitivo Processual refere-se ao conhecimento dos métodos e ações envolvidas no processo de aprendizagem, o “como”, o conhecimento e a conscientização dos processos que são desenvolvidos por meio da aplicação e experiência, podendo se tornar inconsciente em situações já familiarizadas, como mencionadas por Hartman (2001), Schraw e Moshman (1995). Para Kluwe (1982), é o conhecimento e conscientização dos processos para solucionar uma tarefa, os procedimentos que podem facilitar sua realização.

Para Tarricone (2011), o conhecimento processual depende do conhecimento dos objetivos da tarefa e da natureza e estrutura dos objetivos cognitivos, que facilitam a seleção e aplicação de estratégias específicas de resolução, que dão suporte à conclusão de uma tarefa. Ainda sinaliza que a resolução de problemas já conhecidos auxilia no desenvolvimento do conhecimento processual, que por meio da experiência pode vir a ser estratégias ou habilidades apuradas.

Para a variável “*pessoa*”, Tarricone (2011) propõe que o autoconhecimento pode afetar o conhecimento procedimental, por meio do autoconceito, podendo este ser positivo ou negativo, ter autoeficácia e motivação que podem afetar a seleção, aplicação e transferibilidade das estratégias utilizadas na resolução de problemas complexos. O autossistema influencia a seleção e monitoramento da aplicação das estratégias. Efklides (2011) enfatiza que a aprendizagem autorregulada acontece no nível da pessoa por meio da interação do autoconceito, motivação e afeto.

A variável da “*tarefa*” envolve o contexto que inclui a sensibilidade à tarefa, conhecimento dos objetivos da tarefa, crenças sobre a facilidade ou dificuldade de resolução, que facilitam a seleção e moldam a aplicação da estratégia específica para o correspondente objetivo (SCHRAW, 1998; TARRICONE, 2011).

A variável da “*estratégia*” envolve a sensibilidade à tarefa que auxilia na identificação da estratégia mais adequada e aplicável, e os processos de monitoramento e controle regulam a adaptação de estratégias para diferentes contextos de aprendizagem, o que Tarricone (2011) aponta como aplicação de estratégia trans-situacional.

Conhecimento Condicional

O conhecimento metacognitivo condicional envolve “[...] saber quando e porque usar o conhecimento declarativo e procedimental” (SCHRAW, 1998, p.114); ou seja, para a variável “*pessoa*” refere-se à conscientização das condições “por que”, “como” e “quando” as estratégias afetam a aprendizagem.

O conhecimento metacognitivo condicional da “*tarefa*” refere-se à conscientização do tipo da tarefa, demandas e contextos, de forma que, sem contextualizar, sem realizar os questionamentos “quando” e “por que” o conhecimento nem o processo seriam desenvolvidos, ou seriam ineficazes.

O conhecimento metacognitivo condicional da “*estratégia*” para Hartman (2001), é a base da aplicação adaptativa e da transferência do tipo de estratégia utilizada em problemas complexos ou contextos desconhecidos, pois ao lidar com a multiplicidade de possibilidades de resolução de um novo problema complexo, surge a necessidade não somente de regulação e monitoramento dos processos estratégicos, mas também do conhecimento condicional e da autoeficácia.

1.5.3 Habilidade metacognitiva

A habilidade metacognitiva, segundo Efklides (2001, 2002, 2008, 2009, 2014), refere-se ao uso deliberado de estratégias para controlar a cognição. Brown (1978) afirma que a regulação da cognição é um processo secundário que envolve o controle executivo e o funcionamento da cognição, abrange os processos metacognitivos auxiliando a avaliação e o controle da aprendizagem, incluindo: “*planejamento*” que engloba a *orientação* (codificação, inferência, comparação e análise) e o *planejamento* em si (previsão e especificação de metas); “*monitoramento*” dos processos cognitivos, incluindo a clareza e *regulação dos conhecimentos cognitivos*; “*avaliação*” de *resultados* (em processo de realização da tarefa para verificação das dificuldades e resultados durante a resolução de problemas complexos), que se encerra ao realizar a recapitulação ou *autorregulação*, uma avaliação de todo o processo, dos pontos fortes e fracos, das causas e dos resultados, um gerenciamento executivo

da cognição que, segundo Jacobs e Paris (1987), é uma espécie de “autogestão” da cognição, um processo reflexivo de autoavaliação.

Para Veenman e Elshout (1999), as habilidades metacognitivas envolvem as estratégias de orientação e planejamento, regulação do processo cognitivo, estratégias para monitorar a execução da ação planejada e para avaliação do resultado do processamento da tarefa, ou seja, está diretamente conectada ao controle decisional do conhecimento metacognitivo processual e condicional estratégico.

A habilidade metacognitiva, segundo Efklides (2002, 2006a, 2008, 2009, 2011), favorece a experiência metacognitiva e, para que esta seja acionada, é necessário que haja consciência e fluência do processamento metacognitivo, pois as informações precisam ser transmitidas, entre elas: sentimentos de familiaridade, dificuldade ou confiança que acionam as decisões de controle, como a regulação do esforço.

A habilidade metacognitiva, portanto, está presente muito ativamente na aprendizagem autorregulada, em que os sujeitos, além de terem conhecimento das habilidades metacognitivas, executam um controle do funcionamento executivo se apoiando na autoconsciência e autoconhecimento, supervisionando os processos e interagindo com as demandas de tarefas para a determinação das estratégias de forma assertiva.

Em síntese, pode-se afirmar que a habilidade metacognitiva é um conjunto integrado de competências de gerenciamento das ações e decisões cognitivas que são constantemente aprimoradas e atualizadas por meio do *feedback* das experiências metacognitivas, conectadas por meio da reflexão de ordem superior ao processo de monitoramento do conhecimento metacognitivo processual e condicional estratégico.

1.5.4 Experiência metacognitiva

A experiência metacognitiva é definida por Flavell (1979) como podendo ser longa ou momentânea, de conteúdos simples ou complexos, com influência direta sobre o conhecimento metacognitivo, ocorrendo em situações que incitam a atenção e o pensamento altamente consciente. Ou ainda, situações que provoquem ou oportunizem os pensamentos sobre os próprios pensamentos, impressões ou percepções conscientes afetivas ou cognitivas.

Entretanto, as experiências metacognitivas foram objeto de estudo mais aprofundado somente a partir das investigações de Anastasia Efklides, da década de 80. Para ela, a experiência metacognitiva não é exatamente a emoção ou o afeto, mas está relacionada aos julgamentos, sentimentos, reações e experiências que ocorrem, em geral, durante uma

tarefa cognitiva ou a resolução de problemas complexos. São manifestações do monitoramento conativo da cognição, quando o indivíduo se depara com uma tarefa cognitiva e processa intencionalmente as informações relacionadas a ela, é uma espécie de sentido ou percepção que permite compreender aspectos da cognição, um monitoramento *on-line* (EFKLIDES, 2001, 2002, 2006a, 2006b, 2008, 2009, 2011, 2014).

Em essência, as experiências metacognitivas 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, fornecendo informações sobre a capacidade do indivíduo para executar determinada tarefa e atingir o resultado esperado, afirma Efklides (2006a).

Características da personalidade, bem como fatores sociais, como informações sobre o desempenho de outras pessoas influenciam nesse processo de calibração, uma espécie de autoconceito acadêmico. Por ter um caráter crítico, a experiência metacognitiva recebe influências da instrução e de outros sujeitos que servem de parâmetro, como afirmam Corrêa, Passos e Arruda (2018a). De acordo com os autores, o processo metacognitivo é motivado pelo outro ou pela interação com o mundo, porém as pesquisas sobre metacognição compartilhada e os processos sociais envolvidos, ainda são pouco expressivas.

As experiências metacognitivas são incitadas durante o monitoramento de situações cognitivas, como durante a resolução de um problema de ordem complexa, difícil ou desconhecido. Efklides (2001) afirma que estas experiências são influenciadas pelas variáveis: *pessoa*, como capacidade cognitiva, personalidade e autoconceito; *tarefa*, complexidade, desempenho e experiências anteriores com tarefas similares ou relacionadas; e, *estratégia*, como o conhecimento metacognitivo estratégico.

Essas experiências assumem a forma de sentimentos metacognitivos, estimativas ou julgamentos metacognitivos e conhecimento específico da tarefa (EFKLIDES 2001, 2008). Os sentimentos metacognitivos como todos os outros aspectos da metacognição transmitem informações sobre a cognição com caráter afetivo e essa associação de sentimentos que são de natureza não analítica, tendo valência positiva ou negativa, é corroborada pelas evidências neuropsicológicas que localizam o monitoramento metacognitivo no córtex cingulado anterior, uma área conectada a ambas as alças reguladoras afetivas e cognitivas (FERNANDES-DUQUE; BAIRD; POSNER, 2000).

A presença de sentimentos implica no caráter pessoal da experiência metacognitiva, uma sensação que ocorre durante um esforço cognitivo, é a própria experiência pessoal e subjetiva, muito próxima do processamento cognitivo real, com

autojulgamento e autorreações, baseados em informações disponíveis na memória de curto prazo, são produtos da interação da pessoa com a tarefa. Segundo Efklides (2001), é 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.

Tarricone (2011) detalha que os *sentimentos e julgamentos metacognitivos pessoais* não são equivalentes a emoção ou afeto, relacionam-se ao sentir e conhecer manifestações dependentes da reflexão e avaliação, tendo consciência ou mesmo a consciência inesperada durante a realização de uma atividade cognitiva de ordem superior. Esses sentimentos, segundo Efklides (2001), incluem confiança (incluindo confiança insuficiente ou excessiva) e satisfação, que envolvem monitorar resultados referentes a padrões de realização pessoal. São influenciados por características pessoais, como: autoconhecimento; autoconsciência; autopercepção; autoeficácia; autoconceito; crenças sobre capacidade; crenças sobre a capacidade de atender às demandas de tarefas; crenças (positivas e negativas) sobre as capacidades que afetam o monitoramento, a memória e o desempenho da tarefa; emoções; personalidade; pensamentos e reações; intuições e percepções, e fornecem um retorno sobre autoconceito; habilidades; atributos e confiança.

Os *sentimentos e julgamentos metacognitivos da tarefa*, segundo Efklides (2001), relacionam-se à consciência da conexão ou desconexão entre os objetivos da tarefa e o resultado obtido na sua realização, já os da estratégia envolvem sentir e conhecer fenômenos que incitam a escolha e aplicação de determinada estratégia, consciência da fluência e interrupção no processamento, além da sensação da necessidade de correção de estratégias. São influenciados por: demandas da tarefa; sensibilidade à tarefa e seus componentes; percepções da tarefa; contexto da tarefa; e familiaridade e desconhecimento do contexto da tarefa.

Os *sentimentos e julgamentos metacognitivos da estratégia*, segundo Tarricone (2011), envolvem sentir e conhecer manifestações que instigam a seleção e aplicação da estratégia, que serão mais eficazes conforme a precisão da avaliação destas manifestações, tendo a consciência da fluência ou interrupção no processamento junto à sensação de dificuldade que facilita a identificação de estratégias de correção ou necessidade de desenvolver novas estratégias.

No texto de Efklides (2009), referente ao papel das experiências metacognitivas no processo de aprendizagem, a autora traz alguns esclarecimentos sobre: sentimentos metacognitivos (sensação de saber, sentimento de familiaridade, sentimento de dificuldade, sentimento de confiança e sentimento de satisfação); julgamentos metacognitivos ou

estimativas (estimativa de aprendizagem, estimativa de esforço, estimativa de tempo e estimativa de exatidão de resultado); juízo de memória (origem da memória episódica, que relaciona a incerteza saber/lembrar/adivinhar e frequência ou recência⁸ da informação); e especificidades da tarefa (uso de palavras, semelhança, comparação, resgate da memória, ciência das ideias). Na representação do mapa da metacognição da Figura 5, ainda acrescentamos: sujeitos (professor, família, amigos) e contextos (mundo, sala de aula, internet, livros), com base na pesquisa realizada por Corrêa, Passos e Arruda (2018a, 2018b).

Cada uma destas formas de conscientização da experiência metacognitiva é considerada por Efklides (2009) manifestações de como a pessoa se depara com uma tarefa e processa as informações relacionadas a ela. Estas manifestações das experiências metacognitivas serão brevemente explicadas nos parágrafos que seguem.

Contextos

O contexto refere-se à circunstância que acompanha o fato ou situação que provocou a conscientização, como alguma ocorrência incitada pelo processo reflexivo gerado pela leitura de um livro, um texto, assistir a um vídeo da internet ou ainda uma ocorrência em sala de aula, podendo ser a realização de uma tarefa escolar ou avaliação, que segundo Corrêa, Passos e Arruda (2018a, 2018b) são situações provocadas pelas interações com o mundo (objetos e lugares), as quais servem de objetos cognitivos que podem acionar o processo metacognitivo por meio da experiência metacognitiva.

Sujeitos

A relação com o outro, segundo Corrêa, Passos e Arruda (2018a, 2018b), referente à variável pessoal (intrapessoal) ou na realização de comparações cognitivas nas relações sociais de convívio (interpessoal), pode incitar a ocorrência da conscientização metacognitiva, ao se relacionar elevando esse relacionamento ao processo metacognitivo, como no caso da resolução de alguma situação complexa junto a professores, familiares ou amigos. Estes sujeitos funcionam como objetos cognitivos no processo metacognitivo de aquisição e elaboração de estratégias ou conhecimento metacognitivo declarativo pessoal, acionados por meio dos processos reflexivos integrados às experiências metacognitivas.

Sentimentos

⁸ **Recência:** estado ou qualidade do que é recente, situação em que a informação recebida em último lugar sobre algo ou alguém é a mais provável de ser lembrada.

Os sentimentos metacognitivos, segundo Efklides (2009), têm uma característica hedônica, o que significa que possuem acesso tanto aos circuitos de regulação cognitivos como afetivos. Estes sentimentos podem envolver: a sensação de saber, que está relacionada ao fenômeno da ponta da língua; a sensação de familiaridade, que considera que o estímulo já tenha ocorrido anteriormente e vincula imediatamente à fluência de processamento, que é uma espécie de acessibilidade à informação; a sensação de dificuldade, que se vincula ao conflito ou ausência de resolução no processamento; a sensação de satisfação, que monitora se a solução atende aos padrões da pessoa; e, a sensação de confiança, que monitora se a pessoa foi fluente ou apresentou interrupções na forma como atingiu a solução (TARRICONE, 2011).

Estimativa

A Estimativa ou julgamento metacognitivo, segundo Efklides (2009), pode ser produto do inconsciente e informam conscientemente a seleção, aplicação e controle de estratégias. São eles: estimativas de aprendizagem, envolvendo o sentir e o conhecer fenômenos; exatidão de resultado, influenciado pela crença na capacidade cognitiva, autoconceito e autoeficácias; e, empreendimento de esforço e tempo necessário que são influenciados pela complexidade e demandas da tarefa.

Juízo de Memória

O Juízo de Memória são julgamentos a respeito do que o sujeito entende por características da memória em termos universais, intrapessoais e interpessoais, como: origem da memória, lembrança ou precisão da memória, que facilitam a alocação a um contexto; episódica, se refere à sensação de saber, lembrar ou adivinhar; frequência ou recência da informação, se relaciona ao monitoramento da metamemória. Estes julgamentos dependem da avaliação reflexiva e são influenciados pelas características metacognitivas pessoais já citadas anteriormente (TARRICONE, 2011).

Especificidades da Tarefa

As especificidades da tarefa referem-se às características pontuais para a resolução de uma atividade ou tarefa, estão relacionadas ao uso de palavras referentes aos objetivos da tarefa, semelhanças e comparações no processo de resolução, necessidade de resgate de memória de algum conceito específico ou fórmula; ou ciência das ideias, referindo-se ao contexto do conhecimento analisado ou processado.

Efklides (2001) afirma que, essencialmente, as experiências metacognitivas monitoram a interação entre as variáveis da pessoa, da tarefa e da estratégia, mas também são produtos dessas interações, ou seja, a experiência alimenta o conhecimento e as habilidades metacognitivas, sendo retroalimentada ao interagir nesse processo conativo, uma espécie de consciência reflexiva, em que o movimento reflexivo entre conhecimento, habilidade e experiência metacognitiva interage harmonicamente.

Em síntese, 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. Esta manifestação é necessária para iniciar o processo de regulação das estratégias, ou seja, acionar a habilidade metacognitiva, e para colocá-la em ação é necessário recorrer aos conhecimentos metacognitivos. Esse processo metacognitivo acontece por meio da reflexividade nos processos mentais: cognitivo e afetivo.

Após elucidar os conceitos que estão intrinsecamente conectados à metacognição, citados no mapa do sistema metacognitivo e descritos detalhadamente no texto, é necessário retomar as ideias iniciais sobre aprendizagem, agora justificando a função da metacognição no processo de aprendizagem e promovendo algumas reflexões.

“O coração da metacognição é a compreensão da natureza do aprender e do conhecer” (FONSECA, 2018, p.214). Como já foi descrito neste texto, a metacognição apresenta-se como uma rede complexa conectada em função da reflexão metacognitiva, ou o que chamamos de sistema metacognitivo conativo, que em essência é um processo de imersão em um sentimento de total envolvimento com a atividade a ser realizada, mobilizando todas as estruturas conhecidas, consciente ou inconscientemente, por tarefas anteriores e efetuando uma reorganização para a eficiência da realização da atividade pretendida.

A metacognição é um construto complexo, e a dificuldade para encontrar uma definição precisa deve-se à multiplicidade de influências e conexões que a constitui, como afirma Tarricone (2011). Fato que provocou a escolha da forma representacional inicial da Figura 3 para apresentar a conexão da cognição à metacognição, influenciando assim o processo de aprendizagem e enfatizando que para este movimento cognitivo produzir aprendizagens é necessário o envolvimento, pois, como mencionado anteriormente, a aprendizagem é um conjunto de relações e processos que provocam o indivíduo a se perceber enquanto sujeito em construção.

Esse sujeito cognitivo somente alcança um nível superior de compreensão e autoconhecimento se acionar os dispositivos reflexivos do sistema metacognitivo, os quais se inter-relacionam em uma rede de processos intrínsecos que envolvem a experiência

metacognitiva, a qual aciona as habilidades metacognitivas que sustentam o conhecimento metacognitivo, e este, sendo reorganizado, constantemente, proporciona novas inferências e reflexões às experiências metacognitivas, integrando-se e retroalimentando-se de forma consciente ou inconsciente.

Para finalizar este capítulo, retomando a proposição inicial, que foi de apresentar os componentes da relação cognição/metacognição presentes num processo de aprendizagem metacognitiva, que ocorreu por meio da compreensão do construto da metacognição no processo de aprendizagem, a partir dos processos cognitivos e o detalhamento do sistema metacognitivo, elucidando as semelhanças e diferenças dos processos cognitivos e metacognitivos de aprendizagem, com a proposição de um modelo de aprendizagem metacognitiva e um mapa do sistema metacognitivo, com seu respectivo detalhamento conceitual.

Conclui-se que o capítulo abarcou alguns marcos conceituais necessários para a compreensão do construto da metacognição, em especial ao detalhar os domínios do conhecimento metacognitivo, da habilidade metacognitiva e da experiência metacognitiva, que são fundamentais para os encaminhamentos desta investigação.

Destacando os avanços nas discussões a respeito da metacognição no processo de aprendizagem para o domínio da “experiência metacognitiva”, que serão complementadas pela análise dos dados coletados, apresentadas no próximo capítulo.

Também foi proposto um modelo representacional de aprendizagem metacognitiva (Figura 3), a partir do entendimento do modelo dos processos fundamentais da aprendizagem propostos por Illeris (2013), essencial à apresentação do mapa do sistema metacognitivo (Figura 5).

O mapa do sistema metacognitivo será utilizado nesta pesquisa como um instrumento para a análise dos dados coletados, pretendendo assim encontrar indícios da percepção do sistema metacognitivo a partir das respostas apresentadas pelos estudantes do Ensino Médio, ao responderem aos questionários autoavaliativos⁹ sobre os conceitos/conteúdos e processos de aprendizagem em Física.

A necessidade de aprofundar o modelo metacognitivo, por meio do mapa do sistema metacognitivo, teve a intenção de esclarecer que a metacognição é um processo complexo em que a reflexão, o conhecimento, a habilidade e a experiência metacognitiva

⁹Questionários autoavaliativos: serão detalhados no capítulo seguinte.

estão intrinsecamente conectados, não sendo possível acionar um deles sem automaticamente mobilizar todo o sistema.

Nos próximos capítulos será apresentada a metodologia aplicada a esta pesquisa, seguida pelos indícios da percepção da experiência metacognitiva, no processo de aprendizagem em Física (pelos estudantes de Ensino Médio), além de sinalizar possibilidades da utilização de questionários autoavaliativos para provocar a auto percepção como entrada ao sistema metacognitivo.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos utilizados no desenvolvimento desta tese, enfatizando a utilização da pesquisa qualitativa de caráter descritivo que possibilita um maior detalhamento do processo investigado, a construção do instrumento de coleta de dados e as referências que o inspiraram, bem como a metodologia de análise empregada, Análise Textual Discursiva, que pode ser entendida como um processo de desconstrução e reconstrução, adequado à interpretação dos dados coletados, ampliando as possibilidades de produção de novas compreensões das descrições investigadas.

Será exposto a seguir um detalhamento do processo metodológico adotado, desde a construção do instrumento de coleta de dados a serem aplicados, a contextualização desta coleta, os procedimentos organizacionais e análises preliminares necessárias à escolha dos dados a serem apresentados nesta investigação.

2.1 A PESQUISA QUALITATIVA

A pesquisa qualitativa foi escolhida devido à complexa abordagem ao fenômeno pesquisado, por meio da riqueza da descrição desde a coleta de dados, perpassando pelo contexto, compondo a compreensão na perspectiva do pesquisador, sendo bastante usada na Área de Ensino.

O percurso investigativo escolhido é justificado pelo seu objetivo: analisar e caracterizar as respostas dos estudantes, buscando indícios da presença do sistema metacognitivo no processo de aprendizagem em Física, guiadas por um roteiro de questões que compõem um instrumento de coleta de dados, construído para essa pesquisa.

Esse roteiro criado para ser usado como instrumento de coleta de dados foi inspirado em diversas pesquisas sobre metacognição e tem a pretensão de captar indícios da presença do sistema metacognitivo no processo de aprendizagem em Física, semelhante a uma entrevista. Estas questões foram apresentadas por escrito, em forma de questionários abertos e semiabertos, as justificativas apresentadas ao responder essas questões foram analisadas buscando a compreensão dos seus significados.

Após a análise dos dados e compreensão dos significados, com a construção de categorias emergentes ou unidades de significados, estas foram novamente analisadas à luz do instrumento “Mapa do Sistema Metacognitivo” apresentado no capítulo inicial, na intenção de

realizar um mapeamento do sistema metacognitivo presente nas justificativas sobre a aprendizagem em Física destes estudantes de Ensino Médio.

De acordo com Bogdan e Bicklen (1994), a fonte de dados é o ambiente natural, tendo o investigador como instrumento principal, os dados podem ser captados por palavras ou imagens, portanto, a investigação descritiva tem maior interesse pelo processo do que pelo resultado, em que o significado é de máxima importância nesse processo de investigação.

Por ser uma investigação descritiva, a atenção e a cautela tornam-se uma exigência ao pesquisador, que analisa os dados atento à falta de trivialidade: “Tudo tem um potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.49).

A construção e detalhamento do instrumento de coleta de dados desta pesquisa é de suma importância. Bogdan e Bicklen (1994) afirmam que a procura por evidências acontece no processo da pesquisa, podendo ser na coleta de dados ou posterior a ela, na análise. O instrumento de coleta de dados, os questionários, foram elaborados intencionando que os sujeitos pesquisados criassem justificativas que sinalizassem significados, o que constituía preocupação essencial da investigação.

O processo de condução desta investigação, além de qualitativo, foi de caráter longitudinal para possibilitar a compreensão dos significados por meio de análises, de acordo com a turma em diferentes momentos de um mesmo ano ou diferentes anos, e ainda se necessário olhar as justificativas apresentadas por diferentes turmas em um determinado ano, ampliando ainda mais as perspectivas do pesquisador. Sendo assim, a pesquisa reflete uma proposta de conversa entre o investigador e os sujeitos investigados, em que:

O objetivo dos pesquisadores qualitativos é o de melhor compreender o comportamento e experiência humanos. Tentam compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que constituem estes mesmos significados. Recorrem à observação empírica por considerarem que é em função de instâncias concretas do comportamento humano que se pode refletir com maior clareza e profundidade sobre a condição humana (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.70).

A pesquisadora necessita ter uma ampla perspectiva para observar e compreender o contexto e os sujeitos pesquisados, para então articular junto à teoria encaminhamentos e interpretações, que expressem os significados captados, buscando concretizar a pesquisa proposta.

2.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

Nesta pesquisa pretende-se analisar as descrições dos estudantes, a respeito do processo de aprendizagem em Física e caracterizá-las, para posteriormente identificar nestas unidades de significados a presença do sistema metacognitivo. Essas descrições foram guiadas por questionários que compuseram o instrumento de coleta de dados desta investigação.

Para analisar esses registros foram escolhidos os procedimentos da Análise Textual Discursiva (ATD), que é uma metodologia de análise empregada em pesquisas qualitativas que utilizam registros textuais, sendo entendida como um processo auto-organizado de compreensão e construção de novos conhecimentos que emergem a partir do ciclo criado por três etapas: desmontagem do texto; estabelecimento de relações; captação do novo emergente.

Seguindo a sistematização proposta por Moraes (2003), a partir da desmontagem do texto, realiza-se a fragmentação para obter as unidades de análise, e se estabelece então as possíveis relações, sempre buscando por meio da categorização captar o novo emergente, que será comunicado na forma do metatexto, em um processo auto-organizado, em que os resultados originais não podem ser previstos.

Após definir o *corpus* da pesquisa, constituído pelas justificativas apresentadas pelos estudantes ao responderem aos questionários, que compõem o instrumento de coleta de dados criados para esta pesquisa, inicia-se então o ciclo de análise previsto pela ATD.

Com relação à desconstrução do texto em elementos unitários de análise, nesse momento cada “resposta” é fracionada de forma a carregar o contexto geral da narrativa daquele estudante para a respectiva questão, e esse procedimento é repetido para cada resposta de cada estudante e para todas as perguntas de todos os questionários, percorrendo um ciclo permanente de aprofundamento e reconstrução, buscando obter o sentido unitário e a compreensão do percurso da análise.

Para Moraes e Galiazzi (2011, p.49), “a unitarização é parte do esforço de construir significados a partir de um conjunto de textos, entendendo que sempre há mais sentidos do que uma leitura possibilita elaborar”. A ideia central é que a unitarização deve ser significativa em relação à pesquisa e relacionar-se com os objetivos, contribuindo para a compreensão do fenômeno investigado, pois assim permite a construção de categorias emergentes.

O fenômeno analisado nesta pesquisa não se limita à aprendizagem em Física, mas à presença do sistema metacognitivo no processo da aprendizagem em Física; e, devido à dificuldade de captar diretamente tanto a aprendizagem como o sistema metacognitivo, foi realizada uma coleta de dados ao longo de três anos, pois assim o fenômeno investigado pôde ser observado e as possíveis variações ou constâncias ocorridas por influência da própria coleta, poderiam ser amenizadas pela naturalização do processo de coleta.

A desconstrução e a unitarização do *corpus* são entendidas como um processo de desmontagem dos textos, pretendendo-se “conseguir perceber os sentidos do texto em diferentes limites de seus por menores, ainda que se saiba que um limite final e absoluto nunca é atingido” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.18).

Esses mesmos autores afirmam que é necessário ter clareza na relação entre leitura e interpretação, pois os textos possibilitam uma variedade de interpretações a partir de sua leitura, sendo a função da unitarização focalizar nos elementos significativos ao processo de análise e categorização. Ao realizar a unitarização é necessário não perder de vista o todo do texto, podendo estabelecer primeiro as unidades de contexto e somente aí desmembrar em unidades menores.

No processo de unitarização realizado foi construída uma planilha, onde consta em uma coluna o registro do estudante para cada questão, na coluna ao lado o registro do sentido (entendido pelo pesquisador que analisa). A análise foi realizada questão por questão, mantendo essas duas colunas durante todo o processo de interpretação, para que não se perdesse a ideia da resposta dada. Assim, a interpretação foi revisitada inúmeras vezes antes de finalizar o processo de unitarização.

Para elucidar o processo de análise dos dados será apresentado um fragmento da planilha Figura 6, em que são mantidos os dados dos estudantes ao longo das respostas do questionário, e nas primeiras colunas foi mantido o código do aluno da seguinte forma: na primeira coluna é apresentado o número sequencial do ingresso do estudante na pesquisa; na segunda coluna a letra que representa o código da escola; a terceira coluna o número representa a turma (1^a, 2^a ou 3^a série) que o estudante estava no ingresso à pesquisa; e na quarta coluna o número representa o último dígito do ano (2017, 2018 ou 2019) que este aluno iniciou na pesquisa.

Após esses dados, a coluna P representada na imagem, está a pergunta do Q1B “1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.”, e na linha abaixo, o código: 2B18 para o segundo bimestre do ano de 2018; as colunas que seguem foram adicionadas para que a pesquisadora elencasse os significantes, das respostas escritas pelos

estudantes, de forma unitária, para a posterior emergência das categorias; na coluna Q o código: indicou T 1ª 2B18, para a primeira alocação de significante das respostas a totalidade da aprendizagem referente ao segundo bimestre do ano de 2018, e assim até a coluna T com a quarta alocação de significantes das respostas a totalidade da aprendizagem referente ao segundo bimestre do ano de 2018.

A linha contendo a palavra “zero” é referente aos estudantes que não autorizaram a participação na pesquisa. A seguir, um fragmento da planilha do Excel para exemplificar o movimento de análise realizado.

Figura 6 – Fragmento da planilha de análise dos dados

	A	B	C	D	E	O	P	Q	R	S	T	U
1	Nº	letra	turma	ano	código teste		1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.	indicou T 1ª 2B18	indicou T 2ª 2B18	indicou T 3ª 2B18	indicou T 4ª 2B18	
2							2B18	2B18	2B18	2B18	2B18	
30	105	E	1	8	105E18		Estudando bastante.	dedicação				
31	106	E	1	8	106E18		Prestei atenção em suas respectivas aulas. Dei uma revisada em casa. Resumo de tais matérias. Video aula. Pedi ajuda de amigos.	atenção na aula	resumo	internet	amigos	
32	107	E	1	8	107E18		Eu consegui aprender por prestar atenção na aula, fazer anotações consultar a apostila para entender melhor.	atenção na aula	anotações	compreendi		
33	108	E	1	8	108E18		Lendo o livro texto e fazendo rascunhos.	leitura	anotações			
34	1	E	1	7	1E17		zero	zero	zero	zero	zero	
35	2	E	1	7	2E17		Eu fiz uns resumos e prestei mais atenção.	resumo	atenção na aula			
	3	E	1	7	3E17		Foram assuntos que eu tive maioria facilidade de aprendizagem e talvez assuntos que eu realizei mais	facilidade	tarefa			

Fonte: a autora

De acordo com Moraes e Galiuzzi (2011), o pesquisador tem um papel criativo na reconstrução dos significados, sempre se lembrando da interferência que pode ocorrer devido às suas concepções teóricas e visão de mundo, sendo necessário fidelizar-se ao máximo os sentidos expressos pelos sujeitos da pesquisa.

Após a desconstrução e unitarização textual, inicia-se então a etapa das aproximações por semelhança de significado e o estabelecimento de relações, pelos quais se denominam categorias, assim emergindo agrupamentos ligados diretamente à compreensão renovada do todo.

[...] a categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no momento inicial da análise levando a agrupamentos de elementos semelhantes. Conjunto de elementos de significação próximos constituem categorias (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.22).

Esse processo, pelo qual se estabelece relações entre as unidades de análise formando as categorias, pode ocorrer por intermédio dos métodos: indutivo, dedutivo e intuitivo.

O método dedutivo é um movimento do geral para o particular [e ele] implica construir categorias antes mesmo de examinar o “*corpus*”. As categorias são deduzidas das teorias que servem de fundamento para a pesquisa. O método indutivo implica [em] produzir as partes a partir das unidades de análise construídas desde o “*corpus*”. Por um processo de comparar e contrastar as unidades de análise, o pesquisador vai organizando conjuntos de elementos semelhantes, geralmente com base em seu conhecimento tácito [...]. Este processo indutivo, de caminhar do geral, resultando no que se denomina de categorias emergentes. [...] o pesquisador encaminha transformações gradativas no conjunto inicial de categorias, a partir do exame das informações do *corpus*. [...] a indução auxilia a aperfeiçoar um conjunto prévio de categorias produzidas por dedução. [...] O conjunto pretende superar a racionalidade linear que está implícita tanto no método dedutivo quanto no indutivo e defende que as categorias tenham sentido a partir do fenômeno focalizado como um todo (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.2-24).

Para a ATD, o fundamental são as possibilidades que os agrupamentos das unidades de análise, as categorias, propiciem para uma compreensão aprofundada do fenômeno investigado. De acordo com Moraes e Galiazzi (2011, p.83), “categorizar é reunir o que é semelhante” e, neste processo, “a validade é a primeira e mais fundamental das características”, seguido pela homogeneidade dos dados.

Ao realizar os agrupamentos por semelhança, foi utilizado o método indutivo, em que a cada questão analisada emergiram categorias, e somente após esse processo de análise de todas as questões, aluno por aluno, é que se retomou a ideia geral da tese e iniciou-se o processo de escrita e elaboração da compreensão propriamente dita.

Moraes e Galiazzi (2011) afirmam que as categorias possuem características como validade, homogeneidade, amplitude e precisão, exaustividade (inclusão de todo o material pesquisado) e exclusão mútua (a unidade de análise é classificada em apenas uma categoria). As unidades de análise podem ser alocadas em categorias construídas *apriori*, apresentando uma maior objetividade, ou emergentes, de forma mais subjetiva, sendo necessário um mergulho reflexivo nas unidades de análise e ao realizar as aproximações acabam por formar agrupamentos por semelhança.

O essencial do processo de categorização é a construção de novos entendimentos, que é registrado e comunicado no metatexto. A categorização orienta as articulações e organiza os dados para a captação do novo emergente necessário para a construção de conhecimento por meio da teorização.

Ao escrever as análises, os sentidos dados, no processo de categorização a respeito da aprendizagem em Física, se reorganizam promovendo assim uma maior compreensão e possibilitando encontrar nas unidades de significado indícios da presença do sistema metacognitivo.

A escrita do metatexto é o produto final da ATD, sendo necessário para essa escrita elaborações, que explicitam os resultados das análises da pesquisa, comunicando as compreensões atingidas. O processo de escrita passa por três etapas: descrever, por meio dos questionários, as categorias representadas pelas unidades de análise; interpretar estas unidades de análise emergentes das justificativas a respeito do processo de aprendizagem em Física; e, argumentação a partir do instrumento de análise “Mapa do Sistema Metacognitivo”, buscando uma escrita recursiva para que novas compreensões auxiliem o processo de argumentação deste novo emergente.

Na sequência, será apresentado o instrumento de coleta de dados “questionários”, que nortearam as justificativas que compuseram o *corpus* a ser analisado nesta pesquisa.

2.3 A CRIAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

O instrumento de coleta de dados foi composto por um conjunto de questionários, com os quais os estudantes foram interpelados durante os processos de avaliação bimestral estabelecidos pela instituição escolar, o que garantiu a regularidade da coleta de dados e naturalização dos mesmos.

Este conjunto de questionários possui uma estrutura sistematizada de acompanhamento, que possibilitou a construção de justificativas a partir das questões, buscando que estas consigam aclarar a percepção que os estudantes possuem do seu próprio processo de aprendizagem em Física, e que as repetidas vezes que estes sujeitos respondem aos questionários possam sinalizar variações ou constâncias de respostas, que ao serem analisadas possibilitem caracterizar indícios da percepção do sistema metacognitivo na aprendizagem em Física.

Esse conjunto de questionários também pode ser entendido como um instrumento de intervenção, intencionando provocar reflexões que permitam acessar o sistema metacognitivo; portanto, os dados analisados são descrições das percepções de cada estudante, diante das questões postas pelos questionários, semelhante à entrevista narrativa (FLICK, 2009) e entrevista reflexiva (SZYMANSKI; ALMEIDA; PRANDINI, 2008).

Devido à perspectiva longitudinal da pesquisa, ao número de alunos participantes, ao número de questionários e à intencionalidade da repetição das questões em momentos diversos, não seria possível a realização de entrevistas, então optou-se por criar um instrumento contendo questões que provocassem argumentações e a reflexão, se aproximando ao máximo de uma entrevista estruturada.

Com a impossibilidade de realizar uma única “pergunta narrativa” (FLICK, 2009), como no caso da entrevista, seguida pelo aprofundamento a cada esgotamento das respostas, foram realizados questionários: alguns estruturados com questões abertas, outros com questões semiabertas, seguidos de justificativas para esclarecimento da escolha e ainda os que apresentaram somente questões semiabertas.

As questões do instrumento de coleta de dados desta pesquisa foram inspiradas por diversas pesquisas na área de metacognição no Brasil, Estados Unidos, Austrália e Grécia, e discutidas ao longo das apresentações do projeto e acompanhamento da tese no EDUCIM. Alguns dos estudos que compuseram a estruturação do instrumento de coleta de dados desta pesquisa são apresentados brevemente nos parágrafos que seguem.

O livro “A afetividade e a metacognição na sala de aula” (LAFORTUNE; SAINT; CHAVES, 1996) propõe modelos práticos de intervenção, facilmente utilizáveis na sala de aula com testes referentes à disciplina de matemática, que foram aplicados e são detalhadamente apresentados com objetivos (afetivos e metacognitivos), procedimentos, vantagens, limitações, fontes e referências, além de pareceres de especialistas e professores. Lise Saint-Pierre tem interesse no aperfeiçoamento dos métodos de trabalho dos alunos fracos em Matemática, com o ensino de estratégias cognitivas e metacognitivas. Sendo a resolução de problemas em Matemática semelhante em alguns aspectos às da Física, esses modelos apresentados no livro serviram de base para a elaboração dos questionários.

Os livros: “*Metacognition in educational theory and practice*” (HACKER; DUNLOSKEY; GRAESSER, 1998); “*Handbook of metacognition in education*” (HACKER; DUNLOSKEY; GRAESSER, 2009); “*International handbook of metacognition and learning technologies*” (AZEVEDO, ALEVEN, 2013); “*Metacognition in learning and instruction: theory, research and practice*” (HARTMAN, 2001), forneceram uma visão abrangente das bases teóricas da metacognição e suas aplicações na prática educacional, incluindo a metacognição e a resolução de problemas, a compreensão verbal, as estratégias de compreensão, as estratégias metacognitivas, a metacompreensão aplicada às ciências e à matemática, as diferenças individuais de aprendizado autorregulado, as tecnologias, tutorias e medições, além de fornecer descobertas detalhadas sobre a eficácia em relação à

aprendizagem e discutir implicações para o desenvolvimento de ferramentas metacognitivas e o papel cada vez maior das tecnologias educacionais para auxiliar os alunos a aprender.

O livro “Como se aprende? Estratégias, estilos e metacognição” (PORTILHO, 2009) propõe alguns instrumentos de avaliação metacognitiva, e o livro “Tópicos de metacognição para aprender e ensinar melhor” (LOCATELLI, 2014), da pesquisadora Solange Wagner Locatelli, que pesquisa na área de Ciências/Química, propõe o pensar em aulas reflexivas que possibilitem o monitoramento e a autorregulação do aprendizado, com a reelaboração da avaliação descrita como *feedback* metacognitivo, além da resolução de problemas e dos mapas conceituais.

Os artigos: “Instrumento para avaliação do uso de estratégias metacognitivas nas atividades experimentais de Física” (ROSA, 2017), que apresenta um estudo que elabora e valida uma ficha de observação que possibilita identificação do uso do pensamento metacognitivo por estudantes durante as aulas de Física; “*Assessing metacognitive awareness*” (SCHRAW; DENNISON, 1994), pesquisa que teve o objetivo de gerar e testar um inventário metacognitivo facilmente aplicável adequado para adolescentes e adultos; e, “*Metacognitive self-regulation and problem-solving: expanding the theory base through factor analysis*” (HOWARD *et al.*, 2000), um estudo que desenvolveu um instrumento usando dois inventários existentes relacionados à metacognição e solução de problemas, foram de grande relevância para a construção do instrumento de coleta de dados.

Além dos estudos apresentados no livro “*The Taxonomy of Metacognition*” (TARRICONE, 2011) e dos diversos estudos da autora Anastasia Efklides nos artigos: “*Metacognitive experiences in problem solving*” (2001), “*Metacognition: defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation*” (2008), “*Metacognition and affect: what can metacognitive experiences tell us about the learning process?*” (2006b), “*The role of metacognitive experiences in the learning process*” (2009) e “*The systemic nature of metacognitive experiences*” (2002), em que abordam a metacognição como um fenômeno multifacetado, explicando a natureza da experiência metacognitiva, além dos sentimentos metacognitivos e suas relações com os processos de aprendizagem que também contribuíram para a criação deste instrumento de coleta de dados.

O instrumento proposto para a pesquisa realizada ao longo dos três anos de coleta de dados consiste em: questionários com os objetivos de aprendizagem do bimestre “Autoavaliação”; questões abertas buscando captar as percepções dos estudantes a respeito do seu processo de aprendizagem em Física “Após Avaliação”; questionário atitudinal

“Inventário Metacognitivo”, e no final do ano um questionário a respeito de todos os questionários anteriores: “Questionário Final”.

Para explicitar o acesso às informações ao longo desse estudo, será realizado um fracionamento e codificação dos questionários, facilitando a exposição das análises nos capítulos que seguem, de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 – Organização dos questionários

Nomenclatura	Código	Explicação	Aplicação
Questionário 1 “Autoavaliação”	Q1A	Avaliação metacognitiva dos conteúdos/conceitos	todo bimestre
	Q1B	Justificativas apresentadas às escolhas do Q1A	todo bimestre
	Q1C	Experiência de Aprendizagem	todo bimestre
Questionário 2 “Após Avaliação”	Q2A	Questões do 1º B – Ações de aprendizagens	todo bimestre
	Q2B	Questões do 2º B – Ações de aprendizagens	2º bimestre
	Q2C	Questões do 3º B – Ações de aprendizagens	3º bimestre
	Q2D	Questões do 4º B – Ações de aprendizagens	4º bimestre
Questionário 3 “Inventário Metacognitivo”	Q3A	Questões metacognitivas durante as aulas	início e final de ano
	Q3B	Questões metacognitivas ao realizar exercícios	início e final de ano
	Q3C	Questões metacognitivas após as aulas	início e final de ano
	Q3D	Questões metacognitivas próximo às avaliações	início e final de ano
Questionário 4 “Questionário Final”	Q4A	Questões Metacognitivas Finais 2018	final do ano
	Q4B	Questões Metacognitivas Finais 2019	final do ano

Fonte: a autora

No dia da avaliação formal de cada bimestre os estudantes realizaram um questionário (Q1) chamado “Autoavaliação”, composto por uma lista de questões com os objetivos de aprendizagem do bimestre concluído, especificando os conteúdos/conceitos que deveriam ter aprendido, para que indicassem com a letra “T” os itens que consideravam ter aprendido totalmente, com a letra “P” os itens que julgavam ter alcançado uma aprendizagem parcial e a letra “N” para os itens que não conseguiram aprender, seguido de questões abertas para justificar, explicando como fez para aprender total ou parcialmente e ainda o que aconteceu para as questões que não conseguiu aprender. Na sequência, uma questão para que relatasse sua experiência de aprendizagem com relação a: sentimentos de confiança; sensações de satisfação; sentimentos de familiaridade com os conteúdos; sensações de dificuldades; estimativas de esforço; e metas alcançadas.

Na sequência, a Figura 7 apresenta um exemplo de questionário referente ao primeiro ano (primeiro bimestre do ano de 2019). Os demais questionários constam no Apêndice B.

Figura 7 – Questionário 1 “Autoavaliação”

Nome: _____ 1º bim. 1º ano 2019

Avaliação metacognitiva

Complete com T para totalmente, P para parcialmente, N para não consigo
Ao concluir o 1º bimestre você considera que conseguiu:

() 1- Estabelecer os conceitos de movimento, repouso, referencial e trajetória?
 () 2- Descrever um movimento sobre trajetória conhecida?
 () 3- Estabelecer a função horária que relaciona S e t?
 () 4- Mostrar por meio de gráficos e tabelas como as variáveis associadas a movimento se relacionam?
 () 5- Conceituar velocidade?
 () 6- Apresentar a equação da velocidade?
 () 7- Apresentar o gráfico da velocidade?
 () 8- Definir velocidade média?
 () 9- Definir movimento uniforme?
 () 10- obter a expressão geral da equação dos espaços do movimento uniforme?
 () 11- Apresentar os gráficos do espaço e da velocidade para o movimento uniforme?
 () 12- Discutir o princípio da propagação retilínea da luz?
 () 13- Representar geometricamente a trajetória da luz?
 () 14- Mostrar o funcionamento das câmeras escuras?
 () 15- Apresentar os principais fenômenos ópticos?
 () 16- Analisar as condições para formação de sombras e penumbras?
 () 17- Representar graficamente a formação de sombras e penumbras?
 () 18- Apresentar as leis da reflexão?
 () 19- Aplicar as leis da reflexão em diferentes contextos?
 () 20- Identificar a propriedade da simetria em espelhos planos?
 () 21- Verificar a propriedade da reversão em espelhos?
 () 22- Obter, em situações simples, a imagem formada pelos espelhos planos?
 () 23- Obter as imagens formadas em uma associação de espelhos planos?
 () 24- Obter, por método gráfico, o campo visual de um espelho?
 () 25- Determinar, algebricamente, o tamanho mínimo de espelho para situações ópticas específicas?
 () 26- Diferenciar luz monocromática de luz policromática?
 () 27- Mostrar a dispersão da luz branca ao atravessar um prisma?

Quanto T(), P() e N() você completou acima e responda no verso as questões

1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.

2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.

3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua experiência de aprendizagem com relação a:

a) sentimento de confiança.

b) sensação de satisfação

c) sentimento de familiaridade com os conteúdos

d) sensação de dificuldade

e) estimativa de esforço

f) metas alcançadas

Fonte: a autora

Em seguida, eram interpelados por um segundo questionário “Após Avaliação” (Q2), apresentando questões referentes às percepções das ações realizadas pelo estudante, que auxiliaram na aprendizagem em Física naquele referido bimestre. Na sequência, serão apresentados os questionários referentes a cada conclusão de bimestre:

Primeiro bimestre – as questões foram: se o estudante realizou as tarefas de casa e como se sentiu ao realizá-las, como procedeu nos exercícios que teve dificuldade, se realizou o resumo dos conceitos, e ao realizar identificou ou não os conteúdos aprendidos, como procedeu diante da percepção de não ter aprendido determinado conceito, de que forma aprende Física, foi solicitado que descrevesse como se sente diante das suas aprendizagens e não aprendizagens em Física, o que pretende fazer a respeito dos conceitos não aprendidos.

Segundo bimestre – além das questões do primeiro bimestre, foram acrescentadas as seguintes: o que fez nesse bimestre de diferente do bimestre anterior para aprender Física, em qual bimestre considera que sua aprendizagem foi mais significativa (sendo necessário justificar), quais as ações que realiza para aprender Física (sendo necessária explicação detalhada), das ações listadas anteriormente quais considera mais significativas para sua aprendizagem (sendo necessário justificar), o que faz que atrapalhe sua aprendizagem de

Física (sendo necessário justificar), alguma situação de fora da escola auxilia na sua aprendizagem e percebe o mundo da mesma maneira que antes de aprender Física (sendo necessário justificar).

Terceiro bimestre – além de responder às questões do primeiro e segundo bimestres, foram retirados os dois últimos questionamentos do segundo bimestre e questionado se considera que os conceitos de Física aprendidos ao longo do Ensino Médio serão acessados e utilizados ao longo da sua vida (sendo necessário justificar), de todos os conceitos de Física estudados, qual mais marcou (sendo necessário justificar).

Ao final do quarto bimestre, além de responder às questões do primeiro, segundo e terceiro bimestres, foi acrescentado como se sente diante das suas aprendizagens com o término do quarto bimestre.

Na Figura 8 é apresentado um exemplo de questionário, referente às percepções das ações realizadas no terceiro bimestre. Os demais questionários estão contidos no Apêndice C.

Figura 8 – Questionário 2 “Após Avaliação”

Nome: _____ turma _____ / / _____

Após realizar a avaliação do 3º Bimestre e a auto-avaliação

1- Você realizou os exercícios das tarefas de casa?
() semanalmente() antes da prova() somente alguns() não realizou

2- Se fez a tarefa de casa, como se sentiu ao realizar?

3- Como procedeu nos exercícios que teve dificuldade?

4- Você fez o resumo dos conceitos estudados no bimestre? () Sim () Não
Ao fazer o resumo

5- identificou conceitos que havia aprendido? () Sim () Não

6- identificou conceitos que não havia aprendido? () Sim () Não

7- Como procedeu diante da percepção de não ter aprendido determinado conceito?

9- De que forma você aprende física?

10- E agora, diante dessa análise, descreva como você se sente diante das suas aprendizagens e não aprendizagens de Física.

11- O que pretende fazer a respeito dos conceitos não aprendidos?

12- O que você fez nesse bimestre de diferente dos bimestres anteriores para aprender física?

13- Você considera que sua aprendizagem foi mais significativa em qual bimestre? Justifique

14- Quais as ações que realiza para aprender Física? (explique detalhadamente).

15- Das ações listadas anteriormente quais considera mais significativas para sua aprendizagem? Justifique

16- O que você faz que atrapalha sua aprendizagem de Física? Justifique

17- Como se sente diante das suas aprendizagens com o término do terceiro Bim.?

18- Você considera que os conceitos de Física aprendidos ao longo do Ensino Médio serão acessados e utilizados ao longo da sua vida? Explique:

19- De todos os conceitos de física estudados, qual mais te marcou? Justifique

Fonte: a autora

No início e final do ano, os estudantes foram interpelados por um questionário de atitudes (Q3) “Inventário Metacognitivo”, contendo 60 questões com as seguintes

possibilidades de resposta: nunca, raramente, às vezes e sempre; as questões de 1-16 dizem respeito às ações que ocorrem nos momentos de aula (Q3A); de 17-31 das ações ao realizar exercícios (Q3B); de 32-48 das ações após as aulas (Q3C); e de 49-60 das ações próximo às avaliações (Q3D), apresentado na Figura 9.

Figura 9 – Questionário 3 “Inventário Metacognitivo”

Nome: _____ turma _____
 Data ____/____/____

Durante as aulas você:

1- Pensa na informação que está sendo abordada, relacionando a situações que envolvam o conteúdo?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

2- Lembra de algum momento vivido que se relaciona ao conteúdo abordado na aula?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

3- Relaciona o conteúdo abordado na aula a alguma figura ou imagem mental?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

4- Compreende a linguagem abordada durante a explicação?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

5- Compreende as equações apresentadas?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

6- Compreende o significado das letras utilizadas nas equações?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

7- Consegue relacionar os conceitos as unidades associadas e eles?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

8- Consegue se concentrar durante toda a explicação?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

9- Faz anotações?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

10- Consegue acompanhar o raciocínio apresentado pelo professor?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

11- Faz relações com o conteúdo já estudado anteriormente?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

12- Ao final da explicação compreende o conteúdo abordado?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

13- Sente vontade de saber mais sobre o conteúdo abordado?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

14- Quando não entende, faz perguntas ao professor?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

15- Quando não entende faz perguntas aos colegas de sala?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

16- Sente-se confortável com a compreensão adquirida no momento da aula?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

Após as aulas você:

32- Pensa na aula, lembrando de situações que aconteceram no período da aula?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

33- Lembra dos conteúdos abordados na aula?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

34- Modifica suas concepções depois de ter contato com determinado conteúdo?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

35- Fala sobre o conteúdo da aula em casa ou com amigos?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

36- Sente vontade de aprofundar os conceitos estudados na escola?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

37- Busca mais informações sobre os conteúdos estudados na escola?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

38- Realiza as atividades propostas (tarefas de casa) no mesmo dia da aula?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

39- Realiza as atividades propostas (tarefas de casa) ao longo da semana?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

40- Sente facilidade em realizar as atividades da aula (tarefas de casa)?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

41- Busca ajuda de colegas para realizar as atividades (tarefas de casa)?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

42- Busca ajuda na internet para realizar as atividades (tarefas de casa)?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

43- Busca ajuda com parentes/professores particulares para realizar as tarefas de casa?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

44- Consigo perceber situações do cotidiano que se relacionam a conteúdos?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

45- Em conversas relaciono conteúdos a explicações de fenômenos da natureza?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

46- Em conversas menciono informações de conteúdos estudados?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

47- Percebo melhorar suas argumentações em diálogos do cotidiano referentes a fenômenos naturais?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

48- Sente interesse em aprender outros conteúdos não abordados na escola?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

Ao realizar um exercício você

17- Consegue imaginar a situação enunciada na questão?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

18- Consegue ler e redizer o enunciado em outras palavras?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

19- Consegue redizer o objetivo do problema por outras palavras?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

20- Consegue representar por meio de um esquema ou figura?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

21- Consegue representar por meio da equação que traduz a questão?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

22- Consegue identificar as informações pertinentes a resolução?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

23- Consegue relacionar as informações do enunciado a equação efetuando a substituição adequadamente?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

24- Consegue executar cálculos matemáticos?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

25- Revisa o enunciado e resolução ao terminar a questão
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

26- Consegue resolver exercícios somente com auxílio do material didático?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

27- Elabora conclusões relacionando a teoria ao contexto enunciado?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

28- Se sente desafiado ao encontrar dificuldades na resolução de exercícios?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

29- Sente satisfação ao conseguir realizar exercícios?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

30- Discute estratégias de resolução de exercícios com outras pessoas?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

31- Percebe seus processos mentais em situações de resolução de problemas?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

Próximo as avaliações/simulados você:

49- Realiza revisão dos conceitos por meio de livro texto, realizando leituras?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

50- Realiza revisão dos conceitos por meio de vídeos na internet?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

51- Realiza revisão dos conceitos com colegas de classe?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

52- Realiza revisão dos conceitos com auxílio de um parente ou professor particular?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

53- Resolve os exercícios de sala e tarefas novamente?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

54- Busca novos exercícios em livros ou internet, para treinar?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

55- Estuda por meio de resumos?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

56- Percebe melhora na compreensão e articulação dos conceitos após estudar?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

57- Estuda e realiza explicações do conteúdo para verificar se realmente aprendeu?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

58- Acredita ser importante estudar os conteúdos abordados na escola?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

59- Se sente valorizado ao aprender determinado conteúdo?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

60- Sente-se confiante após estudar?
 sempre na maioria das vezes as vezes quase nunca nunca

Fonte: a autora

No ano de 2018, após a avaliação do quarto bimestre, foi apresentado aos estudantes um questionário referente ao Ensino Médio todo (Q4A), em que era solicitado ao estudante que contasse sobre as mudanças mais significativas a respeito das alterações de suas percepções sobre seu processo de aprendizagem, sentimentos em relação à aprendizagem, quais foram as estratégias que deixou e quais passou a utilizar ao longo do Ensino Médio, e o que deixaria de mensagem para ele mesmo, se pudesse voltar ao primeiro dia de aula do primeiro ano do Ensino Médio.

Já no ano de 2019, após a avaliação do quarto bimestre, foi realizada uma intervenção em que um professor de História de outra instituição apresentou para os estudantes os conceitos sobre memória, significado, signifiante, signo e representações, em uma aula de cinquenta minutos, e após essas explicações foi entregue para cada estudante todos os questionários que ele havia preenchido ao longo dos anos de Ensino Médio, para que revisitasse seus apontamentos. Posteriormente foi solicitado a cada estudante que, após rever e analisar suas respostas, justificasse e explicasse detalhadamente as seguintes questões: o que significaram esses questionamentos metacognitivos, como se sentiu ao analisar suas respostas e como percebe seu processo de aprendizagem em Física desde o início do Ensino Médio até o presente momento (Q4B).

A coleta de dados para esta pesquisa foi realizada ao longo dos anos 2017, 2018 e 2019, em duas escolas privadas do interior do Paraná que utilizam de materiais apostilados de diferentes sistemas de ensino, ambos reconhecidos nacionalmente. Porém, após a imersão nos dados foi escolhida apenas uma das escolas para a análise, escolha justificada nas próximas páginas.

A Tabela 1 a seguir representa o número de alunos que participaram da pesquisa, identificados por turma, ano e escola.

Tabela 1 – Participantes da Pesquisa

Turma	2017		2018		2019	
	Escola E	Escola C	Escola E	Escola C	Escola E	Escola C
1º ano	32	19	31	10	26	17
2º ano	22	12	26	19	25	11
3º ano	23	9	18	12	21	18
Total	77	40	75	41	72	46

Fonte: a autora

Na sequência, será apresentado no Quadro 2 o cronograma das coletas de dados que foram realizadas:

Quadro 2 – Cronograma da coleta de dados

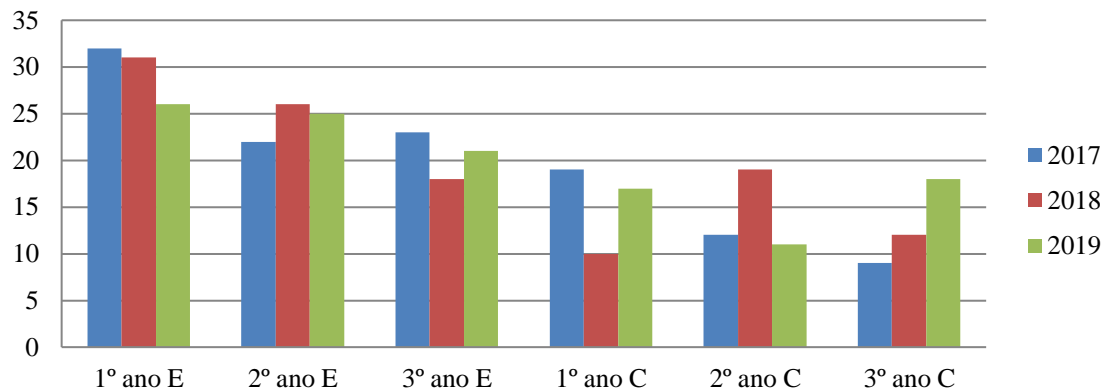
2017	março	abril	junho	setembro	outubro	novembro
Questionário 0	06/03/17					
Questionário 1		12/04/17	26/06/17	11/09/17		27/11/17
Questionário 2		12/04/17	26/06/17	11/09/17		27/11/17
Questionário 3	20/03/17					27/11/17
2018	março	abril	junho	setembro	outubro	novembro
Questionário 1		09/04/18	13/06/18	03/09/18		19/11/18
Questionário 2		09/04/18	13/06/18	03/09/18		19/11/18
Questionário 3	08/03/18					25/11/18
Questionário 4						21/11/18
2019	março	abril	junho	setembro	outubro	novembro
Questionário 1	03/04/19		19/06/19	09/09/19		25/11/19
Questionário 2	03/04/19		19/06/19	09/09/19		25/11/19
Questionário 3	08/04/19			09/09/19		
Questionário 4					02/10/19	

Fonte: a autora

Os dados coletados foram digitados numa planilha mantendo um código por aluno, que se mantém o mesmo ao longo dos três anos de coleta. O código obedece à seguinte ordem: o primeiro número é referente ao número sequencial do ingresso do estudante na pesquisa; a letra representa o código da escola; os próximos dois números representam a turma (primeiro, segundo ou terceiro ano) e o ano que este aluno estava nesta turma ao ingressar na pesquisa. Vejamos alguns exemplos: 4E17– aluno 4 da escola E, que entrou na pesquisa no primeiro ano em 2017; 54C29– aluno 54 da escola C, que entrou na pesquisa no segundo ano em 2019; 131E19– aluno 131 da escola E, que entrou na pesquisa no primeiro ano em 2019; 92E18– aluno 92 da escola E, que entrou na pesquisa no primeiro ano em 2018.

A numeração sequencial da escola E foi registrada do 1 ao 138 e da escola C do 1 ao 72; no ano de 2017 a escola E registrou estudantes no sequencial do 1 ao 77, e a escola C do 1 ao 40; no ano de 2018 entraram mais alguns estudantes e o sequencial da escola E foi acrescido do 78 ao 109 e da escola C do 41 ao 50; no ano de 2019 finalizou-se a pesquisa com o acréscimo na escola E do sequencial 110 ao 138 e na escola C do 51 ao 73.

Os estudantes que saíram da pesquisa não foram retirados da sequência, porém não constam suas respostas nos questionários. O Gráfico 1, apresentado na sequência, demonstra de forma mais clara a participação dos estudantes de cada turma (1º ano, 2º ano e 3º ano), escola (escola E ou escola C) e os respectivos anos da coleta (2017, 2018 e 2019).

Gráfico 1 – Participantes da Pesquisa

Fonte: a autora

É possível observar no gráfico 1 que a escola E apresenta um número maior de estudantes ao longo de toda a pesquisa comparado à escola C. Também é possível verificar que a escola C não apresentou regularidades nem de número de estudantes nem com referência aos anos, contribuindo assim para a escolha da escola E para a análise dos dados apresentada nos próximos capítulos.

Devido à regularidade apresentada pela escola E, é possível tanto comparar as turmas com referência a um único ano, como também comparar os anos com referência às turmas, ou ainda observar uma única turma ao longo dos três anos, como é o caso da turma que entrou na pesquisa no ano de 2017.

Após um primeiro movimento de análise dos dados, referentes ao início da pesquisa em 2017, foi elaborado um primeiro ensaio intitulado “ANÁLISE PRELIMINAR DA AUTOAVALIAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE PERCEPÇÃO DO PROCESSO METACOGNITIVO”, comunicado no XIII Evento Nacional de Educação EDUCERE¹⁰, promovido pela PUC-PR, em agosto de 2017.

Posteriormente à pré-análise dos dados, que ocorreu ao final de 2018, optou-se por analisar somente a escola “E” e usar a escola “C” como balizadora, para validação dos padrões de justificativas elaboradas pelos estudantes das mesmas séries. Essa decisão ocorreu em função da maior uniformidade dos dados e do contexto, visto que este estudo é longitudinal e qualitativo, e as escolas são localizadas em cidades diferentes e utilizam de materiais didáticos com propostas educacionais convergentes, porém não idênticas. Após a

¹⁰ O EDUCERE – Congresso Nacional de Educação, é um evento realizado a cada dois anos, com o objetivo de promover uma discussão sobre as relações entre formação, prática e pesquisa educacionais em um contexto globalizado e de forte demanda social.

escolha do *corpus*, se faz necessário explicitar o contexto: a escola, o sistema didático, a coordenação, o docente e os participantes desse estudo.

2.4 CONTEXTO E PROCEDIMENTOS ORGANIZACIONAIS INICIAIS

A escola E é uma instituição privada de uma cidade do interior do Paraná, que faz uso de um material didático apostilado, conhecido nacionalmente por apresentar uma proposta educacional preocupada, além da formação integral, em preparar os estudantes para a continuação dos estudos em níveis mais complexos, preparando para o acesso a cursos superiores, disponibilizando para isso livros-textos, cadernos contendo resumos de conteúdos e exercícios para resolução em sala (apostila), cadernos de exercícios para tarefas de casa, com atividades de níveis básico e complexo, podendo ser estas realizadas em uma plataforma digital (*Plurall*), que apresenta vídeos para ajudar a solucionar as tarefas e tutores para responder detalhadamente às dúvidas em relação aos exercícios, além de simulados bimestrais.

Os conteúdos são organizados por aulas, e ao final da realização da atividade de sala está registrada a proposta de tarefa de casa, contendo os tópicos para a leitura e exercícios a serem realizados. A proposta didática enfatiza a necessidade de realização desta tarefa no mesmo dia da realização da aula.

O aplicativo (*Plurall*), que pode ser acessado pelo celular, *tablet* ou computador, direciona, de acordo com o número da aula, a respectiva tarefa a ser realizada, podendo esta ser realizada no próprio aplicativo. Se o estudante erra a resposta da questão é sugerida a imagem da página do livro-texto para a leitura, e novamente é oportunizada a questão, porém se o estudante erra novamente é sugerido um vídeo com um professor explicando a resolução do exercício. O *Plurall* apresenta relatórios individuais de desempenho das tarefas com os resultados, especificando as maiores dificuldades, os quais são utilizados pela coordenação da escola, para acompanhamento dos estudantes. Quando estes não estão realizando as atividades, são alertados para que realizem para seu melhor aprendizado e a necessidade da composição da nota.

A instituição escolar em que a pesquisa foi aplicada estabelece suas médias (notas) pela composição das seguintes avaliações: uma avaliação formal e uma atividade elaborada pelo professor da disciplina, tarefas (estipuladas pelo material apostilado), referentes a cada aula e um simulado elaborado pelo sistema didático adotado pela instituição.

A professora da disciplina de Física também é a autora desta pesquisa e de outras sobre metacognição na aprendizagem em Física nesta mesma instituição. Para que a coleta de

dados não sofresse nenhuma intervenção por parte da pesquisadora e professora, os dados foram guardados e somente registrados e analisados ao final de cada ano letivo em que a coleta ocorreu.

A coordenação e serviço de orientação é muito presente na vida escolar dos estudantes, desde mantê-los em sala de aula no horário das aulas, como na orientação de estudos. É realizado um acompanhamento diário das tarefas de casa, propostas pelo material didático, e o estudante que não estiver realizando estas ou apresentar faltas consecutivas é orientado pessoalmente e via *e-mail*, informando os responsáveis para que o estudante se organize e cumpra suas tarefas.

No início de cada ano letivo a professora apresentou o TCLE¹¹, solicitando as assinaturas dos responsáveis pelos estudantes para que participem ou continuem a participar da pesquisa, e os poucos estudantes que não autorizaram a participação respondem aos questionários, mas suas respostas não constam na pesquisa. A presente pesquisa faz parte de um projeto mais amplo aprovado pelo Comitê de Ética (Número do CAAE: 57663716.9.0000.5231. Número do Parecer: 1.666.360).

É apresentado nesta primeira aula um breve relato dos objetivos da pesquisa: captar os relatos sobre as percepções dos estudantes a respeito do seu processo de aprendizagem em Física, por meio de questionários abertos e fechados e possíveis entrevistas, caso seja necessário alguma complementação, para posterior análise em que os resultados contribuirão para um aprofundamento da compreensão dos processos de aprendizagem em Física, que serão apresentados na tese da professora pesquisadora.

Foi assegurado, neste momento, que os nomes dos estudantes envolvidos não seriam divulgados na pesquisa, garantindo o anonimato, e que a divulgação dos resultados seria feita de forma a não identificar os voluntários, nem a instituição, além de explicar que somente as respostas serão analisadas sem nenhum tipo de julgamento aos estudantes, pois as análises somente aconteceriam após a codificação dos dados coletados. Foi esclarecida a necessidade da máxima sinceridade nas respostas às questões apresentadas, na coleta de dados, pois a pesquisa apresentada seria balizada pelas respostas de estudantes das mesmas séries de outra instituição (Escola C) para efeito de validação das informações analisadas.

Nos dias da realização da pesquisa, coleta de dados, caso algum aluno tivesse se ausentado, seria realizado o questionário junto à segunda chamada, da avaliação perdida, ou no próximo dia de aula que estivesse presente.

¹¹TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE.

Devido à quantidade de materiais coletados e pré-analisados, foi realizado um recorte para ser analisado e apresentado nesta pesquisa. Os registros constam dos três anos (2017, 2018 e 2019), mas o ano de 2018 foi escolhido como representativo, pois não houve grande variação no padrão de respostas, ao observar e comparar os três anos.

Ocorreu um segundo recorte com relação à turma, e entendeu-se que seria interessante analisar as respostas de estudantes que participaram da pesquisa ao longo do Ensino Médio todo, pois seria possível entender a experiência metacognitiva de aprendizagem desde o questionário inicial, perpassando pelos questionários bimestrais, os atitudinais e o encerramento com o questionário em que explicam como se sentiram, o que significou estar participando da pesquisa e as percepções do processo de aprendizagem em Física ao longo de todo o Ensino Médio; porém, após discussões com o grupo de pesquisa EDUCIM, decidiu-se por não utilizar todo o material neste momento.

A seguir será apresentado o movimento inicial de análise desta investigação, necessário para a compreensão das informações que serão analisadas nos próximos capítulos.

2.5 PERCURSOS DA COLETA: ANÁLISES PRELIMINARES

Para iniciar o processo de coleta e análise, faz-se necessário compreender a proposta didática do Ensino Médio, para a disciplina de Física desta escola, na qual os dados foram coletados. Esta propõe que os estudantes desenvolvam competências associadas à compreensão dos principais fenômenos físicos presentes no cotidiano e outros que não são observáveis, evitando memorizações excessivas e de pouca utilidade prática, procurando contextualizar os exercícios propostos, tanto no material de sala de aula como no de tarefas para casa. A proposta é bienal, o que significa que os conteúdos são distribuídos ao longo do primeiro e segundo ano, sendo estes revisados ao longo do terceiro ano do Ensino Médio, por meio de um material didático mais compacto, porém com maior carga horária semanal.

Devido à quantidade de informações coletadas para serem analisadas neste estudo foram realizados alguns recortes para a melhor sistematização dos entendimentos. No terceiro capítulo consta a apresentação e as análises das justificativas apresentadas pelos estudantes, referentes aos conteúdos/objetivos e as respectivas justificativas coletadas pelo questionário Q1A e Q1B. O questionário Q1A foi composto por questões a respeito dos objetivos/conteúdos de aprendizagem, seguidos das respectivas justificativas (Q1B).

Os objetivos/conteúdos foram retirados da proposta didática seguida pela disciplina de Física desta escola, pois para cada bimestre existe uma quantidade variável de

objetivos/conteúdos de aprendizagens propostos para serem realizados neste período, e estes foram elencados a cada bimestre em forma de questões e apresentados para que os estudantes indicassem com a letra “T” os itens que consideravam ter aprendido totalmente, com a letra “P” os itens que julgavam ter alcançado uma aprendizagem parcial, e a letra “N” para os itens que não conseguiram aprender, seguido de questões abertas para justificar, explicando como fez para aprender total ou parcialmente e ainda o que aconteceu para as questões que não conseguiu aprender.

Pelo caráter da análise qualitativa, foi escolhido representar o valor das respostas em percentuais, pois a variação do número de itens referentes aos conceitos/conteúdos e a variação do número de estudantes que responderam ao questionário, por turma, ao longo dos três anos de coleta de dados, provocariam algumas dificuldades na compreensão devido às diferenças encontradas nos valores absolutos, enquanto os valores percentuais são mais possíveis de serem comparados, atendendo a representatividade aqui intencionada.

A tabela 2 apresenta os valores absolutos dos números de itens, que correspondem aos conteúdos/conceitos de cada bimestre para cada turma. Não existe uma regularidade absoluta nestes números, pois os conteúdos/conceitos são referentes a cada bimestre, sendo distribuídos pelas aulas que compuseram o calendário escolar, que é variável a cada ano e sofre interferências das atividades extracurriculares. Nesta escola é muito comum acontecerem palestras sobre temas emergentes do contexto mundial, além de atividades esportivas, olimpíadas de conhecimentos (Matemática e Astronomia), exposições, viagens pedagógicas e outras intervenções que se fazem necessárias no cotidiano escolar.

Tabela 2 – Dados coletados: conteúdos/conceitos x respondentes

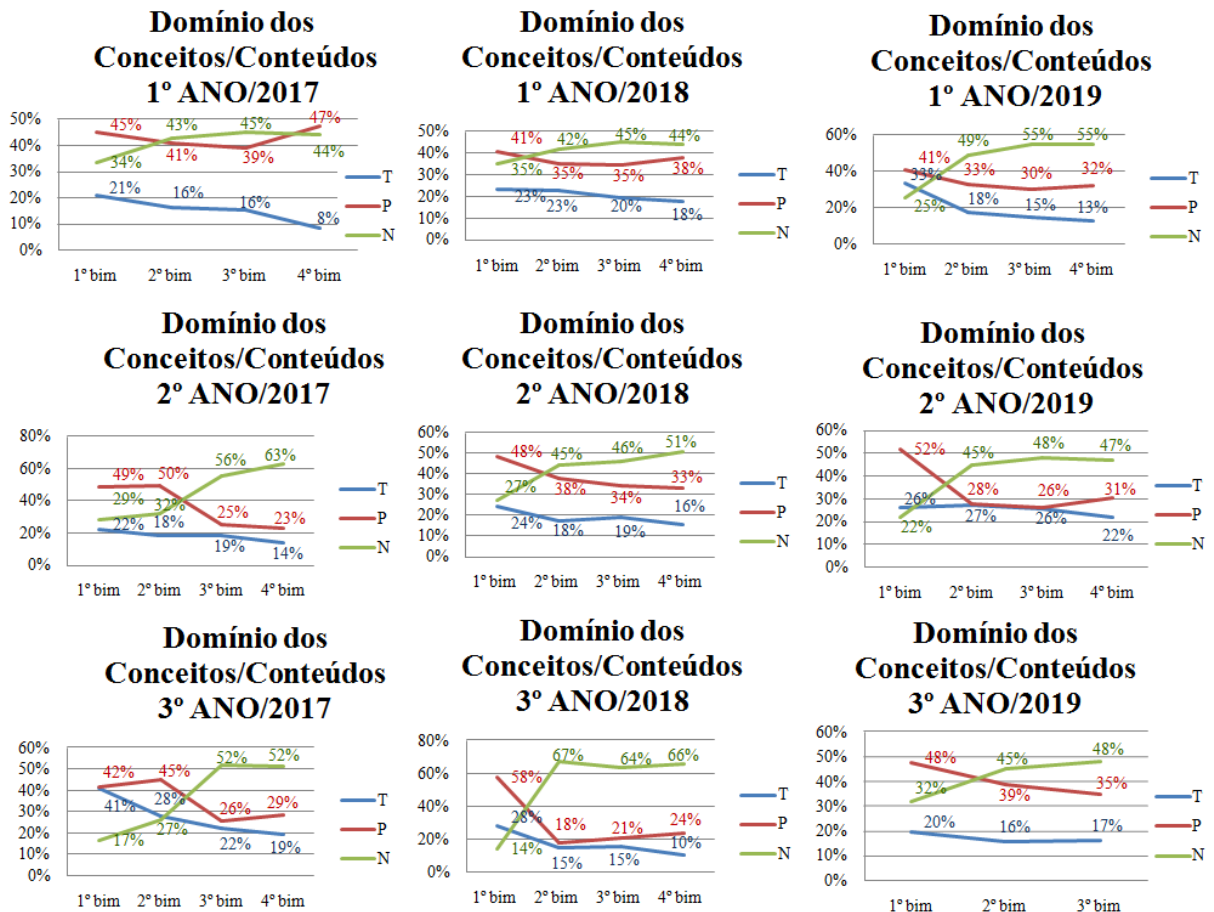
	Número de Itens–1º ano			Número de Itens–2º ano			Número de Itens– 3º ano		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
1º bim.	41	32	27	26	20	17	42	40	17
2º bim.	41	38	38	28	28	28	37	28	40
3º bim.	34	30	30	29	29	29	20	26	26
4º bim.	35	35	35	35	35	35	42	42	-
	Número de respondentes –1º ano			Número de respondentes –2º ano			Número de respondentes – 3º ano		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
1º bim.	29	30	29	20	26	25	23	18	18
2º bim.	29	31	22	21	26	25	24	17	19
3º bim.	31	30	26	22	25	23	24	18	20
4º bim.	31	30	26	21	26	21	24	17	-

Fonte: a autora

O gráfico 2 apresenta a variação das respostas indicadas pelos estudantes com relação ao fato de ter aprendido totalmente, parcialmente, ou ainda não ter conseguido

aprender os conceitos/conteúdos. Estes gráficos indicam as curvas ao longo dos bimestres de cada ano, para cada turma, com exceção ao quarto bimestre do terceiro ano de 2019, em que não ocorreu a coleta de dados devido a uma mudança do calendário da escola.

Gráfico 2 – Percepção dos domínios dos Conceitos/Conteúdos ao longo dos anos



Fonte: a autora

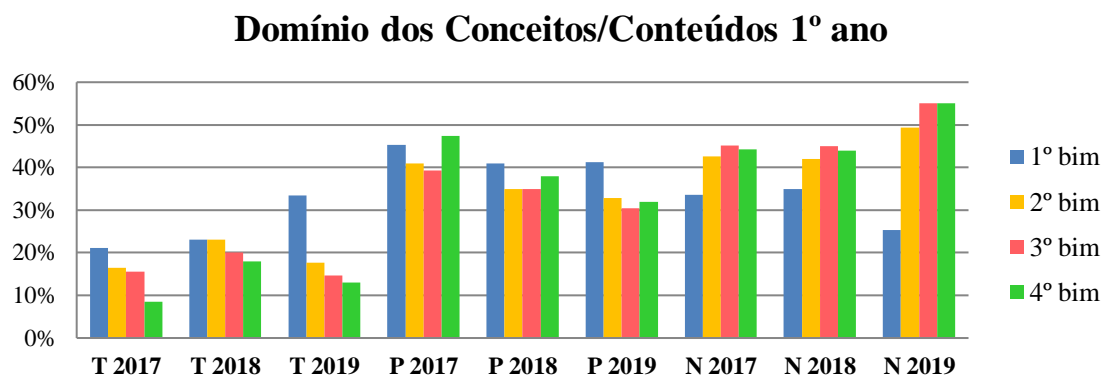
É notório que a curva referente à indicação da letra “T” para os itens, que consideram ter aprendido totalmente, apresenta um declínio ao longo dos bimestres, para todos os anos e para todas as turmas estudadas, sugerindo que no início do ano os estudantes apresentam uma percepção de que estão dominando os conteúdos de aprendizagem, e esta diminui ao longo do ano, ou, ainda, ocorreu uma alteração na percepção da aprendizagem devido ao aprofundamento ou detalhamento dos conceitos/conteúdos estudados, pois no início do ano os conceitos são sempre iniciais e introdutórios, enquanto ao longo do ano ocorre um maior detalhamento, com a aplicação em diferentes contextos e, com isso, os exercícios e atividades apresentam uma maior complexidade.

Assim como a curva, referente à indicação da letra “N” para os itens que não conseguiram aprender, que apresenta uma ascensão ao longo dos bimestres, para todos os anos e para todas as turmas estudadas, dando a entender que o processo de aprendizagem ou de percepção da aprendizagem pode ter se alterado, tanto pelo fato desta não ter ocorrido realmente, como pelo fato de os questionários terem provocado a reflexão metacognitiva a respeito do processo de aprendizagem e alterado os critérios de julgamentos, tornando-os mais críticos. Lembrando ainda que, como já foi justificado no parágrafo acima, o nível de complexidade do conteúdo também apresenta um aumento, e isso pode também ter influências nas respostas dos estudantes.

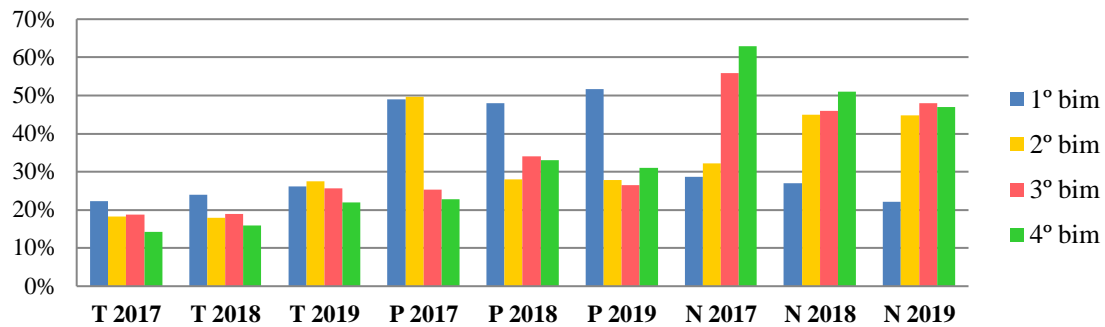
A seguir são apresentados gráficos que representam o comparativo anual, com os bimestres lado a lado, com o percentual de indicações dos estudantes sobre os conteúdos/conceitos aprendidos na totalidade, parcialidade ou ainda não aprendido, para elucidar e validar a observação da curva representada dos gráficos anteriores, sendo evidenciada nesta configuração comparativa, e assim pode-se afirmar que a percepção de aprendizagem é mais sinalizada como total no início do ano, primeiro bimestre, de todos os anos, e que ao longo dos bimestres a curva da percepção do não aprendido é crescente para todos os anos investigados.

Ainda se observa com mais clareza que os percentuais referentes à percepção da parcialidade da aprendizagem é quase uniforme para o primeiro ano, em todos os bimestres de todos os anos, ao passo que para o segundo ano observa-se essa regularidade no primeiro, terceiro e quarto bimestres, e para o terceiro ano, somente no primeiro bimestre, a existência da uniformidade do terceiro ano sugere uma relação com o conteúdo e não, necessariamente, na alteração de percepção do estudante.

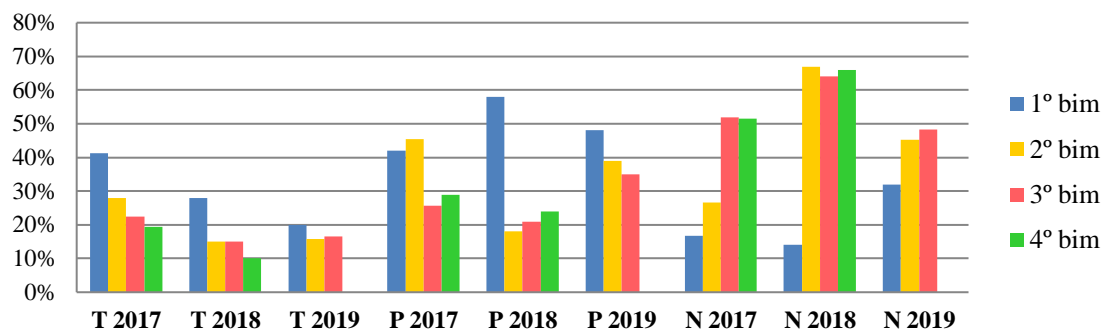
Gráfico 3 – Domínio dos Conceitos/Conteúdos por turma



Domínio dos Conceitos/Conteúdos 2º ano



Domínio dos Conceitos/Conteúdos 3º ano



Fonte: a autora

Após essa breve análise inicial, envolvendo todos os anos da pesquisa, em função do número de informações coletadas e de uma prévia leitura e análise, percebeu-se que não havia grandes diferenças nos registros das justificativas com relação aos anos coletados, além do escasso tempo para esta análise, visto que após uma coleta de dados de três anos o tempo para a conclusão da pesquisa torna-se curto, e entendendo que todos os registros estão devidamente redigidos e codificados, podendo ser acessados a qualquer momento, optou-se por fazer um recorte para o ano de 2018, que será apresentado nos próximos capítulos.

Além da seleção do ano de 2018, também foram delimitados os dados e as análises para serem apresentadas nesta tese, portanto, muitas informações analisadas serão apresentadas em artigos que complementarão as ideias expostas nesta tese.

3 AUTOAVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA: UM INSTRUMENTO DE PERCEPÇÃO DA EXPERIÊNCIA METACOGNITIVA

Ao longo deste capítulo, serão descritas as análises que proporcionaram evidenciar indícios de percepções do sistema metacognitivo, com foco na experiência metacognitiva, por meio da apreciação dos dados coletados com estudantes de Ensino Médio. Para esta investigação foi realizado um processo de coleta de dados utilizando dois questionários, que foram aplicados em momentos específicos (finalização dos bimestres), sob forma de autoavaliação. Os estudantes responderam a questões a respeito dos conteúdos/conceitos de Física aprendidos ao longo do ano de 2018 (Q1A), e apresentaram justificativas a respeito de suas aprendizagens ou não aprendizagens (Q1B).

Nesta etapa, a investigação buscou compreender de que forma os estudantes do Ensino Médio percebem e entendem sua aprendizagem em Física, se os mesmos têm consciência do que sabem ou não, de suas facilidades e dificuldades, da ciência das estratégias que utilizam para aprender e quando estas são eficientes ou não. Para alcançar essas informações, foram explorados os indícios da manifestação da experiência metacognitiva nas frases construídas nas justificativas aos questionários de autoavaliação das aprendizagens em Física.

São questões propostas para este capítulo:

1. De que forma as percepções a respeito da aprendizagem em Física de estudantes do Ensino Médio, se conectam aos elementos da experiência metacognitiva, apresentados no mapa do sistema metacognitivo?
2. De que forma os questionários aplicados para a coleta de dados também se configuram como incentivo de entrada ao sistema metacognitivo, proposto no mapa do capítulo 1?

A seguir serão detalhadas as análises realizadas a partir das informações coletadas, no que tange às percepções das aprendizagens de conteúdos específicos de Física, buscando entrelaçamentos das percepções dos estudantes aos referenciais teóricos apresentados no mapa do sistema metacognitivo, com ênfase na experiência metacognitiva. Da mesma forma, apuraram-se indícios das influências da utilização do questionário à reflexão metacognitiva e a entrada (ou ativação) do sistema metacognitivo.

3.1 PERCEPÇÕES DA APRENDIZAGEM: MONITORAMENTO *ON-LINE*

Após ter apresentado os dados referentes às indicações de percepções dos conteúdos/conceitos de Física, estudados ao longo do Ensino Médio, foi realizada a análise das justificativas, em que foi solicitado no questionário Q1B a explicação de como o estudante procedeu para aprender os itens que indicou ter alcançado a totalidade do aprendizado, assim como a explicação do porquê não conseguiu aprender na totalidade os itens que indicou a parcialidade do aprendizado, seguido pela explicação sobre o que aconteceu nos itens que indicou não ter aprendido.

O processo de análise aconteceu com a imersão nas informações registradas pelos estudantes, as quais foram redigidas em planilhas do Excel a partir da codificação dos participantes e de cada questão. Após essa primeira organização foi criada uma coluna ao lado do registro da explicação do aluno, bimestre a bimestre, e então o pesquisador iniciou o processo de unitarização, buscando signos representativos nas frases, em uma constante revisão do processo, por meio de conceitos representativos ou elencando uma sequência ordenada de valoração, para somente após esse processo estabelecer, por meio da emergência de significação e aproximações por semelhança, a construção das categorias.

A seguir serão apresentadas as categorias emergentes destas análises, entendendo que o estudante estava em um processo de autoavaliação de conceitos ou conteúdos específicos de Física, referente ao bimestre escolar e que as justificativas apresentadas foram escritas por eles sem nenhuma outra orientação, apenas solicitando que fossem o mais sinceros possível.

Entende-se nesta pesquisa que as percepções são impressões ou organizações mentais (observação, reconhecimento, julgamento a partir de aspectos individualmente relevantes), ocorridas pelos processos de memória que envolvem, além da memória cognitiva, a memória afetiva, podendo estas interferirem nas interpretações das situações de aprendizagens ocorridas ou não ao longo da autoavaliação.

É importante salientar a questão da comunicação, em que os estudantes, além de interpretarem esses organizadores mentais, precisam utilizar a linguagem escrita para expressarem suas justificativas a respeito do que consideraram ter aprendido totalmente, parcialmente ou não aprendido, reforçando que esta avaliação da aprendizagem refere-se aos critérios pessoais construídos a partir de crenças, autoconceito e autojulgamento, não tendo nenhuma valoração externa, apenas a orientação dos itens referentes aos objetivos de aprendizagens específicos descritos na autoavaliação.

3.1.1 Percepções da totalidade da aprendizagem

As justificativas, para explicar o que foi realizado para alcançar a totalidade da aprendizagem de determinados conceitos, foram analisadas a partir da fragmentação das respostas apresentadas pelos estudantes do Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos) do ano de 2018, em que emergiram dezesseis categorias. O nome atribuído a cada categoria surge da palavra utilizada ou da aproximação do significado da frase escrita pelo estudante ao explicar como fez para aprender totalmente as questões indicadas no questionário Q1A.

É importante salientar que no processo de análise foi utilizada a ATD para chegar a essas categorias, as respostas dos estudantes foram fragmentadas, para que os significados pudessem ser atingidos na totalidade e profundidade, sendo ponderado tanto o critério sequencial de utilização do significante, como a importância dada por meio da adjetivação, entendendo assim que o número de registros por categoria é variável e foi utilizado desta maneira, com o objetivo de ampliar a compreensão destas categorias.

Tabela 3 – Categorias da percepção da totalidade da aprendizagem

Categorias	Exemplos	Total
amigo	Procurei entender de outros meios, <u>pedi ajuda pra alguém</u> ¹² que já não tinha mais dificuldade (102E18) Com <u>assistência de alguém</u> (93E18)	8
anotação	Fiz <u>anotações</u> (4E17); Lendo o livro-texto e <u>fazendo rascunhos</u> (108E18)	18
atenção na aula	Na <u>sala de aula eu tentei prestar o máximo de atenção</u> e aplicar o máximo de concentração (8E17) <u>Prestei atenção na aula</u> (104E18)	80
compreensão	Consegui ter uma <u>maior compreensão</u> (51E27) Os que eu indiquei com T, foram as que eu <u>mais compreendi</u> durante os meus estudos (46E27)	23
conceito já aprendido	Mas o que me ajudou mesmo foi <u>eu já ter uma noção sobre esses assuntos decorrentes de outros anos estudados</u> (45E27) <u>São matérias não tanto teóricas onde já havia estudado no 9º ano</u> (81E18)	12
confiança	Porque <u>sou bom</u> nessa parte de conceitos (93E18) Nas alternativas que marquei T foi as atividades <u>que eu sei fazer</u> (30E17)	4
dedicação	<u>Eu me esforcei mais</u> do que nos outros temas (34E27) <u>Me dediquei mais</u> (32E27)	40
facilidade	Foram os assuntos que <u>eu tive mais facilidade</u> (3E17) Foi <u>mais fácil</u> eu aprender (51E27)	36
interesse	Apreendi, pois foram assuntos <u>que me interessei</u> e foquei neles, dei um pesar a mais (49E27) Eu prestei atenção na aula e <u>gostei do assunto</u> (27E17)	19
internet	Vi <u>videoaula na internet</u> (79E18) Pesquisei sobre <u>na internet</u> (80E18)	28
leitura	<u>Eu li bastante</u> o livro-texto (87E18) <u>Li muitas vezes</u> (37E27)	41

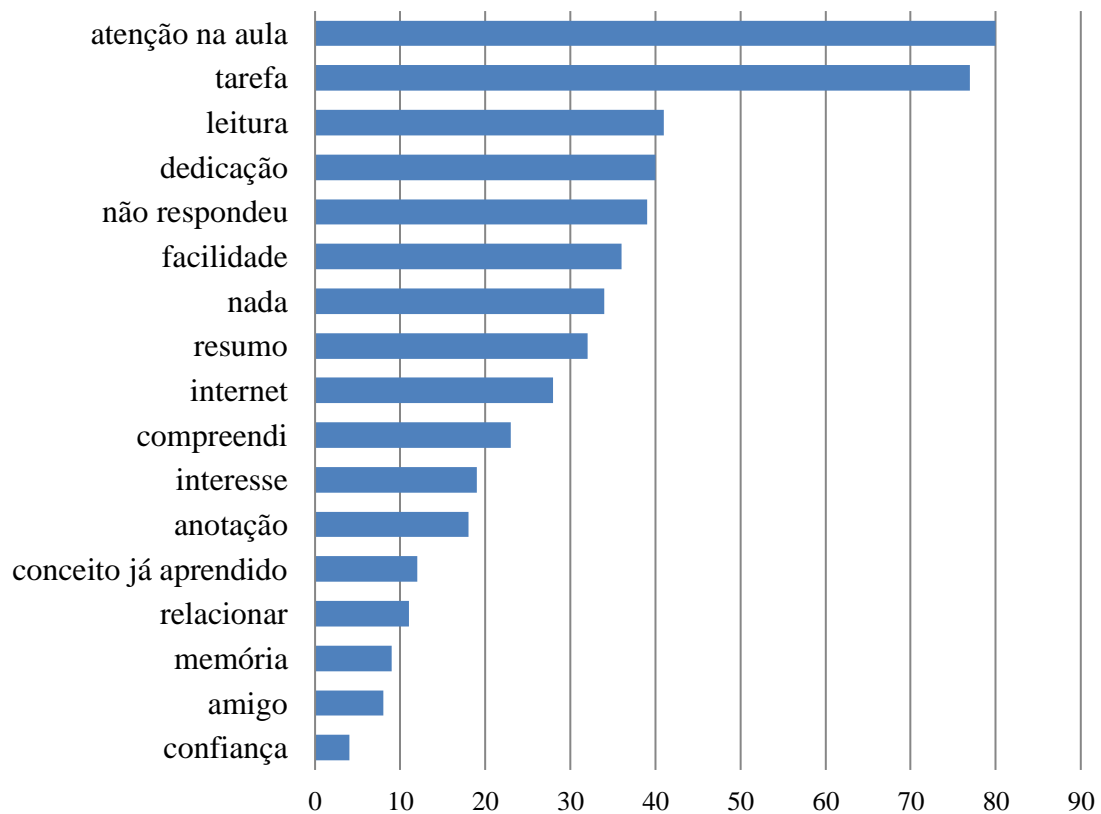
¹² Os grifos são indicadores de destaque da palavra, expressão ou frase utilizada para auxiliar na alocação de determinada categoria, esses indicadores foram utilizados ao longo de toda pesquisa.

memória	<u>Lembrança rápida</u> e curta sobre o conteúdo (53E27) Só sei que <u>lembro</u> de tudo (27E17)	9
nada	Não marcou nenhuma T	34
não respondeu	Deixou em branco	39
relacionar	Foi porque <u>eu aplicava os conceitos no meu dia a dia</u> (25E17) <u>Ligando os conhecimentos</u> que já tinha e os apresentados em aula (10E17)	11
resumo	Aprendi enquanto <u>eu fazia o resumo</u> (16E17) <u>Fazendo o resumo</u> (24E17)	32
tarefa	Consegui <u>fazer os exercícios</u> em casa (94E18) <u>Fiz muitos exercícios</u> (97E18)	77

Fonte: a autora

Para a categoria “amigo” ficou entendido que a aprendizagem foi justificada com menções diretas a colegas: explicação de um amigo, ou indiretas: pediu ajuda para alguém; para “anotação” a compreensão da aprendizagem por conta das palavras utilizadas pelos estudantes de maneira direta: fiz anotações, como também para outras representações com mesmo significado: desenhos, rascunhos, esquemas; para “atenção na aula” associada à própria expressão atenção na aula; para “compreensão” englobaram tanto as menções à própria palavra compreensão, como também entendimento ou absorção de conteúdo; para “conceito já aprendido” ficaram as menções a conteúdos aprendidos nos anos anteriores; para “confiança” tanto a própria palavra confiança como as palavras: sei, aprendi e sou bom; para “dedicação” as atribuições da própria palavra dedicação como por meio das palavras esforço, estudei e revisei; para “facilidade” a própria palavra facilidade e suas variações: fácil e facilmente; para “interesse” a própria palavra interesse ou as palavras mais gostei ou me identifiquei; para “internet” as menções a respeito de pesquisas realizadas na internet ou vídeos; para “leitura” o uso das palavras li, leio, ler e leitura; para “memória” as palavras lembro, lembrando, mentalmente e a própria memória; para “nada” a ausência de registro; para “não respondeu” as questões em branco; para “relacionar” o uso das palavras relacionei, apliquei, ligando, associando e conectando; para “resumo” a própria palavra resumo; e para “tarefa” as menções a tarefas e exercícios.

A partir destas informações foi possível construir um gráfico que representa as menções das categorias ao longo do ano de 2018, para melhor visualizar as representações de sentido atribuídas nas respostas dos estudantes, aqui concebidas por meio das categorias emergentes.

Gráfico 4 – Variações das Percepções da totalidade da aprendizagem

Fonte: a autora

Algumas categorias foram intensamente mencionadas nas respostas, o que sinaliza que a maioria dos estudantes atribui o sucesso de sua aprendizagem ao fato de estar atento às aulas e ao realizar as tarefas, tendo ainda a leitura como um fator de grande relevância no processo de aprendizagem descrito nas respostas dadas pelos estudantes.

É possível afirmar que os estudantes abordaram aspectos cognitivos como nas frases: (83E18) “Basicamente, foi lendo e fazendo o resumo.”; (89E18) “Estudando as fórmulas: explicando algo, no meu pensamento, fazendo exercícios, lendo mais sobre na apostila, desenhando.”; (39E27) “Prestei atenção nas aulas, me lembrei do conteúdo do 1º ano, fiz as tarefas de casa e revisei o conteúdo através dos resumos.”. 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 cognitivo para possível expansão.

Mas, também é possível sinalizar indícios de aspectos metacognitivos, como nas frases: (4E17) “Relacionei o conteúdo com momento do meu dia a dia, tirei dúvidas e fiz os exercícios propostos.”; (9E17) “Primeiramente, na sala de aula eu tentei prestar o máximo de atenção e aplicar o máximo de concentração. Sempre anotando os conceitos e observações,

tirando dúvidas quando necessário. E o principal, foi praticando exercícios, realizando as tarefas diariamente, consultando as fórmulas e relacionando-as.”. Os aspectos metacognitivos aqui referenciados dizem respeito ao entendimento de estratégias e planejamento/reconhecimento de ações para a identificação da estratégia desenvolvida para a aprendizagem, que extrapolam a cognição por meio de uma reflexão a respeito do processo cognitivo, entendido assim como reflexão metacognitiva.

Os indícios de que realizaram de alguma forma uma reflexão metacognitiva pode ser exemplificado também pelas frases: (30E17) “Nas alternativas que marquei T, foi as atividades que eu sei fazer, também sei fazer elas, pois foi uma das aulas que mais me chamaram atenção, então consegui entender mais sobre esses tais assuntos.”; (47E27) “As questões que indiquei o T, eu usei o método mais fácil para mim, que seria a leitura e a elaboração do resumo com as fórmulas. Essas opções são mais teóricas e não tanto com contas, que se torna mais fácil para mim.”; (45E27) “A primeira e a segunda Lei de Kepler eu aprendi melhor porque fui às aulas da astronomia do ano passado. As outras questões eu já tinha aprendido no segundo ano e então precisa só de um pouco de atenção.”; e (20E17) “Estudei, fiz exercícios, vi videoaulas, e simpatizei com o conteúdo.”; pois nessas frases são apresentados discretos indícios de autoconhecimento, necessário à reflexão metacognitiva.

Ao justificar a totalidade da aprendizagem em Física, os estudantes apresentam aspectos que consideraram relevantes, ou seja, indícios de que realizaram uma reflexão metacognitiva dos processos envolvidos na aprendizagem em Física. Desta forma, pode-se concluir que ao responder se aprendeu cada item do questionário Q1A e apresentar as justificativas do que fez para alcançar a totalidade da aprendizagem no questionário Q1B, o estudante possivelmente vivenciou uma experiência metacognitiva, em que não bastou analisar cognitivamente se aprendeu ou não, mas precisou avaliar os processos que o levaram a atingir os objetivos da completude de sua aprendizagem, possivelmente imergindo em uma reflexão metacognitiva.

Essa reflexão metacognitiva possivelmente envolveu aspectos do autoconhecimento, por exemplo, nas categorias “facilidade”, “dedicação”, “interesse” e “memória”, além de ser influenciada pelos sentimentos, como foi descrito pelas categorias “confiança” e “interesse”, e outros que estão intrinsecamente ligados, como é o caso da categoria “amigo”, que envolve fatores sociais da metacognição; e do reconhecimento de: habilidades cognitivas (específicas de determinado conteúdo), por exemplo, nas categorias “leitura”, “tarefa”, “internet”, “anotação” e “resumo”; e habilidades metacognitivas (necessárias para entender como a tarefa foi realizada), como nas categorias “relacionar”,

“conceitos já aprendidos” e “compreensão”; as categorias “atenção na aula” e “dedicação” são indícios da ocorrência do monitoramento metacognitivo.

Entendendo assim que as percepções, descritas pelos estudantes e organizadas nas categorias emergentes, se aproximam do que é entendido pelas manifestações da experiência metacognitiva, que envolvem sentimentos, julgamentos, reações influenciadas pelas crenças pessoais a respeito da aprendizagem, das dificuldades, dos contextos, do empreendimento de esforço e das experiências anteriores.

Pode-se entender que os questionários Q1A e Q1B foram instrumentos de incentivo metacognitivo, que possivelmente colocaram os estudantes em um processo de reflexão metacognitiva, em que foi necessário acessar o autoconhecimento ou realizar a autodescoberta a respeito dos processos que afetam a aprendizagem em Física.

A autoconsciência dos estudantes possivelmente foi acionada, conectando-os por meio das manifestações da experiência metacognitiva, provocada pelos questionários Q1A e Q1B, ao conhecimento metacognitivo e às habilidades metacognitivas, que pode ter gerado uma reflexão metacognitiva, possibilitando assim uma mobilização do sistema metacognitivo.

3.1.2 Percepções da parcialidade da aprendizagem

Para explicarem porque não conseguiram a totalidade da aprendizagem de determinados conceitos, ao registrar “P”, afirmando ter aprendido parcialmente, os estudantes do Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos) do ano de 2018, apresentaram justificativas que foram analisadas a partir da ATD. Dessa análise emergiram as categorias apresentadas na tabela 4, o nome atribuído a cada categoria surge da palavra utilizada ou da aproximação do significado da frase escrita pelo estudante, ao explicar como fez para aprender parcialmente as questões indicadas no questionário Q1A.

Tabela 4 – Categorias da percepção da parcialidade da aprendizagem

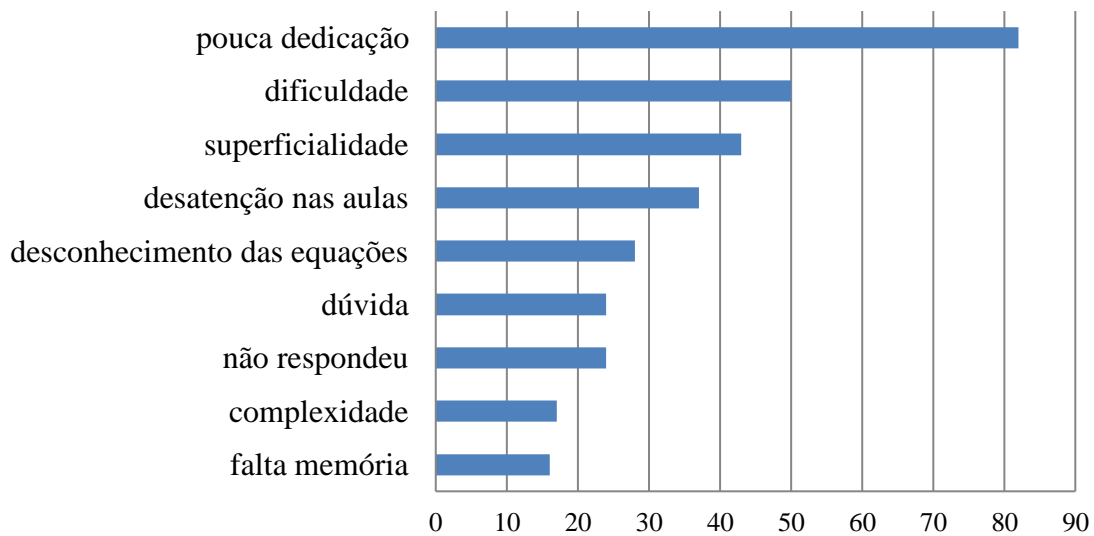
Categorias	Exemplos	Total
complexidade	Achei <u>complexo</u> demais (89E18) Pois envolvem <u>múltiplos conceitos</u> (47E27)	17
desatenção nas aulas	Não aprendi totalmente <u>por falta de atenção à aula</u> (94E18) Acabei <u>não prestando muita tenção nas aulas</u> (42E27)	37
desconhecimento das equações	Não marquei T porque nas questões falando de equações, <u>não me dou bem com equações</u> (83E18) Pois às vezes eu entendo, só que na hora de <u>fazer um exercício eu não consigo</u> (99E18)	28
dificuldade	Porque eu <u>não consigo</u> aprender física (80E18) Estudei, mas na hora de fazer as tarefas <u>tive dificuldade</u> (38E27)	50

dúvida	Eram medianas, precisei ler em casa para entender, mas ainda <u>me atrapalho</u> (14E17) Fiquei com <u>dúvidas</u> e tive vergonha/medo de <u>perguntar</u> (106E18)	15
falta memória	Eu <u>lembro</u> apenas algumas coisas dos conceitos (92E18) Porque <u>não me recordo</u> muito bem como ela funciona (35E27)	16
não respondeu	Deixou em branco	24
pouca dedicação	Talvez eu <u>não estudei tanto</u> para aprender (80E18) As parciais são aquelas que sei pouco, além disso, <u>não me esforcei</u> como deveria (85E18)	82
superficialidade	Pois li, porém <u>não entendi totalmente</u> (90E18) Eu sinto que as matérias passavam muito rápido e <u>muito superficialmente</u> , o que me deixa com a sensação de que eu não aprendi (46E27)	43

Fonte: a autora

Para a categoria “complexidade” às justificativas que utilizaram as palavras complexo, complicado ou múltiplos conceitos; para “desatenção” as respostas que envolveram ter pouca atenção, perder parte da explicação, estar distraído, não conseguir acompanhar a explicação ou não prestar atenção; para “desconhecimento das equações” às frases sobre não saber usar as fórmulas, não saber as fórmulas, saber o conteúdo, mas não saber resolver exercícios, ou ainda não saber as partes matemáticas; para “dificuldade” quando as respostas envolviam a própria palavra dificuldade, difícil, não consigo, não entendi, impossível aprender, ou ainda quando alegavam que havia feito de tudo e mesmo assim não conseguia aprender; para “dúvida” as menções a própria dúvida, confusão ou o fato de se atrapalhar; para “falta memória” a própria falta de memória, não lembrar, esquecimento e não recordar; para “não respondeu” as questões em branco; para “pouca dedicação” a própria falta de dedicação, pouco esforço, pouco estudo ou falta de empenho; para “superficialidade” as respostas que envolveram a falta de completude de entendimento.

O Gráfico 5 foi construído para melhor visualizar a variação das percepções da parcialidade da aprendizagem ao longo de 2018, apresentando as categorias emergentes com base na ATD, a partir das análises das justificativas declaradas pelos estudantes do porquê não conseguiram a totalidade da aprendizagem de determinados conteúdos.

Gráfico 5 – Variações das Percepções da parcialidade da aprendizagem

Fonte: a autora

A categoria “pouca dedicação” foi fortemente mencionada, indicando que em sua maioria os estudantes entendem que a dedicação é um referencial para a aprendizagem ser efetivada, categoria esta que se justifica ao verificar as categorias a respeito da “superficialidade”, “dificuldade” e “desatenção na aula”, as quais indicam a necessidade de maior dedicação; a categoria “complexidade” envolveu conceitos de dificuldade generalizada pelo conteúdo ou a própria disciplina de Física, como (88E18) “Essas questões são complicadas para mim, não consigo resolvê-las, pois em Física cada exercício tem que desenvolver um pensamento único, aplicar fórmulas e isso acaba sendo muito difícil e complicado, tem que levar em consideração muitas coisas, pequenos detalhes”. Enquanto a “dificuldade” foi atribuída para narrativas pessoais, como (102E18) “Não sei explicar, uma maioria das vezes só começo, mas não consigo terminar” ou (89E18) “Eu não consigo aprender, por mais que me esforce, não entra na minha cabeça”.

A categoria “superficialidade” foi mencionada como palavra para justificar a falta de totalidade da aprendizagem de alguns conteúdos, como na frase: (46E27) “Eu estudei bastante sobre esses assuntos também, mas acabei que não consegui compreender totalmente o assunto.”; as “dúvidas” indicando confusão com os conceitos como na frase: (104E18) “Eu entendi enquanto explicava, mas na hora de resolver fiquei confusa.”, ou ainda (9E17) “Algumas partes não soube entender direito e fiquei com dúvida.”; o “desconhecimento das equações” foi abordado ao indicar a existência de uma aprendizagem de conteúdo, mas não da aplicação das equações ou resolução de exercícios, enquanto que a “falta de memória” foi atribuída aos conceitos que se acreditava ter aprendido, mas no momento em que foi

questionado não se lembravam, como (49E27) “Eu me lembro da matéria, mas não com a quantidade de detalhes e informações necessárias.” ou ainda “São matérias que me recordo, mas por algum motivo não são claras na minha mente.” do mesmo estudante, porém em momentos diferentes do ano de 2018.

As dificuldades, a falta de atenção nas explicações de sala e as dúvidas acabaram por influenciar tanto a memória como a dedicação para estudar. É possível sinalizar indícios de que os estudantes perceberam o porquê não conseguiram atingir a totalidade da aprendizagem em Física, visto que a consideraram uma disciplina complexa, e não conseguiram se dedicar para alcançar a totalidade da aprendizagem.

Desta análise percebe-se fatores objetivos que interferiram no processo de aprendizagem, mas que os fatores subjetivos aos estudantes predominam as justificativas, possibilitando inferir que não estão relacionando somente os aspectos cognitivos da aprendizagem, mas existem indícios de uma reflexão metacognitiva, envolvendo a experiência metacognitiva proporcionada pela necessidade de justificar o porquê não conseguiu aprender totalmente determinados conteúdos no questionário Q1B.

Pode-se observar indícios de que o questionário Q1B realizou o papel de incentivo metacognitivo podendo ter ativado o sistema metacognitivo, por meio da reflexão metacognitiva, a qual envolve crenças, percepções e entendimentos a respeito de si mesmo, sinalizadas pelas categorias “pouca dedicação”, “dúvidas” e “dificuldade”, exemplificada pelas frases: (32E27) “Faltou um pouco mais de vontade, de esforço, e resolver mais exercícios.”; (235E17) “Só aprendi um pouco, mas ainda tenho dúvidas, mas tenho vergonha de perguntar e daí não entendo tudo.”; (92E18) “Não cheguei a fazer as tarefas pontualmente, não me esforcei para compreender o que não havia entendido.”; (87E18) “Talvez no primeiro momento, a meu ver, tinha entendido completamente, porém na hora da realização dos exercícios senti dificuldade.”.

É possível que a reflexão metacognitiva esteja conectada aos elementos característicos do conhecimento metacognitivo, no que diz respeito à compreensão dos processos cognitivos, como sinalizam as categorias: “desatenção”; “desconhecimento das equações”; “complexidade” e “dificuldade”; exemplificadas pelas frases: (86E18) “Pois faltou um pouco mais de atenção nas aulas, precisava captar um pouco mais o conteúdo, por isso não aprendi totalmente.”; (88E18) “A razão para eu não ter entendido essas totalmente, é que na hora dos cálculos eu não sei fazer.”; (47E27) “Pois envolvem múltiplos conceitos além de envolver equações.”; (88E18) “Não consegui entender completamente porque dependendo

das questões, parece que tudo muda, e são muitas fórmulas para usar e decorar. Às vezes o assunto não é muito complexo, mas como ficamos pouco tempo nele, ele se torna difícil.”.

É percebido que a reflexão metacognitiva, possivelmente conectada ao conhecimento metacognitivo, pode ter mobilizado a experiência metacognitiva como um todo, proporcionando uma possível conscientização das atitudes e sentimentos que envolveram o processo de aprendizagem em Física, como os apresentados nas falas: (98E18) “Quando eu estudei, eu achei que sabia tudo, mas agora eu começo a ter dificuldade pra fazer exercícios sobre isso e por isso marquei P.”; (22E17) “Não consegui aprender totalmente, pois não estudei mais sobre o assunto, e só aprendi um pouco, pois me lembro de algumas coisas da aula.”; (39E27) “Mesmo prestando atenção e fazendo as tarefas, não consegui compreender de maneira prática tais conteúdos e acabei deixando-os de lado ao revisar a matéria.”.

3.1.3 Percepções da não aprendizagem

Ao explicar o que aconteceu nas questões que indicaram “N”, afirmando não ter aprendido determinados conceitos, os estudantes do Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos) do ano de 2018, apresentaram justificativas que foram analisada a partir da ATD. O nome atribuído a cada categoria surge da palavra utilizada ou da aproximação do significado da frase escrita pelos estudantes ao explicar o que aconteceu nas questões que indicou não conseguir aprender no questionário Q1A.

Tabela 5 – Categorias da percepção da não aprendizagem

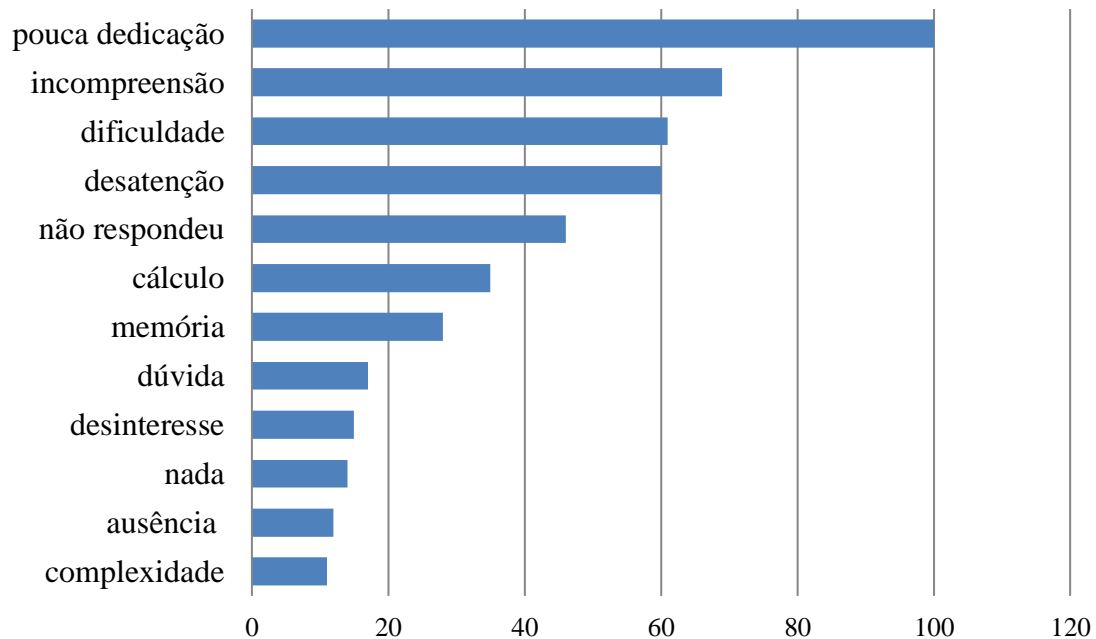
Categorias	Exemplos	Total
cálculo	São assuntos que envolvem mais a <u>parte matemática</u> (47E27) Por isso, mesmo fazendo de tudo para <u>saber qual fórmula usar</u> na questão, não consigo compreender. Inclusive, pesquisei vários exercícios na internet, principalmente de vestibulares. (18E17)	35
complexidade	Não compreendi os conceitos, nem a explicação e <u>são assuntos mais complexos</u> (26E18) Achei <u>mais complicada</u> a matéria e não consegui aprender direito (80E18)	11
desatenção	Fiquei <u>dispersa</u> , não olhei para o quadro nas anotações de fórmulas nem me importei e só fiz as tarefas (15E18) Não consegui entender porque <u>não prestei atenção</u> e não corri atrás pra recuperar o conteúdo (22E17)	60
desinteresse	Foram conteúdos que não estava compreendendo, pois não estava motivada, <u>interessada</u> no assunto (85E18) <u>Não são assuntos que me interessaram</u> , então deixei passar reto (38E27)	15
dificuldade	<u>Não consigo</u> entender e nem fazer os exercícios sozinha (88E18) Achei muito <u>difícil</u> , <u>não consigo</u> (14E17)	61
dúvida	Não realizei exercícios nem tirei <u>dúvidas</u> (94E18)	17

	Não compreendi nem tive coragem de mostrar <u>dúvida</u> ao professor (4E17)	
ausência	Os principais motivos de acabar não prestando atenção, e chegar atrasada na aula, ou <u>até mesmo faltar</u> por atraso (85E18) Não se preocupar, e por conta que <u>faltei</u> uma semana (86E18)	12
memória	São matérias onde <u>eu não lembro</u> , (...) (81E18) Eu não consegui entender muito bem, e mesmo tendo estudado tudo isso, <u>eu não lembro</u> (98E18)	28
incompreensão	<u>Não entendi</u> e também foi falta de retomar a matéria (89E18) Me lembro dessas matérias na apostila, <u>mas não sei quais seus significados</u> de como aplicá-las num exercício, talvez porque possa ter ficado desatento durante a explicação e não procurei ensiná-las melhor (39E27)	69
nada	ausência de registro	14
não respondeu	questões em branco	46
pouca dedicação	<u>Não estudei</u> como deveria (41E27) Não prestei atenção nas aulas, <u>não estudei em casa</u> , <u>não li o livro-texto</u> e <u>nem procurei saber como faz</u> (24E17)	100

Fonte: a autora

Ao analisar as respostas dos estudantes, emergiram as categorias utilizando a representatividade das palavras, como: para “cálculo” foram elencadas as palavras que diziam respeito ao próprio cálculo, mas também às fórmulas, resolução de exercícios, gráficos e contas; para “complexidade” foi entendida a utilização da própria palavra complexidade, como também complexo ou complicado; para “desatenção” as palavras falta de atenção, ficar disperso, distraído, passar dasapercebido e não depositar atenção suficiente; para “desinteresse” a falta de interesse, o fato de não gostar ou não se identificar com o conteúdo; para “dificuldade” o uso da própria palavra dificuldade ou difícil, como também o fato de não conseguir, não saber e não aprender; para “dúvida” a própria palavra dúvida, como também confuso, estar perdido ou não perguntar; para “ausência” as justificativas de ter se ausentado da aula, faltado a aula; para “incompreensão” as menções a falta de entendimento, compreensão ou não saber o significado; para “nada” a ausência de registro; para “não respondeu” as questões em branco; para “pouca dedicação” as palavras faltou dedicação, faltou estudar ou realizar tarefas/atividades/exercícios, e ainda as justificativas enfatizando o que não havia feito ou deveria ter feito.

O Gráfico 6 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas pelos estudantes ao longo do ano de 2018, classificadas por categorias emergentes das justificativas a respeito do não aprendizado dos conceitos de Física.

Gráfico 6 – Variações das Percepções da não aprendizagem

Fonte: a autora

É notório que a “pouca dedicação” é a percepção mais indicada pelos estudantes, seguida por: “incompreensão”, “dificuldade”, “desatenção” e “não respondeu”. Ficando explícito que a “pouca dedicação” foi significativamente percebida e mencionada, o que demonstra que os estudantes vinculam a não aprendizagem, principalmente, à falta de envolvimento com os estudos, não restringindo a não aprendizagem às abordagens relacionadas apenas aos conteúdos.

Na análise da não aprendizagem pode-se entender que os estudantes têm ciência do que aconteceu para que estes conteúdos não fossem aprendidos, pois indicaram através das justificativas: (48E27) “Não estudei a fundo apenas dei uma olhada.”; (94E18) “As questões em N se dão por falta de atenção, e pelas vezes que não realizo os exercícios de sala e de casa ou reviso a matéria em casa, também quando tenho dúvidas enormes, mas fico meio assim de perguntar.”; (3E17) “Foram assuntos que desde o começo não entendi muito bem e não tentei procurar entender melhor.”; (26E17) “Foram questões que não estudei fora da aula.”.

Essas justificativas são indícios de reflexões metacognitivas, pois ao serem confrontados com seus não aprendizados (habilidade cognitiva: identificar se aprendeu ou não por meio do Q1A), os estudantes souberam argumentar de forma clara sobre seu processo de aprendizagem ou não aprendizagem (percepção do processo metacognitivo por meio do Q1B) e demonstraram saber o momento ou situação em que este processo foi interrompido.

Ainda nas justificativas: (80E18) “Por eu não gostar de física, criei um bloqueio em meu cérebro, e eu não consigo aprender.”; (3E17) “Foram assuntos que eu não me identifiquei e tive muita dificuldade, deixando esses assuntos um pouco de lado ao invés de colocá-los como prioridade.” ou ainda “Foram assuntos que em sua maioria eu faltei nas aulas e não aprofundei para conseguir compreender.”; (81E18) “São matérias onde eu não lembro, por falta de atenção nas aulas e ter medo de tirar minhas dúvidas e também por não conseguir decorar.”; (2E17) “Foi mais preguiça, pois se eu estudasse um pouquinho mais eu entenderia.”; (87E18) “Inicialmente, pensei serem questões fáceis, mas que apresentei grandes dificuldades. São assuntos relativamente simples, mas que em sua aplicação em exercícios, por exemplo, eram grandes dúvidas. Faltei também em uma aula que fez uma enorme diferença no aprendizado.”.

Foi possível perceber indícios de que os questionários funcionaram como um incentivo metacognitivo, que possivelmente acionou a reflexão metacognitiva por meio do autoconhecimento para a resolução de problemas, lembrando que este é influenciado por: autoconsciência da cognição, autoavaliação da cognição, autodescoberta (pontos fortes/fracos), características e atributos cognitivos da própria pessoa, crenças a respeito de si mesmo, conhecimentos prévios, suposições etc.

Estes indícios, da ocorrência da reflexão metacognitiva, são apontados, por exemplo, pelas categorias “desatenção” e “dificuldade”, detalhadas nas frases: (103E18) “Não consigo focar o suficiente porque sei que é algo que não vou conseguir fazer, e não consigo mesmo procurando outros meios.”; (19E17) “Minhas dificuldades de problemas (exercícios), são muitas. Por isso, mesmo fazendo de tudo para saber qual fórmula usar na questão, não consigo compreender. Inclusive, pesquisei vários exercícios na internet, principalmente de vestibulares.”; (101E18) “Desfoquei das aulas.”, entendendo que estes são apenas alguns exemplos, e todas as categorias apresentam frases que sinalizam indícios da reflexão metacognitiva.

Também é possível detectar a experiência metacognitiva, que corresponde a manifestações incitadas durante o monitoramento metacognitivo *on-line*, como no caso das categorias “dificuldade” e “desinteresse” detalhadas pelas frases: (23E17) “Tenho dificuldade em fazer contas.”; (3E17) “Foram assuntos que eu não me identifiquei e tive muita dificuldade, deixando esses assuntos um pouco de lado ao invés de colocá-los como prioridade.”; (30E17) “Nessas perguntas marquei N, pois não me chamaram tanta atenção, então não conseguia prestar muita atenção nas aulas.”, é possível apontar indícios da experiência metacognitiva em muitas frases de praticamente todas as categorias.

Na sequência será realizado um retorno às bases teóricas na tentativa de encontrar conexões entre os dados coletados e o resultado dos primeiros movimentos, de onde emergiram as categorias apresentadas, buscando assim aprofundar a análise e atingir compreensões mais significativas.

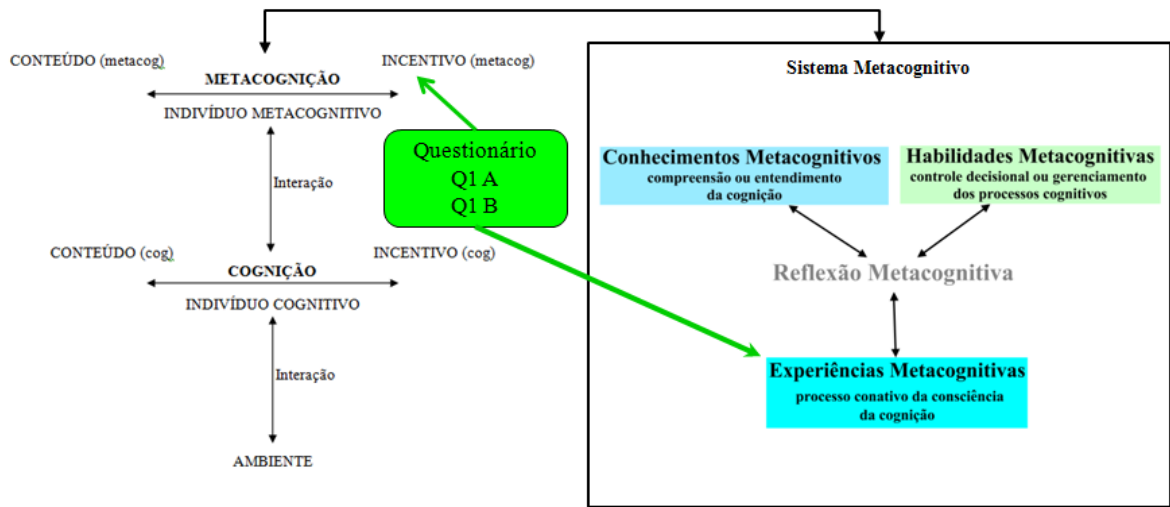
3.2 ENTRELACANDO PERCEPÇÕES E TEORIA: MAPEAMENTO DA EXPERIÊNCIA METACOGNITIVA

Partindo para uma análise desses primeiros resultados, que emergiram das respostas dos estudantes à luz do instrumento proposto inicialmente: “Mapa do Sistema Metacognitivo”, é possível perceber que a “Autoavaliação” pode ser entendida como incentivo metacognitivo, ou seja, os questionários Q1A e Q1B acionaram os gatilhos de incentivo dos processos reflexivos sobre o sistema cognitivo envolvidos na aprendizagem em Física, promovendo a tomada de consciência dos processos metacognitivos da aprendizagem em Física.

Como mostra a Figura 10, o disparador de percepções da aprendizagem em Física foi a “Autoavaliação”, ou seja, a tomada de consciência do que sabem ou não a respeito dos conteúdos específicos de Física, foi incentivada pelo questionário Q1A e a ativação do processo reflexivo a respeito de como se atingiu ou não esta aprendizagem foi incentivada pelo questionário Q1B. Sendo assim, pode-se afirmar que a entrada no sistema metacognitivo ocorreu por incentivo dos questionários Q1A e Q1B, referentes à “Autoavaliação” dos conteúdos/conceitos de Física e suas justificativas.

A Figura 10 ilustra os questionários Q1A e Q1B, ligando a experiência metacognitiva ao incentivo metacognitivo, evidenciando a entrada ao sistema metacognitivo por meio da experiência metacognitiva, ou seja, os questionários foram a tarefa que ao ser processada (respondida pelos estudantes), possibilitou o monitoramento *on-line* da cognição. Esse modelo tem como base a definição de experiência metacognitiva de Flavell (1979), quando afirma que essas ocorrem em situações que promovam ou oportunizem impressões ou percepções conscientes afetivas ou cognitivas, como também pela definição de Efklides (2001, 2002, 2006a, 2006b, 2008, 2009, 2011, 2014), que traduz a experiência metacognitiva como manifestações do monitoramento conativo da cognição.

Figura 10 – Autoavaliação como incentivo metacognitivo

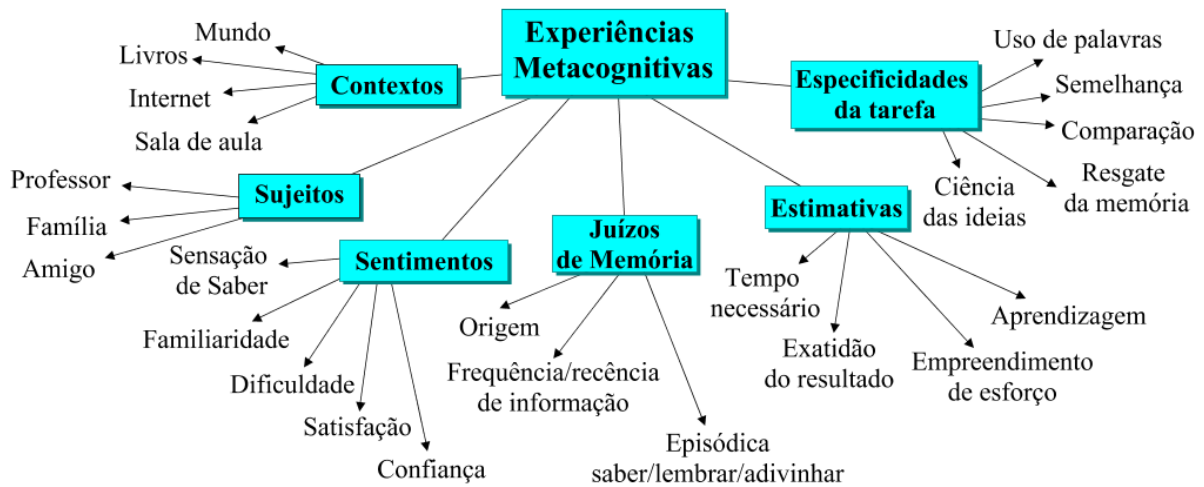


Fonte: a autora

Após essa análise é realizada uma imersão na teoria apresentada inicialmente pelo mapa do sistema metacognitivo, a partir das categorias emergentes, tentando aproximar as referências teóricas às emergências obtidas nas respostas dos estudantes, e assim caracterizar essas categorias utilizando o instrumento proposto.

Os resultados dessa análise apresentaram aproximações mais intensas com a “experiência metacognitiva” que está intrinsecamente conectada ao “conhecimento metacognitivo” e às “habilidades metacognitivas”. Porém, neste capítulo e a partir dessas categorias emergentes será apresentado, na sequência, o mapeamento da “experiência metacognitiva”, buscando sempre atrelar os dados emergentes dos questionários aos referenciais teóricos.

Com a ativação da experiência metacognitiva por incentivo dos questionários, foram estabelecidas relações entre as categorias emergentes e as formas de conscientização da experiência metacognitiva mapeadas no capítulo 1. Ao entender que estas formas de conscientização são manifestações de como as pessoas compreendem a tomada de consciência do processo do aprender, ou seja, do processo metacognitivo, pode-se extrapolar o mapa do sistema metacognitivo, transformando-o num instrumento de categorização da experiência metacognitiva, que pode ser utilizado para analisar as respostas dos estudantes construídas ao explicitar as percepções do processo de aprendizagem em Física.

Figura 11 – Instrumento de mapeamento da experiência metacognitiva

Fonte: a autora

Desta forma, utilizando as manifestações da conscientização, que corresponde à parte do mapa do sistema metacognitivo referente às experiências metacognitivas na Figura 11, como instrumento de análise das frases construídas pelos estudantes ao responder aos questionários a respeito da percepção da aprendizagem em Física, fica estabelecido que os contextos, sujeitos, sentimentos, estimativas, juízo de memória e especificidades da tarefa são categorias da experiência metacognitiva, já detalhadas no capítulo 1.

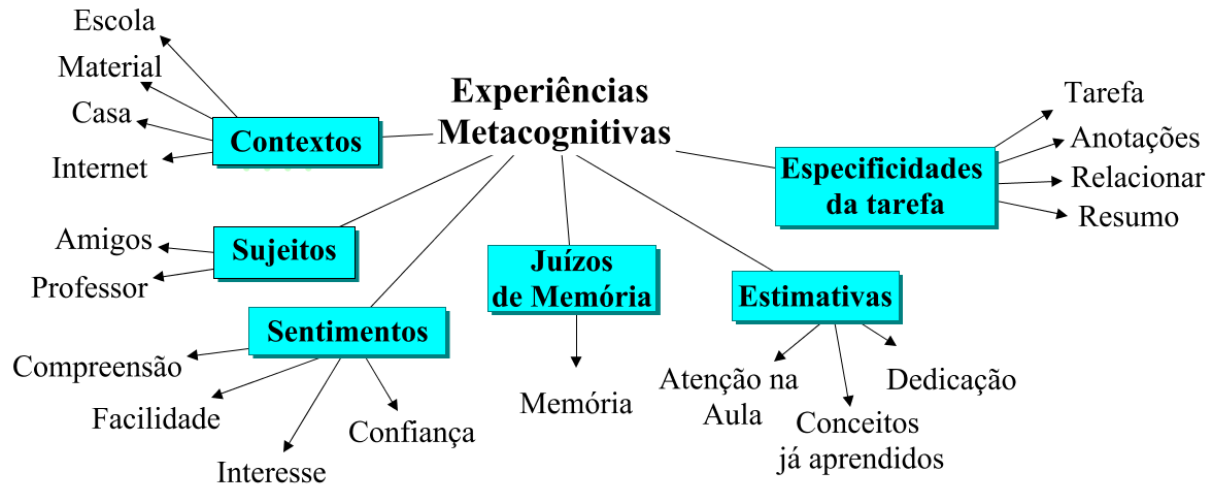
3.2.1 Mapeamento da experiência metacognitiva na totalidade da aprendizagem

Ao buscar compreender as categorias que emergiram das justificativas dos estudantes, às suas percepções a respeito da totalidade da aprendizagem de determinados conteúdos/conceitos de Física, à luz da metacognição pode-se entender que os questionários Q1A e Q1B funcionaram como incentivo metacognitivo, ou seja, um ativador da experiência metacognitiva, a qual é referenciada como um processo conativo da consciência da cognição.

Ao relacionar as categorias emergentes às categorias da experiência metacognitiva, pode-se reconhecer que as percepções a respeito da totalidade da aprendizagem dos conteúdos/conceitos de Física, contidos nas frases dos estudantes, coincidiram com a análise teórica apresentada no capítulo inicial, validando a utilização do mapa para as categorias da experiência metacognitiva, ficando assim estabelecido como instrumento de análise da experiência metacognitiva da aprendizagem em Física, que será aplicado aos dados ao longo de toda esta investigação.

A Figura 12 ilustra a análise realizada a partir das categorias emergentes das frases a respeito da totalidade da aprendizagem de conceitos de Física, inseridos no instrumento de análise para o mapeamento da Experiência Metacognitiva.

Figura 12 – Experiência Metacognitiva na totalidade da aprendizagem em Física



Fonte: a autora

No reconhecimento das ações ou manifestações que levaram à percepção da totalidade da aprendizagem de determinados conceitos/conteúdos de Física, é possível realizar o mapeamento com as categorias encontradas, aproximando alguns significados e excluindo apenas as categorias “nada” e “não respondeu” que não fazem parte das percepções, mas sim ausência delas.

Para os “*sentimentos*” foram identificados: a confiança; o interesse; a facilidade entendida como reconhecimento da falta de dificuldade, pois no mapa de origem a palavra utilizada foi dificuldade; e compreensão assumida como sensação de saber.

Para “*especificidades da tarefa*”, as categorias que envolveram relacionar conceitos para originalmente comparação; fazer anotações e resumos para o uso de palavras; e realizar tarefas entendido como ter Ciência das ideias.

Ao apontamento da atenção nas explicações em aula e dedicação entende-se o empreendimento de esforço; enquanto o reconhecimento de já ter aprendido determinado conceito à aprendizagem para as “*estimativas*”.

Enquanto os “*contextos*” foram abordados nas referências de vídeos ou buscas na internet, leitura de livro-texto que faz parte do material didático utilizado pela escola, porém que foi registrado como momento de estudo em casa, sinalizando a relevância dos contextos.

Além da presença do amigo ao aprender e o professor que está implícito na atenção na aula, representado pela categoria “*sujeito*”. O “*juízo de memória*” foi mencionado ao reconhecer as lembranças como sendo peça importante para a identificação da aprendizagem.

Resguardadas as aproximações necessárias, é possível encontrar semelhanças dos elementos do domínio da experiência metacognitiva às categorias emergentes da análise das frases escritas pelos estudantes para justificar a totalidade da aprendizagem dos conceitos/conteúdos de Física.

3.2.2 Mapeamento da experiência metacognitiva na parcialidade da aprendizagem

Buscando estabelecer as mesmas relações realizadas na totalidade da aprendizagem, o entrelaçamento das categorias emergentes das frases dos estudantes para as percepções da parcialidade da aprendizagem, pode-se caracterizar a experiência metacognitiva dessas percepções, validando novamente a utilização do instrumento: mapa do sistema metacognitivo, particularizado neste momento para o mapeamento da experiência metacognitiva.

A Figura 13 apresenta o mapeamento da Experiência Metacognitiva para a análise realizada a partir das categorias emergentes das frases a respeito da parcialidade da aprendizagem de conceitos de Física.

Figura 13 – Experiência Metacognitiva na parcialidade da aprendizagem em Física



Fonte: a autora

A análise das justificativas às indicações “P” permitiram a construção do mapeamento das experiências metacognitivas para a percepção da parcialidade da

aprendizagem de determinados conceitos/conteúdos de Física, aproximando alguns significados e excluindo apenas as categorias “nada” e “não respondeu” que não fazem parte das percepções, mas sim ausência delas.

Para os “*sentimentos*” foram reconhecidos a dificuldade e a superficialidade, entendida como sensação de saber. As demais alocações foram similares às apresentadas pela totalidade da aprendizagem, porém com polaridade invertida, como é o caso da memória diretamente ligada às lembranças, apresentadas como falta de memória sinalizando o esquecimento para a categoria “*juízo de memória*”; enquanto na “*estimativa*” a atenção e a dedicação foram abordadas como desatenção e pouca dedicação, juntamente à dúvida, assumida como falta de exatidão de resultado.

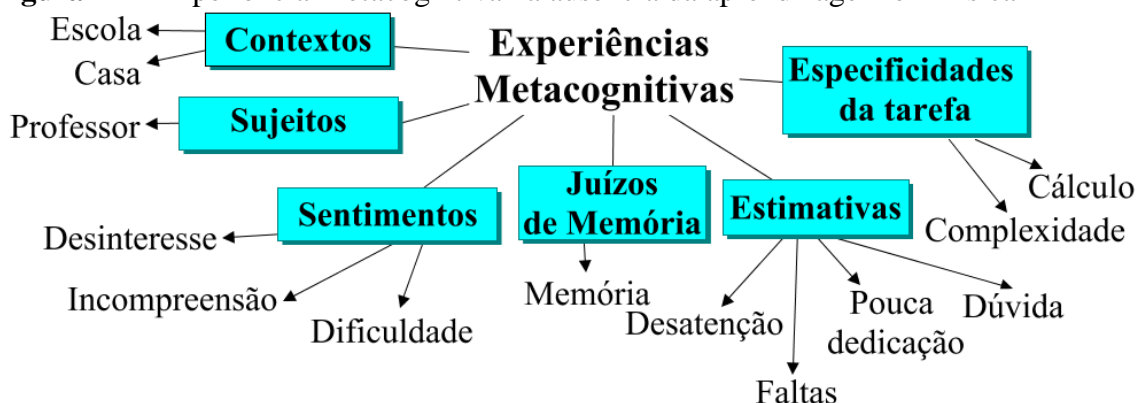
As “*especificidades da tarefa*” foram mencionadas pela complexidade do conteúdo ou desconhecimento das fórmulas, em que os estudantes indicaram saber explicar o fenômeno, mas não relacioná-lo às expressões. Ainda é possível indicar de forma implícita o professor na categoria “*sujeito*” e para “*contexto*” a casa e a escola.

3.2.3 Mapeamento da experiência metacognitiva da não aprendizagem

Seguindo o mesmo modelo da totalidade e da parcialidade da aprendizagem, buscou-se estabelecer o entrelaçamento das categorias emergentes das frases dos estudantes para as percepções da não aprendizagem, e a partir destas é realizada a caracterização da experiência metacognitiva para a não aprendizagem.

O mapeamento da Experiência Metacognitiva para a análise realizada a partir das categorias emergentes das frases a respeito da não aprendizagem de conceitos de Física é apresentado na Figura 14.

Figura 14 – Experiência Metacognitiva na ausência da aprendizagem em Física



Fonte: a autora

O mapeamento, realizado a partir das justificativas das indicações de “N”, representa a análise das percepções das causas da ausência da aprendizagem dos conceitos/conteúdos de Física, ficou semelhante ao mapeamento da parcialidade da aprendizagem, com polaridade invertida para algumas categorias e excluindo as categorias “nada” e “não respondeu” que não fazem parte das percepções, mas sim ausência delas.

O “*contexto*” foi atribuído a casa e a escola, esta justificada pelo apontamento intrínseco às faltas, sendo uma situação que a ausência do estudante na escola obstruiu sua aprendizagem, assim como a pouca dedicação foi referenciada como não realização de estudos em casa.

Os “*sentimentos*” foram mencionados para a dificuldade, o desinteresse entendido como falta de satisfação em aprender determinado conteúdo, e a incompreensão assumida como sensação de saber ou não saber.

Para “*juízo de memória*” a memória permaneceu relacionada aos esquecimentos; as “*estimativas*” a desatenção, pouca dedicação e falta sendo representativos do empreendimento de esforço e as dúvidas como indicativo de exatidão de resultado; nas “*especificidades da tarefa*” apenas a complexidade de alguns conceitos/conteúdos e cálculos, ambos incluídos na Ciência das ideias.

A partir da análise ilustrada por meio dos mapas sobre a experiência metacognitiva, seja para justificar o aprendizado dos conceitos/conteúdos de Física ou pelo fato de não tê-lo alcançado, foi possível evidenciar correspondências nas manifestações percebidas e escritas pelos estudantes às manifestações previstas teoricamente, com algumas aproximações de significado. Desta forma, sinalizando que os estudantes ao responderem os questionários Q1A e Q1B possivelmente ativaram o sistema metacognitivo por meio do monitoramento *on-line*, ao tomarem consciência do que aprenderam ou não e da reflexão metacognitiva ocorrida no processo de autoavaliação da aprendizagem.

Sendo assim, pode-se concluir que os questionários Q1A e Q1B incitaram a autoconsciência dos estudantes por meio das manifestações da experiência metacognitiva. Assim, o conhecimento metacognitivo pode ser reconfigurado através das novas compreensões promovidas pela percepção da aprendizagem ou da sua ausência, e das habilidades metacognitivas por meio da autopercepção do funcionamento de seu planejamento estratégico ou da própria avaliação da aprendizagem, ocorrida por meio da reflexão metacognitiva. Portanto, o sistema metacognitivo foi atualizado com informações

sobre as variáveis da pessoa, tarefa e estratégia, que são os fundamentos do conhecimento metacognitivo em que são armazenadas as configurações deste sistema.

Retomando as questões propostas no início do capítulo:

1. De que forma as percepções a respeito da aprendizagem em Física de estudantes do Ensino Médio, se conectam aos elementos da experiência metacognitiva, apresentados no mapa do sistema metacognitivo?
2. De que forma os questionários aplicados para a coleta de dados também se configuram como incentivo de entrada ao sistema metacognitivo, proposto no mapa do capítulo 1?

É plausível sinalizar que a partir das informações coletadas pelos questionários (Q1A e Q1B), a respeito das percepções das aprendizagens de conteúdos específicos de Física, relatadas pelos estudantes do Ensino Médio, e analisadas por meio da ATD, foi possível encontrar categorias emergentes que se conectaram às manifestações da experiência metacognitiva, previstas teoricamente e apresentadas no mapa do sistema metacognitivo, o que valida o instrumento proposto no capítulo teórico a respeito do domínio da experiência metacognitiva.

Também foi possível evidenciar que a utilização dos questionários (Q1A e Q1B) pode ter acionado a autopercepção e provocado a reflexão metacognitiva, apontando indícios de que os questionários estimularam a entrada ou ativação do sistema metacognitivo, funcionando como um incentivo metacognitivo.

Na sequência serão apresentadas as análises dos questionários 1C, Q4A e Q2 ABCD, a respeito dos sentimentos de confiança, satisfação, familiaridade, dificuldade, estimativa de esforço e metas alcançadas, que complementam as análises já apresentadas, porém com caráter de monitoramento *off-line*, ou seja, relaciona-se ao conhecimento metacognitivo. Também, será feita uma ampliação das interpretações a respeito dos indícios de percepções e ativação do sistema metacognitivo, tanto no domínio do conhecimento metacognitivo como das habilidades metacognitivas.

4 IMPLICAÇÕES DAS PERCEPÇÕES DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA PARA O RECONHECIMENTO E MOBILIZAÇÃO DO SISTEMA METACOGNITIVO

Neste capítulo, serão apresentadas as análises que proporcionaram evidenciar percepções do sistema metacognitivo na aprendizagem em Física de estudantes do Ensino Médio, com foco no conhecimento metacognitivo e habilidades metacognitivas.

Durante a investigação, os dados foram coletados por meio de vários questionários que foram aplicados em momentos específicos (finalização dos bimestres). Os estudantes de Ensino Médio responderam a questões sobre os sentimentos envolvidos no processo de estudo e aprendizagem dos conteúdos/conceitos de Física e, também, dos indícios da percepção e ativação do sistema metacognitivo captados pelas descrições das ações realizadas pelos estudantes em suas práticas de estudo e reflexões sobre o processo de aprendizagem em Física ao longo de 2018.

Ao buscar informações sobre as percepções dos estudantes do Ensino Médio a respeito dos sentimentos envolvidos no estudo e na aprendizagem em Física, tem-se consciência das características intrapessoais e interpessoais envolvidas no processo de aprendizagem de Física. Ainda, é possível perceber os sentimentos incitados pela natureza e/ou exigência da tarefa e se apresentam alguma sensibilidade, ou seja, se conseguem adaptar estratégias para a realização das atividades de Física de forma eficaz. Também foram realizadas buscas por percepções da presença ou ação do sistema metacognitivo nas práticas de estudos e nos processos de aprendizagem em Física.

Para alcançar essas informações, buscaram-se indícios da percepção e mobilização dos domínios do conhecimento metacognitivo e das habilidades metacognitivas, nas respostas dos estudantes aos questionários Q1C, Q4A e Q2 ABCD.

São questões propostas para este capítulo:

1. Os questionários, aplicados para a coleta de dados, captam percepções dos domínios do conhecimento metacognitivo e das habilidades metacognitivas?
2. De que forma os questionários aplicados para a coleta de dados também se configuram como incentivo de entrada ao sistema metacognitivo?

A seguir serão apresentados os dados e as análises realizadas a partir da ATD, denominando as categorias emergentes das percepções descritas pelos estudantes ao responderem aos questionários Q1C, Q4A e Q2 ABCD, bem como os entrelaçamentos destas categorias emergentes aos referenciais teóricos e mapa do sistema metacognitivo.

4.1 IDENTIFICANDO SENTIMENTOS: MONITORAMENTO *OFF-LINE*

Após responder ao questionário Q1B, é apresentado na sequência o questionário Q1C, em que é solicitado aos estudantes um relato das justificativas a respeito da experiência de aprendizagem com relação aos: sentimentos de confiança, sensação de satisfação, sentimento de familiaridade, sensação de dificuldade, estimativa de esforço e metas alcançadas. Essa parte do questionário referencia o processo de aprendizagem como um todo, e não apenas os conteúdos/conceitos específicos, portanto, não se caracteriza como uma experiência metacognitiva propriamente, pois evoca o conhecimento metacognitivo, por meio do monitoramento *off-line*.

Para analisar as frases dos estudantes do Ensino Médio, a partir do questionário Q1C, foi utilizada a ATD buscando categorias emergentes para cada item da pergunta, entendendo que a questão orientava a reflexão sobre a experiência metacognitiva já ocorrida ao longo do bimestre e não mais a respeito do conteúdo, como aconteceu no questionário Q1B, em que as justificativas foram manifestações do momento do reconhecimento das aprendizagens dos conteúdos/conceitos específicos.

O questionário Q1C provoca a memória ou resgate de informações a respeito do processo que envolveu sentimentos, julgamentos, estimativas e sensações mobilizadas no estudo e na aprendizagem em Física, possibilitando aos estudantes a construção de argumentos a respeito das percepções manifestadas ao longo do período bimestral, o que, segundo a teoria, refere-se ao monitoramento *off-line*, ou seja, o que já está estabelecido, o conhecimento metacognitivo armazenado, composto pelo autoconhecimento estabelecido pelos sujeitos por meio das experiências metacognitivas já realizadas.

As tabelas e gráficos, que auxiliam organizar os dados analisados com base na ATD, indicam as percepções descritas pelos estudantes ao responder ao questionário 1C referente: aos sentimentos de confiança; sensação de satisfação; sentimento de familiaridade; sentimento de dificuldade; estimativa de esforço; e, metas alcançadas.

Ao realizar as análises, a autora decidiu apenas apresentar a categoria “não respondeu” com número de indicações, não realizando qualquer apreciação, pois considera-se que a ausência de argumento impossibilita qualquer diagnóstico, visto que, nesta investigação, busca-se entender as percepções sobre os processos de aprendizagem descritas pelos estudantes ao responderem aos questionários.

A seguir serão apresentadas as tabelas com exemplos das respostas dos estudantes e o número de menções registradas ao longo de 2018 e gráficos contendo as categorias

emergentes das percepções da experiência metacognitiva (sentimentos de confiança; sensação de satisfação; sentimento de familiaridade; sentimento de dificuldade; estimativa de esforço; e, metas alcançadas).

Sentimento de Confiança

Os argumentos descritos pelos estudantes, para justificar o sentimento de confiança, foram analisados e deles emergiram as categorias: “aumentando”, “bom”, “conteúdo específico”, “entendimento”, “insegurança”, “não sinto”, “outras”, “pouco”, “revisão”, “sei” e “tarefa”.

Tabela 6 – Categorias das percepções do sentimento de confiança

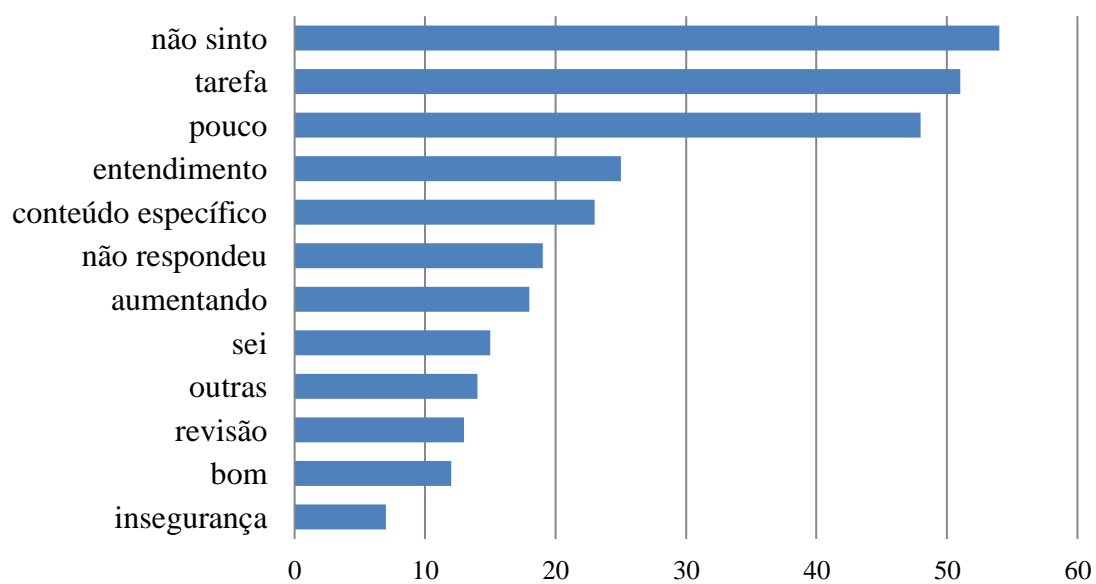
Categorias	Exemplos	Total
aumentando	<u>Aumentou muito</u> mais comparado aos outros bimestres, comecei a ver que conseguia fazer os exercícios (25E17) <u>Me sinto mais confiante</u> esse bimestre (17E17)	18
bom	<u>Bom</u> (47E27) Foi <u>bom</u> , esclareceu muitas coisas (53E27)	12
conteúdo específico	Acho que só tenho esse sentimento na aula sobre as <u>modalidades de energia</u> (88E18) Sinto confiança <u>na parte dos gráficos</u> , alguns. Como o de <u>velocidade pelo tempo</u> . Ou quando tenho uma <u>tabela</u> dizendo que no instante 0 estava em <u>tal posição e a velocidade</u> e me perguntando onde esse carro estaria no instante 5, por exemplo (83E18)	23
entendimento	Eu me sinto confiante quando <u>eu entendo</u> , mas normalmente eu não sinto isso (99E18) Me senti confiante quando li os conceitos <u>e entendi</u> , e quando entendia e sabia responder às perguntas (14E17)	25
insegurança	Às vezes sou muito <u>inseguro</u> em relação ao meu aprendizado e acabo cometendo erros por esta falta de confiança. Mas, há ocasiões em que acabo me surpreendendo com os resultados obtidos diante da minha <u>insegurança</u> (20E17) Tenho uma péssima autoconfiança, por isso <u>sou inseguro</u> (17E17)	7
não sinto	<u>Não me sinto nada confiante</u> para a prova e nem confio muito na minha capacidade de aprender física (24E17) <u>Nunca me senti confiante</u> (7E17)	54
não respondeu	Deixou em branco	19
outras	Quando me esforcei bastante (37E27) Eu me sinto confiante em algo é quando eu consigo me explicar, sem travar, tipo ficar pensando ou buscando algo que esqueci, quando eu consigo explicar para alguém o conteúdo sem me enroscar (51E27)	14
pouco	Em física <u>quase não sinto sentimento de confiança</u> , porque não é uma coisa que tenho um autoconhecimento (5E17) <u>Pouca</u> , como não aprendi/entendi um número maior de conteúdos, <u>não tenho muita confiança</u> (19E17)	48
revisão	Em matérias já <u>revisado</u> , sim (11E17) Saber que <u>já vi aquilo</u> e apenas precisar reforçar, meio que já saber o conteúdo (32E27)	13
sei	Confiei em mim quando eu percebi <u>que sabia</u> algo (97E18) Quando <u>aprendo a matéria</u> (6E17)	15
tarefa	Quando consigo <u>fazer exercícios</u> e me gabo aos meus amigos, também quando eu ensino sobre a matéria que eu sei a alguém (81E18) Quando consigo <u>realizar exercícios</u> corretamente, me sinto satisfeito, como se a tarefa tivesse sido realmente cumprida. Tenho mais facilidade nas matérias com as quais me familiarizo mais. Devo me esforçar mais nos próximos bimestres (39E27)	51

Fonte: a autora

A categoria “aumentando” foi atribuída às frases que utilizaram a própria palavra aumentando ou a ideia de que, no momento em que o estudante respondeu à questão, a confiança estava maior que no questionário anterior; para “bom” as justificativas que utilizaram a própria palavra bom, normal, não é total, e ideias próximas a estar confiante; para “conteúdo específico” menções a determinados conteúdos estudados no bimestre em questão; para “entendimento” os argumentos que utilizaram expressões remetendo à compreensão, quando faz mais sentido e o próprio entendimento; para “insegurança” às frases que mencionam medo ou utilizam a própria palavra insegurança; para “não sinto” quando afirmam nunca ou não ter se sentido confiante; para “não respondeu” quando o estudante deixou em branco; para “outros” as palavras que não se encaixaram em nenhuma outra categoria como: quando me esforço, consigo aplicar o conteúdo, no início do ano, na aula, ao ensinar amigos; para “pouco” atribuições que remetem à ideia de baixa intensidade; para “revisão” conteúdos já estudados; para “sei” as ideias de aprendizagem ou afirmações a respeito de saber o conteúdo; e para “tarefa” as menções a conseguir realizar exercícios, resumos e atividades propostas.

O Gráfico 7 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas pelas categorias emergentes do sentimento de confiança.

Gráfico 7 – Sentimento de Confiança



Fonte: a autora

Para o “**sentimento de confiança**”, observa-se que a maior parte das indicações se refere ao fato de não se sentirem confiantes, assim como foram expressivas as indicações de que a confiança é pouco sentida, além da falta de segurança, demonstrando que os estudantes se percebem pouco confiantes.

No entanto, foi possível observar que a percepção de confiança ocorreu na realização de exercícios e atividades da tarefa, assim como o entendimento ou o fato de conseguirem aprender determinados conteúdos/conceitos específicos.

O sentimento de confiança, a partir das descrições apresentadas pelos estudantes, configura-se como um sentimento presente nos momentos de percepção do domínio do conhecimento, quer seja por conseguir resolver exercícios, dominar conceitos específicos, entender, esforçar-se, ensinar os amigos ou ter a sensação de saber, porém de acordo com os relatos, não é um sentimento sempre presente. A percepção desse sentimento é um indicativo da ativação do conhecimento cognitivo declarativo sobre o autoconceito que envolve crenças sobre memória, capacidades, características e habilidades pessoais.

Sentimento de Satisfação

Os argumentos descritos pelos estudantes, para justificar o sentimento de satisfação, foram analisados e deles emergiram as categorias: “atividade”, “conteúdo específico”, “entendimento”, “satisfação”, “insatisfação”, “não respondeu” e “resultado do esforço”.

Tabela 7 – Categorias das percepções do sentimento de satisfação

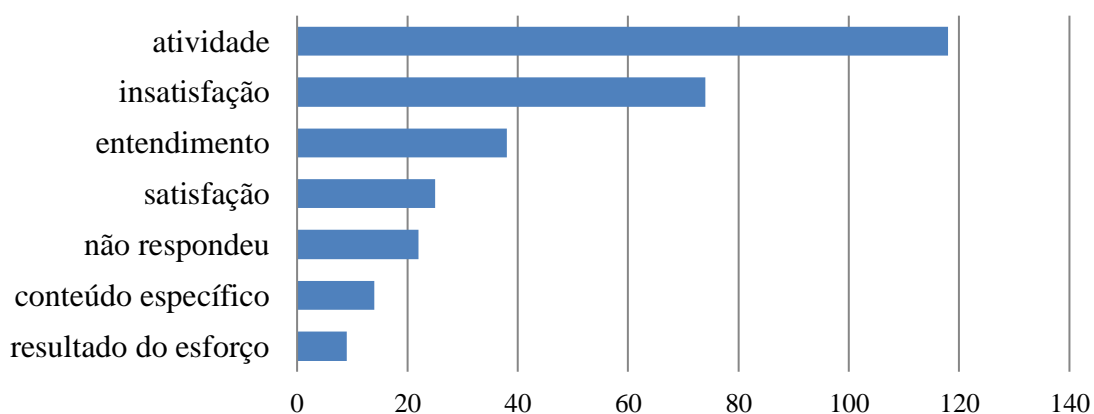
Categories	Exemplos	Total
atividade	Ao realizar um <u>exercício</u> corretamente, ou ter um raciocínio parecido (94E18) Eu fico mais motivado quando eu consigo fazer um <u>exercício</u> sozinho (51E27)	118
conteúdo específico	Senti satisfação quando trabalhamos <u>com isolante</u> (30E17) Em relação a <u>movimento, posição inicial e final, à trajetória</u> , eu me dei bem nessa matéria (92E18)	14
entendimento	Satisfação quando <u>consigo entender</u> algo que li, que seja relacionado à matéria (102E18) Quando <u>consigo entender</u> o conteúdo me sinto feliz e satisfeita (35E27)	38
satisfação	<u>Estou muito satisfeita</u> por conta de estar apenas revisando o conteúdo, sem ter que aprender tudo novamente, está bem organizado na minha cabeça (45E27) <u>Eu estou satisfeita</u> com o meu aprendizado, mas acho que deveria ter feito mais exercícios (98E18)	25
insatisfação	<u>Não estou satisfeito</u> , pois não sei quase nada e não me esforcei muito (25E17) <u>Não sinto satisfação</u> em aprender Física, não é algo que me agrada, mas esforço-me para tentar entender, porém nunca funciona (87E18)	74
não respondeu	Deixou em branco	22
resultado do esforço	Satisfação em me <u>esforçar</u> e ter resultados nas provas, ou em tarefas (97E18) Me senti satisfeito quando vi que todo <u>esforço</u> valeu a pena (20E17)	9

Fonte: a autora

A categoria “atividade” foi atribuída às frases que utilizaram a própria palavra atividade, resolução de exercícios, tarefas ou provas; para “conteúdo específico” menções a determinados conteúdos/conceitos estudados no bimestre; para “entendimento” os argumentos que utilizaram palavras como o próprio entendimento, compreensão ou aprendizagem; para “satisfação” às frases que se remetem a estar satisfeito; para “insatisfação” quando afirmam ter se sentido pouco satisfeitos, parcialmente satisfeitos, ou ainda sentir por algumas vezes ou quase nenhuma o sentimento de satisfação; para “não respondeu” quando deixou a questão em branco; e para “resultado do esforço” quando atribuiu a satisfação ao esforço.

O Gráfico 8 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas pelas categorias emergentes do sentimento de satisfação.

Gráfico 8 – Sentimento de Satisfação



Fonte: a autora

Para o “**sentimento de satisfação**”, observa-se que a maior parte das indicações refere-se à realização de atividades englobando exercícios, tarefas e provas, que se complementam com as indicações de entendimento, sinalizando que a satisfação foi um sentimento presente no processo de percepção de aprendizagens, muito referenciado com as palavras “acertar”, “conseguir realizar” e “entender”, sendo também notória a intensidade da insatisfação em contradição à satisfação expressa nas justificativas.

O reconhecimento desses sentimentos de valência positiva ou negativa faz parte do autoconhecimento, tanto com relação à variável da pessoa como da tarefa, presentes no monitoramento de soluções ao encontrar padrões pessoais de realização.

Sentimento de Familiaridade

Os argumentos descritos pelos estudantes para justificar o sentimento de familiaridade, foram analisados e deles emergiram as categorias: “conteúdo específico”, “memória”, “não respondeu”, “nenhum”, “pouco”, “resolver exercícios” e “significados”.

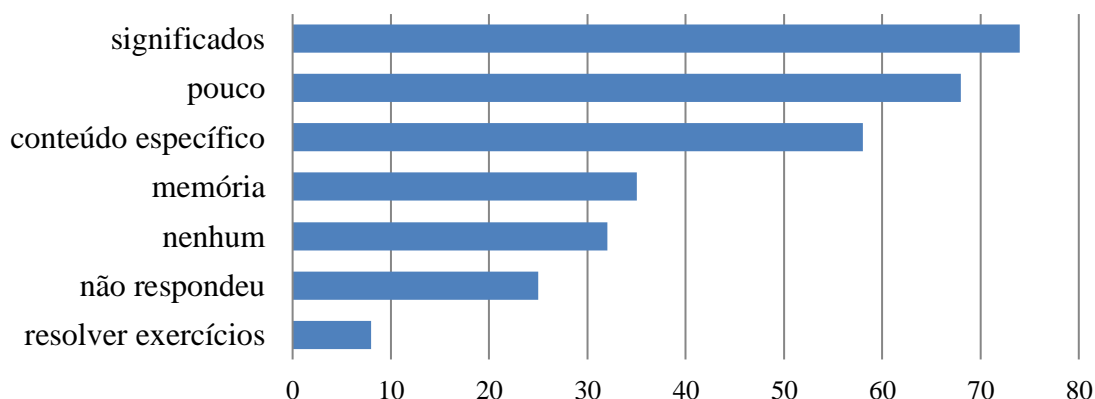
Tabela 8 – Categorias das percepções do sentimento de familiaridade

Categorias	Exemplos	Total
conteúdo específico	Quando fala de gráficos, <u>da luz, sombra, cores</u> (91E18) A aula sobre <u>termômetros</u> foi mais fácil de entender, pois já tinha algumas ideias sobre aquele assunto (13E17)	58
exercício	Quando pego <u>exercício</u> e de cara já sei fazer (32E27) Quando faço <u>exercícios</u> e sei a matéria representada (81E18)	8
memória	Eu <u>lembro</u> de bastante coisa que começamos ver ano passado e agora estamos evoluindo nisso, e eu me sinto familiarizada (16E17) Percebi que já tinha mais familiaridade com os conteúdos por estar <u>revendo-os</u> esse ano (48E27)	35
não respondeu	Deixou em branco	25
nenhum	Até agora <u>não tinha visto/ouvido</u> algo igual ao que eu aprendi nesse bimestre (19E17) Em <u>nenhum</u> momento (89E18)	32
pouco	Com <u>algumas partes</u> do conteúdo eu me familiarizo e aprendo mais facilmente, mas tem outras que eu não consigo com facilidade, mesmo estudando o dia todo (98E18) A minoria, <u>quase nunca sinto</u> , pois quase nunca entendo, e não sinto que já tenha visto (5E17)	68
significado	Me familiarizo com o conteúdo <u>quando entendo</u> a explicação e consigo resolver as contas (13E17) Quando eu sinto que aquilo eu já sabia sem mesmo estudar, <u>quando aquilo faz um sentido</u> na minha cabeça (51E27)	74

Fonte: a autora

A categoria “conteúdo específico” remete-se a determinados conteúdos/conceitos estudados; para “memória” às frases referentes à lembrança, ter algum tipo de contato anterior, ser semelhante a algo conhecido e ainda ser revisão; para “não respondeu” quando deixou a questão em branco; para “nenhum” quando afirmam não ter se familiarizado com nada; para “pouco” para as atribuições de intensidade, como mínima, rara, quase nunca ou algumas; para “resolver exercícios” os apontamentos sobre saber fazer os exercícios; para “significados” às frases que se remetem à relação do conteúdo com o cotidiano, ao fato de entender, compreender, aprender, saber ou ainda ter prazer em estudar.

O Gráfico 9 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas pelas categorias emergentes do sentimento de familiaridade.

Gráfico 9 – Sentimento de Familiaridade

Fonte: a autora

O “**sentimento de familiaridade**”, apresentado no Gráfico 9, indica que sua percepção aconteceu mais intensamente por meio da compreensão, entendimento, relação com o cotidiano ou ainda ao ter prazer em estudar, seguido em termos de intensidade pela categoria pouco que foi justificada pela sua menor percepção.

O conteúdo específico foi significativamente mencionado pelos estudantes, sinalizando precisão, quando apontam conceitos/conteúdos específicos que foram percebidos como familiares, enquanto as indicações marcadas pelas lembranças e revisões foram mencionadas de forma mais genérica, referenciando conteúdos já estudados, porém não mencionando exatamente qual o conteúdo.

Pode-se evidenciar sinais da percepção do conhecimento prévio por parte dos estudantes, pois a percepção da familiaridade foi mencionada não somente por conteúdos específicos como também pelas relações preexistentes, tanto de memória como pelas estabelecidas com o cotidiano. Essas manifestações do conhecimento da cognição fazem parte do juízo de precisão de memória, que se relacionam com os demais sentimentos metacognitivos.

Sentimento de Dificuldade

Os argumentos descritos pelos estudantes para justificar o sentimento de dificuldade, foram analisados e deles emergiram as categorias: “assuntos complexos”, “cálculos/fórmulas”, “conteúdo específico”, “entendimento”, “estudando”, “incapaz”, “interpretação”, “muita”, “não respondeu”, “não sinto”, “pouca”, “resolver exercícios” e “sempre”.

Tabela 9 – Categorias das percepções do sentimento de dificuldade

Categorias	Exemplos	Total
assunto complexo	A dificuldade na matéria foi bem grande por se tratar de um <u>assunto mais complexo</u> (46E27) Quando ia realizar <u>exercícios muito elaborados</u> que exigiam muitos conceitos (105E18)	3
cálculos/fórmulas	Quando vou fazer uma prova ou exercícios que sejam de <u>conta</u> (5E17) Tenho dificuldades <u>nas contas</u> (36E27)	38
conteúdo específico	Muito, principalmente <u>em geradores, receptores e resistor</u> que englobavam um número maior de conceitos interligados e eu não os estudei como deveria (19E17) Muito, principalmente na parte de <u>calor</u> que eu não consegui associar os conceitos, as fórmulas e informações (19E17)	26
entendimento	Não <u>entendo muito</u> (90E18) Quando <u>não tirei uma dúvida</u> (104E18)	15
estudando	Quando não entendo uma matéria mesmo pedindo ajuda, <u>estudando</u> um monte (106E18) Tive dificuldades que foram e ainda podem ser superadas com <u>mais estudo</u> (7E17)	19
incapaz	Acho que sou <u>incapaz de conseguir</u> (17E17) Me <u>senti bloqueada</u> (14E17)	3
interpretação	Sinto dificuldade em <u>saber qual fórmula usar</u> nas resoluções dos exercícios (13E17) Tenho dificuldade, principalmente em <u>aplicar fórmulas e entendê-las</u> (49E27)	14
muita	Nas aulas que tentei aprender tive <u>bastante</u> dificuldade (24E17) Em <u>quase todos</u> os assuntos (92E18)	64
não respondeu	deixou em branco	24
não sinto	<u>Não sinto</u> (78E18) <u>Não sinto</u> (40E27)	4
pouca	As dificuldades esse ano têm sido <u>bem menores</u> , muitas das dificuldades que eu tinha no primeiro e segundo ano foram superadas (45E27) <u>Parcial</u> (101E18)	34
resolver exercícios	Em <u>alguns exercícios</u> que mesmo colocando mais esforço não consegui fazer (102E18) Muitas vezes sinto dificuldade, pois erro nas <u>tarefas e exercícios</u> e mesmo tentando executar de várias maneiras acabo falhando e não entendendo (13E17)	28
sempre	Eu <u>sempre</u> senti dificuldade em física e nunca tive vontade de aprender, essa falta de vontade me atrapalha bastante, assim mesmo eu tento (16E17) Foi em <u>praticamente tudo</u> (14E17)	28

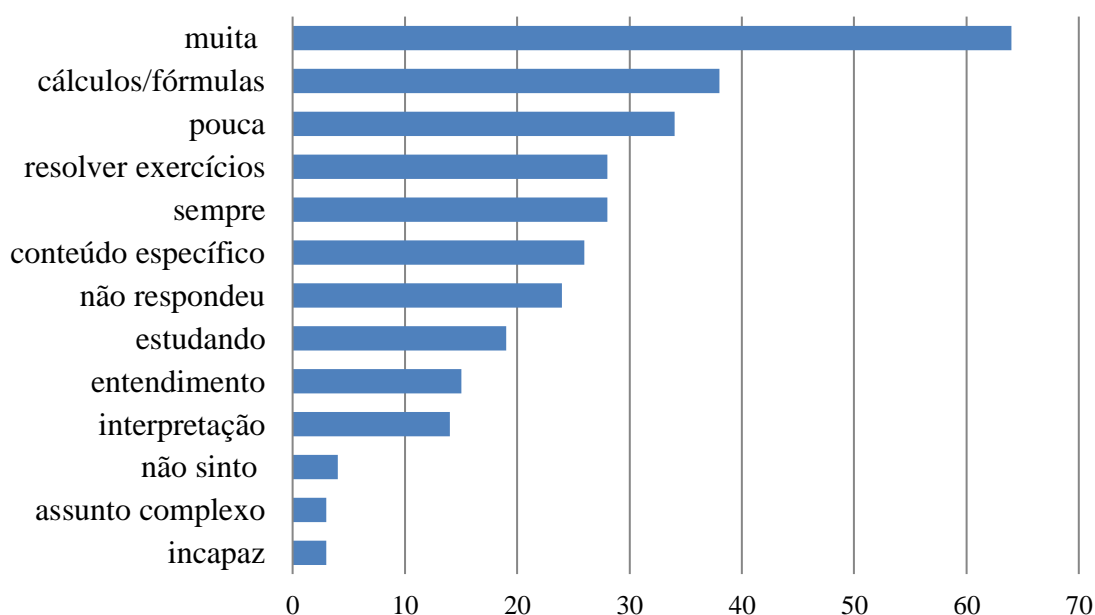
Fonte: a autora

Para “assunto complexo” as atribuições ao fato de o conteúdo/exercício ser muito elaborado ou complexo; para “cálculos/fórmulas” menções à própria palavra cálculos, assim como fórmulas, contas, exercícios matemáticos e exatas em geral; para “conteúdo específico” menções a algum conceito/conteúdo específico; para “entendimento” às dúvidas, não ter total compreensão ou ainda não conseguir entender; para “estudando” os apontamentos sobre dedicação, ler, perguntar, rever e esforço; para “incapaz” quando afirmam não se sentirem capazes, sentirem desespero ou estar bloqueado; para “interpretação” às frases que se remetem a descobrir qual fórmula aplicar para resolver exercícios; para “muita” às frases que se remetem à intensidade, como nas justificativas: muito difícil, quase todos os momentos, quase todas as aulas, vários conteúdos, é o que mais senti, bastante e muitas vezes; para “não

respondeu” quando deixou a questão em branco; para “não sinto” quando afirma não sentir dificuldades; para “pouca” quando afirmam que a dificuldade foi menor que em outros momentos; para “resolver exercícios” ao mencionar a resolução de exercícios; e para “sempre” quando descrevem a totalidade ou a própria palavra sempre.

O Gráfico 10 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas pelas categorias emergentes do sentimento de dificuldade.

Gráfico 10 – Sentimento de Dificuldade



Fonte: a autora

Os “**sentimentos de dificuldade**” foram abordados em termos de intensidade, como “muito”, “pouco”, “não sinto”, e ainda “sempre”, em que cada estudante interpretou essa dificuldade de uma forma. Mas é necessário um olhar atento para o fato da “muita” dificuldade ter maior relevância, enquanto a baixa intensidade ou fato de não sentir dificuldades, ter uma menor identificação na escrita dos estudantes.

As menções à interpretação de exercícios, escolha da fórmula a ser usada para a realização do problema, assim como os detalhes citados por meio das dificuldades, com os cálculos e fórmulas na resolução dos exercícios, são sinais de precisão no detalhamento da dificuldade, percebida e descrita pelos estudantes, indicando manifestações do juízo de memória e autoeficácia.

Pode-se concluir que houve indícios da percepção do conhecimento metacognitivo procedimental, na argumentação dos estudantes, ou seja, sensibilidade à

demanda da tarefa, referente ao conhecimento da complexidade da atividade, influenciada pela variável da pessoa e estratégia. O reconhecimento e monitoramento da dificuldade ao realizar uma tarefa facilita a identificação ou correção do desenvolvimento da estratégia.

Estimativa de Esforço

Os argumentos descritos pelos estudantes para justificar a estimativa de esforço foram analisados e deles emergiram as categorias: “bastante”, “conteúdo específico”, “depende do dia”, “melhorando”, “faço de tudo mas não consigo”, “na dificuldade me esforço”, “não me esforcei”, “não respondeu”, “pouco”, “preciso melhorar”, “se interessa”, “tarefa”, “tempo” e “tentar”.

Tabela 10 – Categorias das percepções da estimativa de esforço

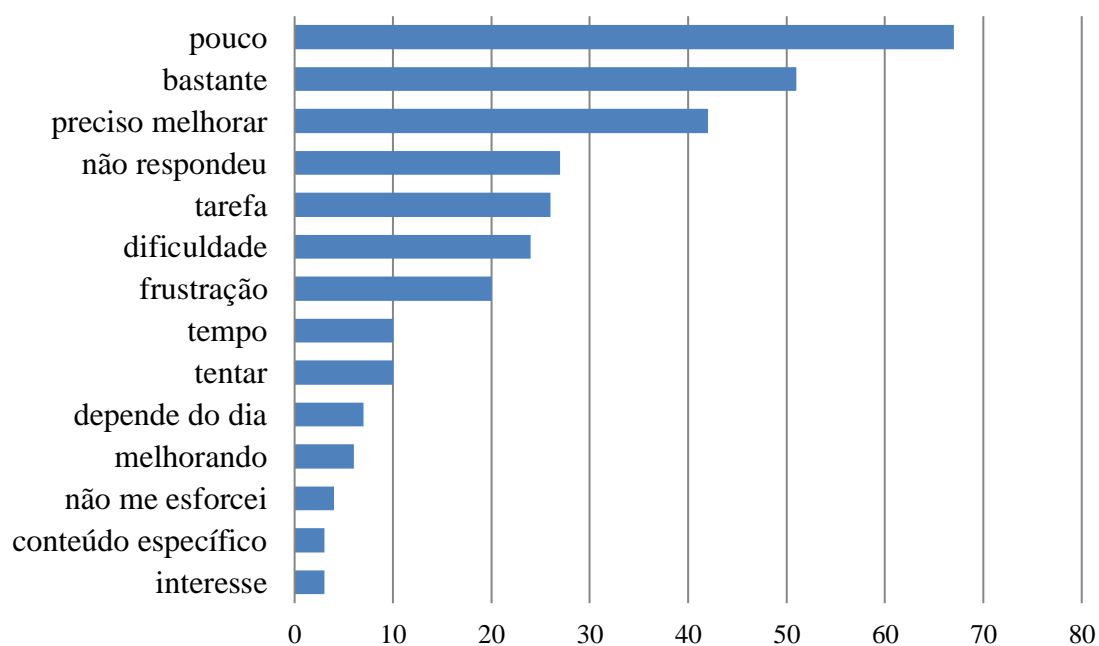
Categories	Exemplos	Total
bastante	Me dediquei <u>bastante</u> , algumas coisas davam certo, outras não. Na maioria, não conseguia e não entendia muito (81E18) Me <u>esforcei</u> para aprender as fórmulas (26E17)	46
conteúdo específico	<u>Aceleração vetorial</u> (90E18) <u>Nos gráficos</u> (91E18)	3
depende do dia	<u>Depende do dia</u> , às vezes me esforço e às vezes não quero nem ver a matéria (85E18) Em <u>alguns momentos</u> senti que estava entendendo o assunto, mas na tarefa errei conceitos básicos. Em outros ocorreu totalmente o contrário e me senti surpreso com os resultados alcançados (20E17)	9
melhorando	Senti que fiz mais isso nesse bimestre, por isso estou <u>associando melhor</u> (83E18) <u>Aumentando</u> (6E17)	20
frustração	Eu <u>faço de tudo</u> para conseguir aprender, vejo videoaula, leio o livro-texto, tento fazer as atividades <u>mas nunca consigo</u> (78E18) <u>Fiz os exercícios e estudei, mas não adiantou</u> (25E17)	12
dificuldade	Quando <u>não aprendi</u> um conteúdo e <u>corro atrás</u> para mudar isso (102E18) Quando <u>corri atrás</u> para conseguir entender aquele assunto que <u>tinha dificuldade</u> (18E17)	24
não me esforcei	Eu <u>não me esforcei</u> e com isso não alcancei minhas metas (87E18) Mas porque eu <u>não me esforcei</u> (22E17)	4
não respondeu	deixou em branco	27
pouco	<u>Esforcei pouco</u> (41E27) <u>Não me esforcei</u> o suficiente (29E17)	58
preciso melhorar	<u>Poderia ter sido maior</u> (30E17) <u>Acredito que preciso estudar</u> fazendo muitas leituras e depois começando a realizar exercícios fáceis e fórmulas básicas para que eu tenha confiança e depois ir testar em exercícios difíceis (37E27)	49
interesse	Quando <u>me interessei</u> por um conteúdo e procuro saber mais sobre ele, assistindo videoaulas, etc. (106E18) Meu esforço depende do <u>quanto gosto</u> da matéria ou da minha disposição naquele dia (39E27)	2
tarefa	<u>Fazer tarefas</u> e estudar todos os dias após a aula dada (13E17) Procurando mais informações sobre a matéria <u>na internet</u> e em outros meios de aprendizagens (42E27)	25
tempo	Em média <u>1h a 1h30</u> para realizar tudo (94E18) Eu desde o começo achei que eu levaria um pouco <u>mais de tempo</u> na realização das tarefas (82E18)	9
tentar	<u>Tentei me esforçar</u> para aprender (29E17) <u>Tento</u> , mas quando vejo que não vou mais a nenhum lugar, desisto (9E17)	9

Fonte: a autora

Para a categoria “bastante” às atribuições à intensidade ou quando foi utilizada a palavra esforço e suas variações, e a utilização da própria palavra bastante; para “conteúdo específico” às atribuições aos conteúdos/conceitos específicos; para “depende do dia” à referência de alguns momentos ou à própria expressão; para “melhorando” às indicações de comparação a momentos anteriores ou o fato de estar aumentando; para “frustração” às menções à expressão: faço de tudo mas não consigo, e generalizações da mesma ideia; para “sentindo dificuldade” às indicações da busca por estudo pela falta do entendimento ou na dificuldade, e ainda para quando não há aprendizagem; para “não me esforcei” às indicações diretas da falta de esforço; para “pouco” à baixa intensidade, como nas expressões: não me esforcei muito, razoável ou variações dessa ideia, além da própria palavra; para “preciso melhorar” ideias de que poderiam ter se esforçado mais e à própria expressão; para “interesse” às atribuições ao gosto pelo conteúdo ou à palavra interesse; para “tarefa” a resolução de exercícios, as tarefas de casa, simulados, provas, buscas de exercícios na internet e atividades de sala; para “tempo” as medidas de tempo estimadas para realizar seus estudos/tarefa e para “tentei” a própria expressão ou ideias de tentativa.

O Gráfico 11 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas pelas categorias emergentes da estimativa de esforço.

Gráfico 11 – Estimativa de Esforço



Fonte: a autora

Para a categoria “**estimativa de esforço**”, foi percebida certa coerência entre as justificativas descritas nas categorias, pois indicaram expressivamente a baixa dedicação/esforço e a necessidade de ampliá-la, ou ainda por se esforçar somente na dificuldade, enquanto outros atribuíram a frustração de ter se esforçado, mas não ter alcançado a aprendizagem. Por outro lado, também foi apresentado o esforço como sendo intenso, e ocorrendo nas situações de interesse, conteúdo/conceitos específicos, tarefas, dependendo do dia, ou ainda alegando a tentativa de esforço, somente alguns atribuíram a marcação de tempo.

Ficando evidenciado que os estudantes demonstraram sensibilidade à demanda da tarefa, influenciada pela variável da pessoa, no quesito autoconceito, ao referenciar a baixa dedicação, e o conhecimento metacognitivo condicional ao indicar momentos em que o esforço ocorrido foi necessário para atender a demanda da atividade, conhecimento este que recebe influências, tanto pela variável da pessoa como pela variável da tarefa.

Metas Alcançadas

Os argumentos descritos pelos estudantes para apresentar as metas alcançadas, foram analisados e deles emergiram as categorias: “alcancei”, “algumas”, “aprender”, “estudar”, “não respondeu”, “não tenho meta”, “nenhuma”, “nota” e “sentimentos”.

Tabela 11 – Categorias das percepções das metas alcançadas

Categories	Exemplos	Total
alcancei	<u>Eu alcancei</u> minhas metas, mas acho que na próxima vez vou resolver mais exercícios com as fórmulas e me esforçar mais ainda (98E18) Minha meta era fazer todas as tarefas de casa e <u>eu consegui</u> (33E27)	38
algumas	Consegui aprender <u>alguns conteúdos</u> que antes não entendia e fazer os exercícios com mais facilidade (48E27) Metas – digamos de 0 a 10, 1, pois <u>aprendi somente</u> um pouco do setor B, e minha meta era aprender tudo (80E18)	62
aprender	Quando <u>conseguia compreender</u> a matéria e realizar todas as tarefas com confiança (105E18) Quando consigo resolver as questões, pois <u>consegui aprender</u> o conteúdo e sempre busco saber mais para alcançar meus objetivos (48E27)	25
estudar	Ter feito todas as <u>atividades</u> em dia (89E18) A única da lista que fiz no começo do bimestre foi ter aumentado o tempo dedicado aos estudos (3E17)	37
não respondeu	deixou em branco	28
não tenho metas	<u>Não tenho uma meta</u> concreta (7E17) <u>Não estabeleci nenhuma meta</u> para física de dificuldade, a não ser tentar compreender (49E27)	14
nenhuma	Até agora <u>não atingi nenhuma meta</u> , mas aconteceram coisas legais, também coisas que eu não tinha colocado como meta, acho que mesmo não cumprindo as metas ainda (83E18) Minha <u>meta ainda não foi alcançada</u> (22E17)	55

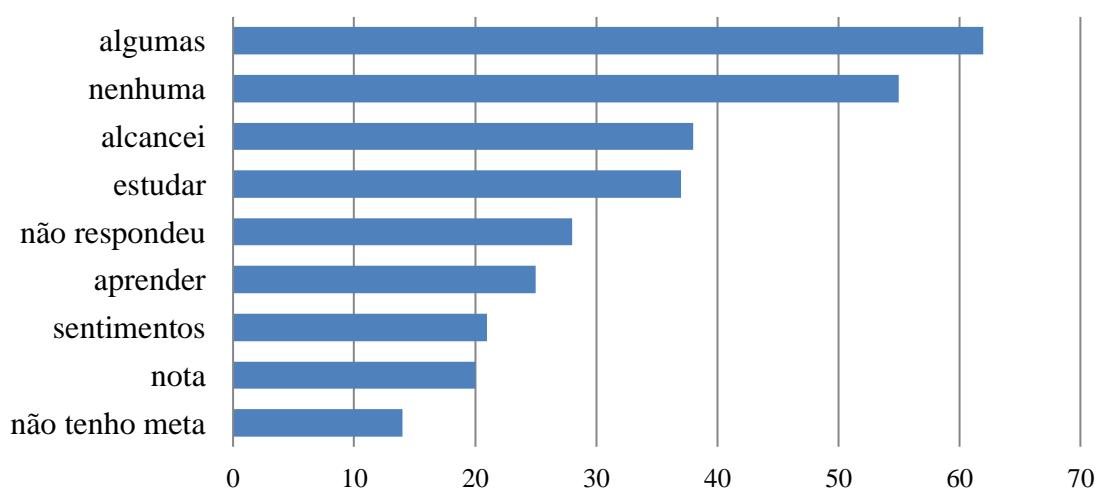
nota	Não tirar <u>nota</u> abaixo da média (13E17) Uma <u>nota</u> boa na prova (41E27)	20
sentimentos	Cada meta alcançada é um enorme <u>contentamento</u> , espero que isso continue (39E27) Quando consigo me <u>sinto confiante e tranquilo</u> (81E18)	21

Fonte: a autora

Para a categoria “alcancei” às menções consegui, cumpri, variações dessa mesma ideia e a própria palavra; para “algumas” às indicações sobre alguns ou poucos conteúdos, ou ainda ter alcançado mais que em outros momentos, além da parcialidade ou não totalidade do alcance das metas; para “aprender” o fato de ter alcançado a compreensão, entendimento, acertado a realização da atividade, utilizado a palavra aprendizagem ou variações do seu significado; para “estudar” à realização das atividades, tarefas, e atribuições da própria palavra estudar e suas variações; para “não respondeu” às deixadas em branco; para “não tenho metas” quando foi argumentado que não havia estabelecido nenhuma meta a ser cumprida; para “nenhuma” às atribuições de não ter conseguido atingir as metas; para “nota” à utilização da própria palavra, como também às referências ao sucesso nas provas, simulados ou vestibular; e para “sentimentos” às indicações de felicidade, alívio, confiança, tranquilidade e sentimentos dessa ordem.

O Gráfico 12 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas pelas categorias emergentes das metas alcançadas.

Gráfico 12 – Metas Alcançadas



Fonte: a autora

Analisando as “**metas alcançadas**”, é notório o maior número de indicações no alcance de algumas metas, por meio das afirmações sobre ter alcançado totalmente ou

parcialmente e para as atribuições sobre estudar ou aprender, além dos sentimentos expressos ao alcançar alguma meta, e às notas expressas como sendo metas a serem alcançadas, em oposição às poucas menções a respeito de não ter atingido ou não ter metas.

O fato de conseguir se organizar para estudar, atingir a média em termos de nota e conseguir ter atenção na aula, assim como a ideia de conseguir resolver alguns exercícios em prova ou na própria atividade de sala, foram sinalizadas como metas alcançadas, juntamente às indicações generalizadas pelas palavras algumas, ou ainda alcancei ou preciso melhorar, sinalizando a consciência do processo de regulação e autorregulação da cognição, no quesito monitoramento de metas de planejamento e regulação do conhecimento estratégico, porém não fica claro se ocorreu a tomada de decisão própria da autorregulação.

Ao realizar a leitura dos gráficos, referentes ao processo de monitoramento *off-line*, pode-se observar que são expressivas as indicações de valência negativa, como para os sentimentos de confiança, satisfação e familiaridade, referenciados sendo sentimentos pouco ou nunca percebidos; apresentando um alto número de indicações para os sentimentos de dificuldade; assim como à significativa representatividade da baixa estimativa de esforço ou nenhuma meta alcançada, além de muitos estudantes terem deixado a resposta em branco, não elaborando uma justificativa para responder a esta questão.

A resolução de exercícios é sinalizada com grande intensidade, ao apontar tanto a identificação da dificuldade como à percepção da satisfação e da confiança. As tarefas foram indicadas com mais intensidade nas metas alcançadas, mas estiveram presentes nas estimativas de esforço e sentimento de satisfação, o que permite perceber que para os estudantes as tarefas demandaram esforço, visto que era uma meta o fato de conseguir realizar, e por isso promoveu satisfação.

As indicações de conteúdos/conceitos específicos, foram presentes em quase todos os sentimentos, indicando que a aprendizagem de conteúdos de Física é sinalizada por familiaridade na abordagem dos conceitos/conteúdos. Nas frases a respeito da complexidade dos conteúdos, ocorreu um grande indicativo de dificuldades, mas também uma referência de confiança e satisfação quando se atinge a compreensão e/ou o seu domínio.

O entendimento dos conteúdos ou exercícios, assim como o esforço ou o acerto, foi apresentado como gerador de satisfação e confiança, enquanto a atribuição de significado e a lembrança ou memória foram intensamente indicadas nas justificativas a respeito do sentimento de familiaridade, e aprender ficou restrito à indicação das metas alcançadas.

A dificuldade foi fortemente mencionada pelas palavras indicativas de intensidade, sempre e muito, justificando ser muito difícil aprender os conteúdos de Física, resolver exercícios, fazer cálculos e estudar de maneira geral.

O esforço/dedicação foi apresentado significativamente nas indicações de baixa intensidade, como pouco esforço, ou, ainda, na necessidade de melhorar. Assim como ficou entendido que o conceito de esforço se torna presente diante da percepção da dificuldade, porém muitos alegaram se esforçar, e mesmo assim não ter bons resultados, ou não ser o suficiente para aprender (indício de que não se sentem capazes de aprender). Também foi apresentado por alguns estudantes, como um sentimento conectado a sensações de confiança e satisfação, ao conseguirem se esforçar para estudar ou aprender.

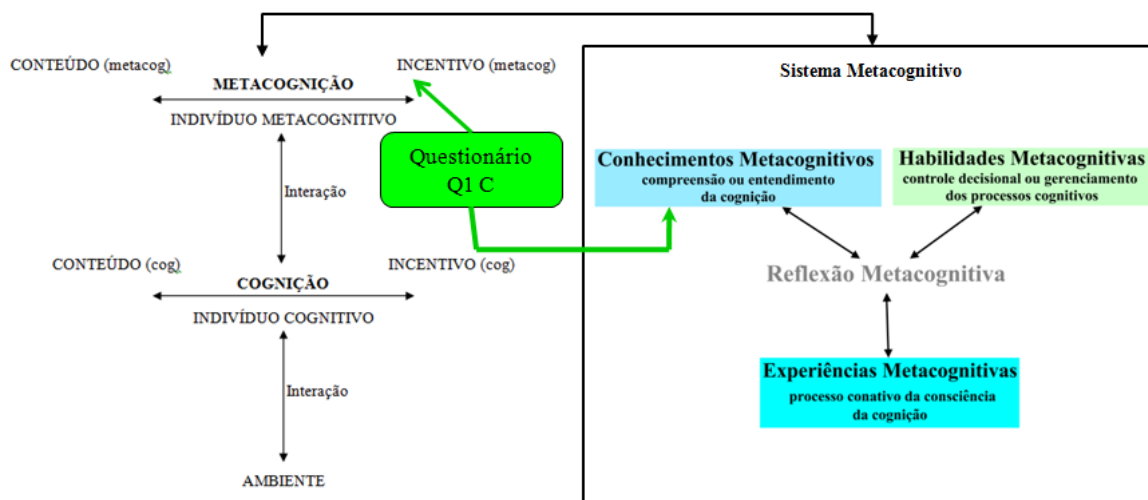
O resultado das análises dos dados coletados pelo questionário Q1C, permite entender que este questionário possivelmente funcionou como um incentivo metacognitivo para que o estudante acionasse o conhecimento metacognitivo como porta de entrada para a mobilização do sistema metacognitivo.

O questionário incitou a reflexão metacognitiva no conhecimento metacognitivo, que foi reconfigurado pelas experiências metacognitivas ocorridas no percurso de estudo e aprendizagem em Física. Ou seja, entende-se o conhecimento metacognitivo como sendo composto pelo armazenamento das informações obtidas nas experiências metacognitivas e nas experiências cognitivas de aprendizagem (apenas quando esta se incorpora ao processo metacognitivo).

Neste ponto da pesquisa, entende-se que o conhecimento metacognitivo obtido pela reflexão metacognitiva (incitada pelo questionário Q1C), foi composto pelas manifestações da experiência metacognitiva que reestruturaram o conhecimento metacognitivo processual. Isso porque os estudantes expressaram sentimentos, estimativas e julgamentos envolvidos na experiência de aprendizagem ocorrida ao longo do ano de 2018, ou seja, oriundos do monitoramento *off-line*, por isso representam o conhecimento metacognitivo processual.

Novamente é proposto que este monitoramento *off-line* foi acionado pelo questionário Q1C, uma vez que, ao apresentar as explicações do processo de aprendizagem envolvendo essas manifestações da experiência metacognitiva, percebeu-se indícios de que os estudantes se engajaram em um processo de reflexão metacognitiva envolvendo crenças pessoais, conhecimento ou descoberta de capacidades cognitivas e, até mesmo, limitações cognitivas. Essa autoavaliação não se relacionou aos conteúdos de Física, mas ao processo de aprendizagem em Física, provocando uma autorreflexão e mobilizando a autoconsciência.

Figura 15 – Q1C como incentivo metacognitivo



Fonte: a autora

Pode-se concluir assim que existem indícios de que ao responder ao questionário Q1C, os estudantes realizaram um monitoramento *off-line*, referente aos sentimentos envolvidos no processo de aprendizagem em Física, e que este participa da construção do conhecimento metacognitivo declarativo e processual, por meio da reflexão metacognitiva que reorganiza e reconfigura o conhecimento metacognitivo, numa espécie de atualização da autoconsciência pertencente ao sistema metacognitivo.

Esse monitoramento *off-line*, por meio da reflexão metacognitiva sobre as manifestações das experiências metacognitivas, possibilitou o acesso às variáveis pessoa, no que diz respeito ao conhecimento metacognitivo declarativo da autoconsciência e ao conhecimento metacognitivo processual do autoconceito, assim como para a variável tarefa, o conhecimento metacognitivo declarativo sobre as informações e demandas.

O conhecimento metacognitivo processual foi acionado ao conhecer os objetivos, natureza e estrutura da tarefa, e à variável estratégia, se mobilizou com o conhecimento metacognitivo declarativo dos atributos, aplicações e eficácia, já o conhecimento metacognitivo processual, a movimentação ocorreu com a sensibilidade ao identificar e aplicar as estratégias apropriadas.

Na sequência será apresentado um aprofundamento do monitoramento *off-line* por meio da análise do questionário Q4A, realizado ao final do ano de 2018, ampliando as interpretações a respeito dos indícios de percepções do conhecimento metacognitivo e da

representatividade do questionário como incentivo metacognitivo disparador de percepções a respeito do sistema metacognitivo.

4.2 RECONHECIMENTO DA COGNIÇÃO: CONHECIMENTO METACOGNITIVO

Buscando compreender as percepções dos estudantes a respeito do processo de aprendizagem em Física, será apresentada uma análise das respostas ao questionário Q4A, referente à revisitação do processo de aprendizagem em Física, que aconteceu no final do quarto bimestre de 2018, pelos estudantes do segundo e terceiro anos do Ensino Médio, fornecendo subsídios para complementar o monitoramento *off-line* da experiência de aprendizagem, apresentando mais elementos que justifiquem as manifestações da experiência metacognitiva da aprendizagem em Física, e trazendo indícios da percepção das atividades cognitivas, ou seja, do conhecimento metacognitivo declarativo, processual e condicional.

Ao final do ano de 2018, os estudantes responderam ao questionário Q4A. Neste momento serão apresentadas as análises das seguintes questões:

- (Q4A-1) Conte quais foram as mudanças mais significativas na forma com que você percebeu sua aprendizagem ao longo do Ensino Médio.
- (Q4A-2) Quais estratégias você deixou de utilizar e quais você passou a utilizar?
- (Q4A-3) Como você se sentiu respondendo a esse questionário? Justifique.
- (Q4A-4) O que diria para si mesmo, se pudesse voltar ao primeiro dia do Ensino Médio?
- (Q4A-5) Responder aos questionários fez diferença na percepção da sua aprendizagem? Justifique.

Para analisar as respostas apresentadas pelos estudantes aos questionários (Q4A), foi utilizada a ATD, buscando aproximações e/ou semelhança de significados, de onde emergiram categorias. Nestas análises não foi utilizada a categoria outros, para o agrupamento de unidades individuais, pois entendeu-se a necessidade de explorar as justificativas apresentadas. Na sequência serão apresentadas as tabelas contendo: as categorias emergentes, um exemplo de resposta e o número de menções registradas, seguidas por gráficos que ilustram a incidência das categorias.

Apresentação e organização das análises dos dados coletados a partir da questão (Q4A-1): “Conte quais foram as mudanças mais significativas na forma com que você percebeu sua aprendizagem ao longo do Ensino Médio”.

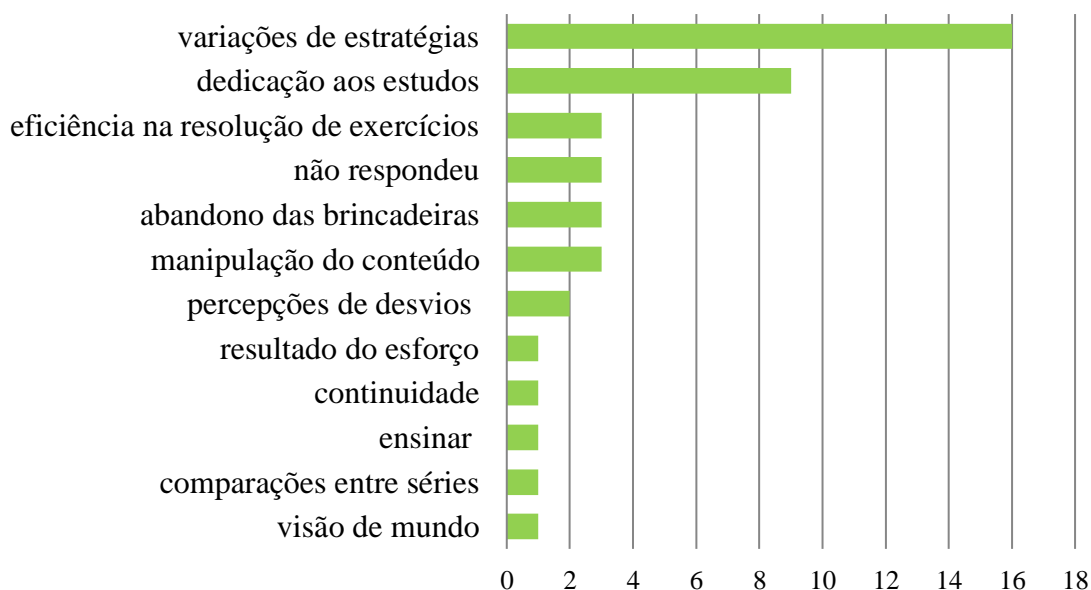
Tabela 12 – Categorias da questão Q4A-1

Categorias	Exemplos	Total
visão de mundo	<u>A forma de ver o mundo</u> e amadurecimento (41E27)	1
comparações entre séries	Eu aprendi mais no começo <u>do 1º ano e no fim do 2º ano</u> (26E17)	1
ensinar	Quando consigo <u>explicar para alguém</u> (37E27)	1
continuidade	<u>Não houve mudanças</u> (7E17)	1
resultado do esforço	Percebi que quando realmente <u>me esforço obtenho o resultado</u> esperado, mas nem sempre (10E17)	1
percepções de desvios	Ela foi desenvolvendo e eu comecei <u>a perceber coisas pequenas que me atrapalhavam muito</u> , mas ainda existem coisas que podem mudar (109E28)	2
manipulação do conteúdo	<u>A forma com que lido com os assuntos</u> (11E17)	3
abandono das brincadeiras	No 1º ano <u>eu brincava mais</u> e não me preocupava tanto (24E17)	3
não respondeu	em branco	3
eficiência na resolução de exercícios	<u>Realizando exercícios com maior facilidade</u> e entendendo os conteúdos mais rapidamente (39E27)	3
dedicação aos estudos	Percebi que evolui em relação aos estudos, comecei a <u>me esforçar mais</u> e a realmente estudar para aprender e isso melhorou nas notas (13E17)	9
variações de estratégias	Antes eu controlava o número de vezes de <u>leitura</u> da determinada matéria. Hoje eu aprendo melhor <u>fazendo resumos do conteúdo, estipulando o horário que vou estudar</u> para não me deixar muito cansada (18E17)	16

Fonte: a autora

Para a categoria “visão de mundo” à forma como vê o mundo; para “comparações entre séries” ao fato de ter apresentado uma comparação entre primeiro e segundo anos; para “ensinar” à ideia de conseguir explicar; para “continuidade” ao fato de não ter ocorrido nenhuma mudança; para “resultado do esforço” às menções sobre as aprendizagens a partir do esforço; para “percepções de desvios” às percepções do que atrapalha a aprendizagem; para “manipulação do conteúdo” às formas como lidam com os conceitos/conteúdos; para “abandono das brincadeiras” ao fato de deixar de brincar para aprender; para “não respondeu” às deixadas em branco; para “eficiência na resolução de exercícios” à realização de exercícios de forma rápida e assertiva; para “dedicação aos estudos” às menções ao esforço ou maior dedicação; e para “variações de estratégias” às diferentes estratégias utilizadas para aprender.

O Gráfico 13 apresenta um panorama geral das respostas à questão (Q4A-1) “Conte quais foram as mudanças mais significativas na forma com que você percebeu sua aprendizagem ao longo do Ensino Médio”.

Gráfico 13 – Mudanças mais significativas na percepção da aprendizagem

Fonte: a autora

Foi possível observar no Gráfico 13, uma maior intensidade de indicações às percepções a respeito das variações das estratégias de aprendizagem, afirmando ter mudado a maneira de estudar; seguido pela percepção da dedicação aos estudos, agora buscando aprender; de forma quase uniforme ocorreram menções a respeito da velocidade e facilidade para resolver exercícios, indicando certa eficiência; ao entendimento da seriedade, ao afirmar deixar as brincadeiras; a manipulação dos conceitos/conteúdos, ao modificar a forma com que lidam com o conteúdo; e as respostas em branco, dos alunos que não responderam; foram menores os apontamentos sobre os desvios, ao perceber o que atrapalha sua aprendizagem; e foi baixa a intensidade das indicações, sobre a maneira com que se obtém resultado a partir do esforço; o ensinar, ao explicar para outra pessoa; a comparação, entre as aprendizagens de cada série e a mudança na visão de mundo.

O fato de os estudantes apontarem variações nas estratégias de aprendizagem, é um indício da percepção do conhecimento metacognitivo processual, tanto da tarefa (natureza da tarefa e estrutura da tarefa) como da estratégia (sensibilidade à tarefa para identificação de estratégia apropriada e aplicável), descritos pelos estudantes ao perceberem as variações das estratégias utilizadas, ou seja, os estudantes perceberam que algumas estratégias eram mais efetivas que outras, como nas frases: (30E17) “Comecei a fazer tarefas em vez de copiar, comecei a ver videoaula antes das provas”; (22E17) “Quando comecei a fazer as tarefas e os resumos, senti que comecei a aprender mais”; (25E17) “Antes eu só lia a apostila e nem exercícios eu fazia, agora realmente estou estudando a apostila, conceitos, realizando os

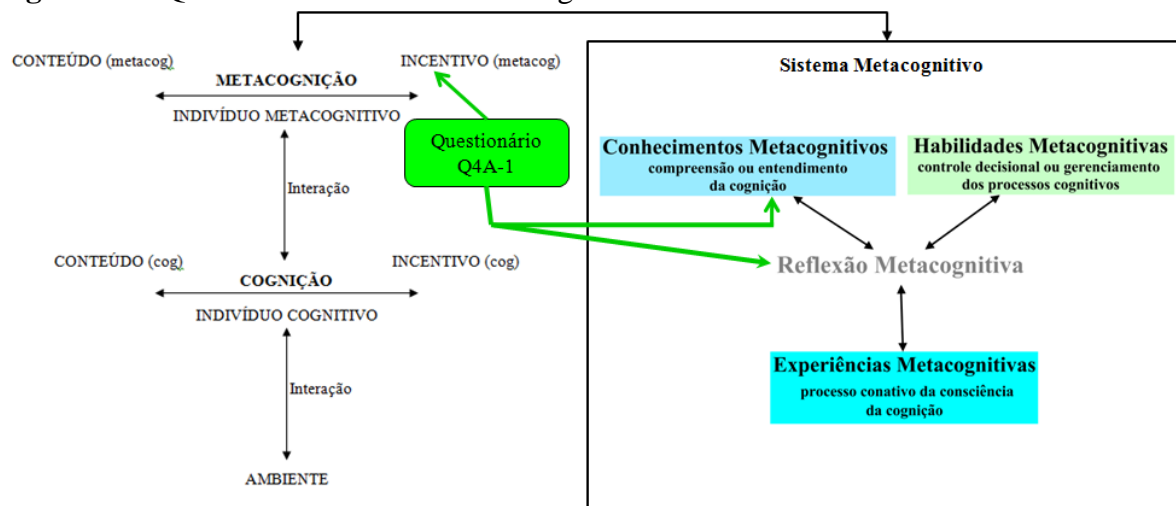
exercícios e assistindo videoaula no YouTube”; (49E27) “Aprendi a ficar mais atenta nos detalhes de cada matéria e entender o que ele quer nos passar”; (34E27) “Mudei o jeito de estudar, isso me mostrou bons resultados, fiz mais anotações e vi videoaula”; e (22E17) “Quando comecei a fazer as tarefas e os resumos, senti que comecei a aprender mais”.

Ao analisar as respostas do Q4A-1, é possível afirmar que os estudantes estão acessando um conhecimento obtido por meio de sentidos, ou seja, da construção de significado, o que foi representado teoricamente por manifestações da experiência metacognitiva, porém, como foi acessado a partir das referências de memórias sobre o percurso da aprendizagem de Física ao longo do ano, caracteriza-se como conhecimento metacognitivo condicional, pois é uma análise do processo de tomada de consciência, das condições que estas estratégias afetaram a aprendizagem em Física.

As descrições evidenciam percepções da consciência do processamento cognitivo, conhecimento metacognitivo processual, desenvolvido através da consciência do processo envolvido na aprendizagem e, principalmente, através da reflexão metacognitiva nessas experiências de aprendizagem, ou seja, a memória das experiências metacognitivas, um monitoramento *off-line*.

Pode-se afirmar que esta questão (Q4A-1) acionou o sistema metacognitivo, ou seja, foi um incentivo metacognitivo (ilustrado na Figura 16) que mobilizou os elementos do sistema metacognitivo por meio da reflexão metacognitiva e realizou uma atualização do sistema como um todo. A reflexão, o conhecimento, a experiência e as habilidades metacognitivas compõem um sistema integrado, quando um dos elementos deste sistema é acionado, os outros, necessariamente, se reorganizam em função da alteração iniciada.

Figura 16 – Q4A-1 como incentivo metacognitivo



Fonte: a autora

Na sequência, a apresentação e organização das análises dos dados coletados a partir da questão (Q4A-2): “Quais estratégias você deixou e quais você passou a utilizar?”

Tabela 13 – Categorias das estratégias que deixou de utilizar

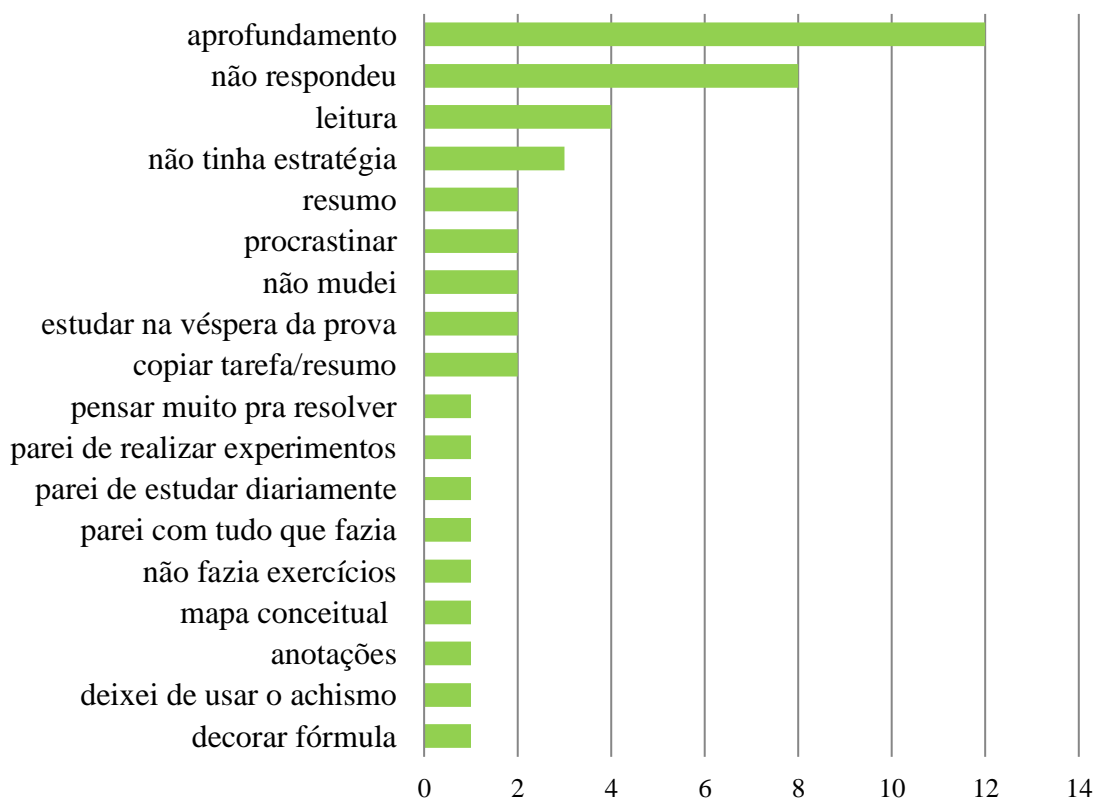
Categorias	Exemplos	Total
decorar fórmula	<u>Decorar fórmulas</u> e passei assistir a videoaula (48E27)	1
deixei de usar o achismo	<u>Deixei de usar o achismo</u> e comecei a buscar fatos, em vários âmbitos da vida (49E27)	1
anotações	Deixar de ler os livros-textos e <u>fazer as anotações</u> das aulas, comecei a ver vídeos sobre o conteúdo o que <u>já ajudaram</u> (11E17)	1
mapa conceitual	<u>Deixei de utilizar mapas conceituais</u> e muita leitura, utilizo mais a prática e videoaulas na internet (3E17)	1
não fazia exercícios	Acho que foi <u>não ter feito mais exercícios</u> (51E27)	1
parei com tudo que fazia	<u>Praticamente todos</u> os que eu usava parei de usar (27E17)	1
parei de estudar diariamente	<u>Parei de estudar diariamente</u> e passei a estudar só antes das provas (26E17)	1
parei de realizar experimentos	<u>Parei de realizar experimentos</u> para comprovar os conceitos de Física, e passei a estudar a apostila, realizar os exercícios, assistir a videoaulas (25E17)	1
pensar muito pra resolver	<u>Deixei de pensar muito</u> para resolver uma questão e ter mais autoconfiança em mim (35E27)	1
copiar tarefa/resumo	Parei de <u>copiar a tarefa</u> de amigos, comecei a fazer mesmo atrasado (17E17)	2
estudar na véspera da prova	De tentar aprender <u>só antes da prova</u> e fui me dedicando mais (109E28)	2
não mudei	As estratégias <u>continuam as mesmas</u> (47E27)	2
procrastinar	Passei a <u>parar de procrastinar</u> , a deixar aparelhos eletrônicos de lado, montar um horário pra estudar (40E27)	2
resumo	A estratégia que deixei de utilizar foi <u>parar de viver só de resumo</u> e ir mais além do conteúdo (9E17)	2
não tinha estratégia	Tentei fazer as tarefas e fiz resumos, <u>eu não tinha uma estratégia</u> (23E17)	3
leitura	Passei a fazer mais exercícios e <u>deixar de ler</u> muito (42E27)	4
não respondeu	Em branco	8
aprofundamento	Não deixei de usar nenhuma, mas <u>comecei a realizar as tarefas diariamente</u> , <u>regrar mais os estudos</u> , assistir a videoaulas e <u>tirar dúvidas</u> com o professor (8E17)	12

Fonte: a autora

Para as categorias: “decorar fórmula”; “deixei de usar o achismo”; “anotações”; “mapa conceitual”; “não fazia exercícios”; “parei com tudo que fazia”; “parei de estudar diariamente”; “parei de realizar experimentos”; “pensar muito pra resolver”; “copiar tarefa/resumo”; “estudar na véspera da prova”; “procrastinar”; “resumo”; “não tinha estratégia”; e “leitura” foram utilizadas as próprias expressões presentes nas respostas dos estudantes para nomear essas categorias; já para “não mudei” às ideias de continuidade e ausência de mudança; para “não respondeu” às deixadas em branco; e para “aprofundamento” às menções ao fato de acrescentar estratégias, mas não deixar de usar nenhuma.

O Gráfico 14 apresenta um panorama geral das respostas à questão (Q4A-2): “Quais estratégias você deixou e quais você passou a utilizar?”, no quesito as estratégias que o estudante deixou de utilizar.

Gráfico 14 – Estratégias que deixou de utilizar



Fonte: a autora

Para as estratégias que deixou de utilizar, pode ser observado no Gráfico 14, o maior número de indicações para o aprofundamento, indicando que os estudantes aprofundaram nas estratégias que já utilizavam, não deixando de usar nenhuma estratégia, e a segunda maior indicação foi a ausência de respostas, que é diferente das indicações a respeito de não possuir uma estratégia. O fato de responder indica que o estudante realizou alguma reflexão e diagnosticou que não possuía estratégias, ou ainda não alterou as estratégias, indicando a existência de estratégias que continuaram a ser utilizadas.

É possível observar indícios do conhecimento metacognitivo declarativo da tarefa e estratégia, nos apontamentos “não teve mudança, só aprofundamento” e “não ter estratégia”, em que o estudante reconhece as estratégias que utiliza ou não.

Para analisar as percepções a respeito das estratégias de estudo, é relevante compreender os apontamentos dos estudantes, como: “copiar tarefa/resumo”, significa que a

tarefa não era realizada pelo estudante e sim copiada de colegas; “estudar na véspera da prova”; “procrastinar”; “deixei de usar achismos”; “parei com tudo que fazia”; “leitura”; “resumo”; “decorar fórmulas”; “leitura e anotações”; “leitura e mapa conceitual”; “parei de realizar experimentos”; “pensar muito pra resolver”; sinalizando que perceberam que essas estratégias não foram eficientes.

A percepção da eficiência, nesse caso, se deve ao desenvolvimento do conhecimento metacognitivo processual pessoal, em que o estudante demonstra percepções de autoeficácia, que afetou a seleção de estratégias, como foi possível perceber na frase “deixei de usar achismos” ou “estudar na véspera da prova”, assim como pode-se observar o conhecimento metacognitivo processual da tarefa, ao indicarem indiretamente reconhecer os objetivos da tarefa quando afirmaram ter deixado de “copiar tarefa/resumo”.

Para compreender as estratégias que passaram a utilizar, foi entendida a necessidade de organizar o número de menções de cada estratégia citada (unitarizando os elementos descritos nas frases), sendo assim, cada frase foi dividida em unidades de análises de acordo com as estratégias citadas pelo estudante, para uma melhor representatividade e análise, que serão representados a seguir pela Tabela 14 e Gráfico 15.

Tabela 14 – Categorias das estratégias que passou a utilizar

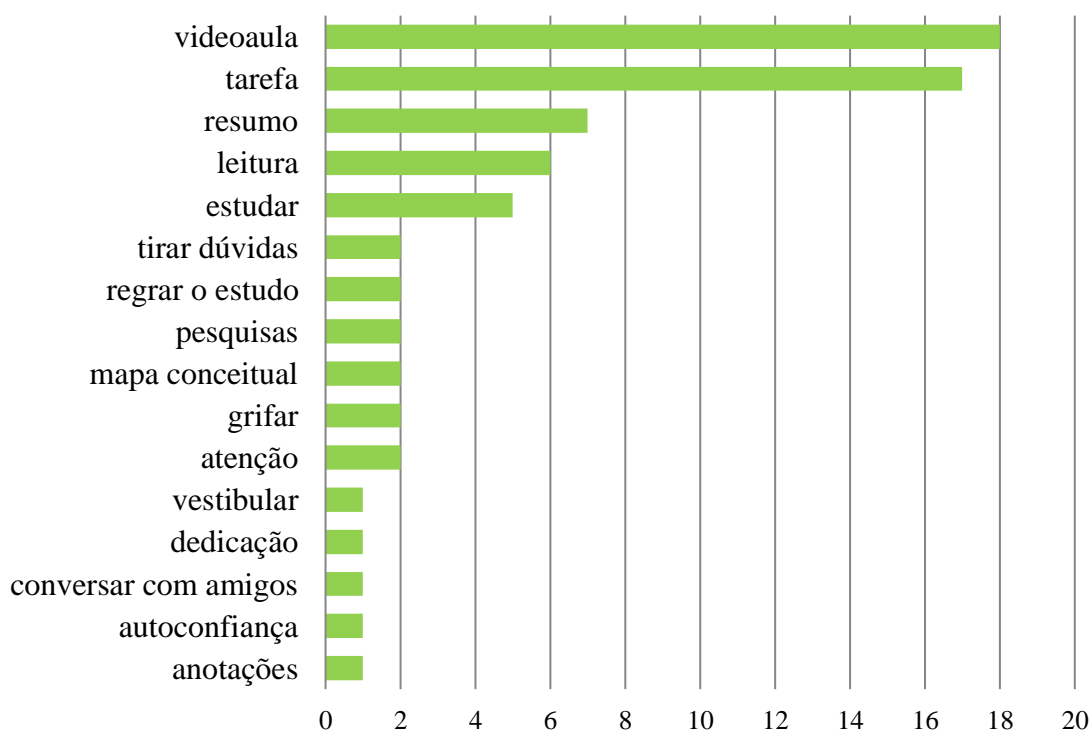
Categorias	Exemplos	Total
anotações	Não deixei de utilizar, mas incorporei outras como: videoaulas, fazer resumos, <u>colar post-it na parede do quarto</u> (20E17)	1
autoconfiança	Deixei de pensar muito para resolver uma questão e <u>ter mais autoconfiança</u> em mim (35E27)	1
conversar com amigos	Acredito que não tenho deixado de fazer nada, mas passei a fazer exercícios na internet e <u>conversar com os amigos</u> sobre a matéria (39E27)	1
dedicação	De tentar aprender só antes da prova e fui <u>me dedicando mais</u> (109E28)	1
vestibular	Deixei de ler o caderno de exercícios no terceiro ano, e passei a realizar os exercícios, <u>passei a frequentar os plantões e a resolver provas de vestibular</u> (45E27)	1
atenção	Eu nunca tive estratégia, apenas fazia tudo por obrigação, comecei a fazer resumos, tarefas, pesquisas, <u>atenção nas aulas</u> , perguntar sobre algumas das minhas dúvidas (19E17)	2
grifar	Comecei a <u>grifar</u> muito e fazer mapas conceituais, e parei de fazer resumos pequenos na apostila (34E27)	2
mapa conceitual	Nenhum. Realizo tarefas, videoaulas, <u>mapa conceitual</u> , grifar (37E27)	2
pesquisas	Passei a fazer <u>pesquisas</u> na internet (6E17)	2
regrar o estudo	Passei a parar de procrastinar, a deixar aparelhos eletrônicos de lado, <u>montar um horário</u> pra estudar (40E27)	2
tirar dúvidas	Não deixei de usar nenhuma, mas comecei a realizar as tarefas diariamente, regrar mais os estudos, assistir a videoaulas e <u>tirar dúvidas</u> com o professor (8E17)	2
estudar	Parei de realizar experimentos para comprovar os conceitos de Física. <u>Estudar</u> a apostila, realizar os exercícios, assistir a videoaulas (25E17)	5
leitura	Não deixei de utilizar nenhuma, sempre as mesmas, resumos, exercícios, <u>ler</u> , prestar atenção (32E27)	6
resumo	Parei de copiar <u>resumo</u> e comecei a fazê-los (41E27)	7

tarifa	Nenhum. Realizo <u>tarefas</u> , videoaulas, mapa conceitual, grifar (37E27)	17
videoaula	Deixei de utilizar mapas conceituais e muita leitura, utilizo mais a prática e <u>videoaulas na internet</u> (3E17)	18

Fonte: a autora

Para as categorias apresentadas na Tabela 14, foram utilizadas as mesmas palavras da escrita do estudante ao responder à questão para nomear a categoria. O Gráfico 15 apresenta um panorama geral das respostas à questão (Q4A-2): “Quais estratégias você deixou e quais você passou a utilizar?”, referente às estratégias que o estudante passou a utilizar.

Gráfico15 – Estratégias que passou a utilizar



Fonte: a autora

As indicações de estratégias, que os estudantes passaram a utilizar, são apresentadas no Gráfico 15, tendo as videoaulas e as tarefas as maiores indicações. As menções às videoaulas sinalizam que os estudantes consideram a internet um ambiente de aprendizagem, assim como deram relevância à realização das tarefas, que foram mencionadas de forma quase equivalente.

Os resumos, assim como a leitura e de forma genérica o estudar, foram elencados direcionando a compreensão para o fato de deixarem de copiar e passaram a realizar a tarefa.

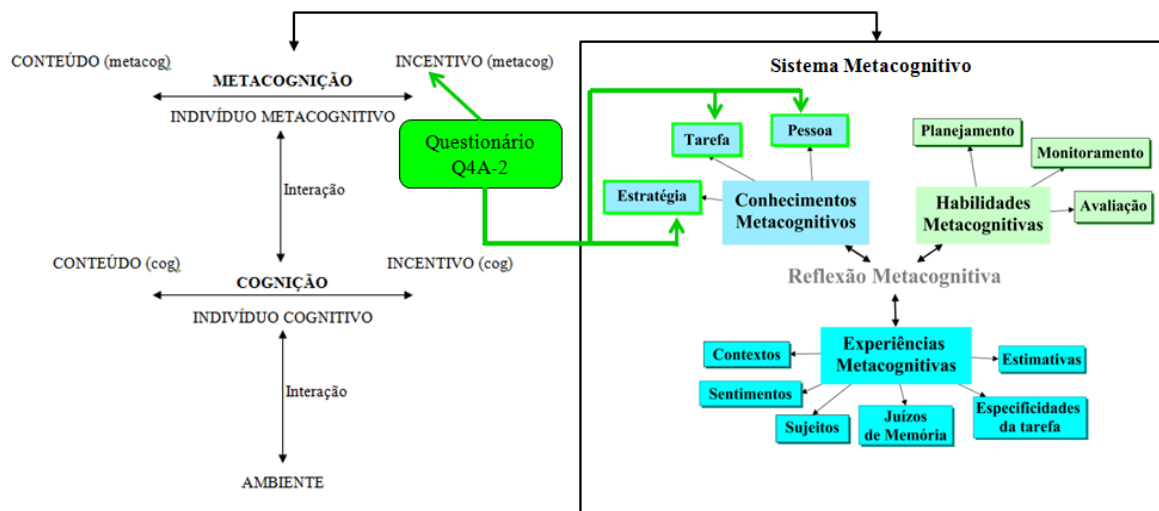
É notório que algumas estratégias são consideradas relevantes, visto que foram descritas, como: atenção; grifar; mapa conceitual; pesquisas; regrar o estudo; tirar dúvidas; anotações; autoconfiança; conversar com amigos; dedicação; e, resolver testes de vestibular.

Ao analisar as justificativas apresentadas pelos estudantes, percebe-se que determinadas indicações deixaram de ser usadas por alguns e passaram a ser utilizadas por outros, como: leitura; mapa conceitual; resumo; assim como estudar diariamente. Isto é um indício de que estas estratégias são relevantes para este grupo de estudantes, pois de alguma forma foram mencionadas.

Ao referenciar autoconfiança fica evidenciado o conhecimento metacognitivo processual pessoal, que interfere diretamente nas escolhas de estratégias para a aprendizagem. Outros indícios, do reconhecimento do conhecimento metacognitivo declarativo pessoal, são evidenciados nas palavras: dedicação, tirar dúvidas, atenção e tarefas, envolvendo a consciência da influência das demandas da tarefa na seleção e aplicação das estratégias.

As frases, apresentadas pelos estudantes ao responder à Q4A-2, como: (10E17) “Deixar de ler os livros-textos e fazer as anotações das aulas, comecei a ver vídeos sobre, que já ajudaram”; (24E17) “Tentei fazer as tarefas e fiz resumos”; (20E17) “Não deixei de utilizar, mas incorporei outras como: videoaulas, fazer resumos, colar *post-it* na parede do quarto”, são indícios de que não apenas possuem conhecimento de estratégias para aprender, como também reconhecem quando estas não estão sendo eficientes, ou, ainda, se é necessário modificar ou ampliar as estratégias para obter melhores resultados, além de avaliá-las ao indicar com clareza o que deixaram de fazer e o que passaram a fazer, sendo, portanto, um indicativo do conhecimento metacognitivo condicional, que significa saber quando e porque usar o conhecimento metacognitivo declarativo e procedimental.

Pode-se concluir que a questão Q4A-2 funcionou como um incentivo metacognitivo (Figura 17) de ativação do sistema metacognitivo, mediante o reconhecimento do processo cognitivo percebido e descrito pelos estudantes. Visto que, ao fazer comparações entre estratégias, apresentaram reflexões metacognitivas a respeito do processo de aprendizagem, além da clareza dos conhecimentos cognitivos, tanto a nível pessoal como da tarefa. Estes são indícios da mobilização do sistema metacognitivo por meio do reconhecimento do conhecimento metacognitivo declarativo, processual e condicional das variáveis da pessoa, da tarefa e da estratégia.

Figura 17 – Q4A-2 como incentivo metacognitivo

Fonte: a autora

Este conhecimento metacognitivo, apresentado nas respostas à questão Q4A-2, está presente em vários outros momentos da coleta de dados; porém, ao responderem a esta questão, poucos participantes não justificaram, representando que a maioria dos estudantes movimentou o conhecimento metacognitivo. Com esta ação, conectada ao sistema metacognitivo, podemos intuir que aconteceram alterações, tanto no armazenamento como na reconfiguração do conhecimento metacognitivo, favorecendo a experiência metacognitiva, e ampliando a consciência dos fundamentos da metacognição que são compostos pelas variáveis: pessoa, tarefa e estratégia.

Na sequência, a apresentação e organização das análises dos dados coletados a partir da questão (Q4A-3): “Como você se sentiu respondendo a esse questionário? Justifique”.

Tabela 15 – Categorias da questão Q4A-3

Categorias	Exemplos	Total
ansiedade	Me sinto <u>ansiosa</u> se eu estou realmente fazendo a coisa certa e realizada, pois consegui <u>terminar</u> mais essa etapa (18E17)	2
felicidade	Percebi que com o fim do colégio o estudo não termina e fico <u>feliz</u> por isso, pois novas coisas vieram e esse questionário me mostrou que apesar de tudo ainda tenho que estudar muito (34E27)	2
mal	Me senti <u>mal</u> , pois ver coisas que poderia ter feito e não fiz (11E17)	3
não respondeu	em branco	3
satisfação	Me senti <u>satisfeita</u> com esse questionário, consegui perceber uma bela evolução (40E27)	3
tristeza	<u>Triste</u> , pois sei que não aprendi muita coisa durante o Ensino Médio (24E17)	3
confiante	Fiquei orgulhoso, pois percebi que <u>melhorei</u> (30E17)	4
confusão	Me senti <u>confusa</u> , porém mais motivada para o próximo ano (8E17)	4

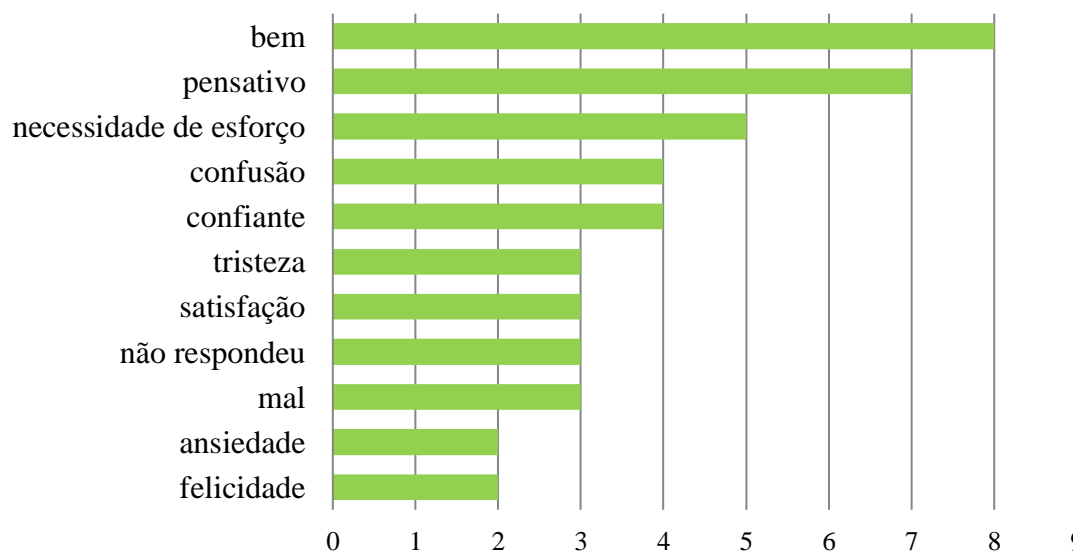
necessidade de esforço	Sinto que tenho que melhorar mais um pouco o meu aprendizado, <u>me esforçar mais</u> (26E17)	5
pensativo	Sinto que é uma boa maneira de despertar a <u>reflexão</u> dos alunos e assim, possam analisar onde estão falhando (39E27)	7
bem	<u>Bem</u> , pois me fez perceber o quanto amadureci do 1º ano até agora (28E27)	8

Fonte: a autora

Para a categoria “ansiedade” às indicações a respeito dos sentimentos de ansiedade e desespero; para “felicidade” às menções à palavra feliz; para “mal” à utilização da própria palavra mal; para “não respondeu” às deixadas em branco; para “satisfação” às indicações de satisfeito ou satisfeita; para “tristeza” à indicação da palavra triste ou da expressão não muito feliz; para “confiante” às menções, a estar se sentindo melhor, orgulhoso, emocionado e confiante; para “confusão” ao fato de apresentar sentimentos opostos como feliz/triste; para “necessidade de esforço” às menções sobre precisar se esforçar; para “pensativo” à própria palavra e apontamentos reflexivos; para “bem” às indicações da própria palavra bem.

O Gráfico 16 apresenta um panorama geral das respostas à questão (Q4A-3): “Como você se sentiu respondendo a esse questionário? Justifique”.

Gráfico16 – Sentimentos aflorados ao responder ao questionário.



Fonte: a autora

Ao analisar o Gráfico 16, percebe-se que os sentimentos mais expressivos foram o sentir-se bem e pensativo, seguidos pela necessidade de esforço; confusão de sentimentos, não sabendo se estava feliz ou triste; confiante, ao perceber melhora na aprendizagem; tristeza, ao

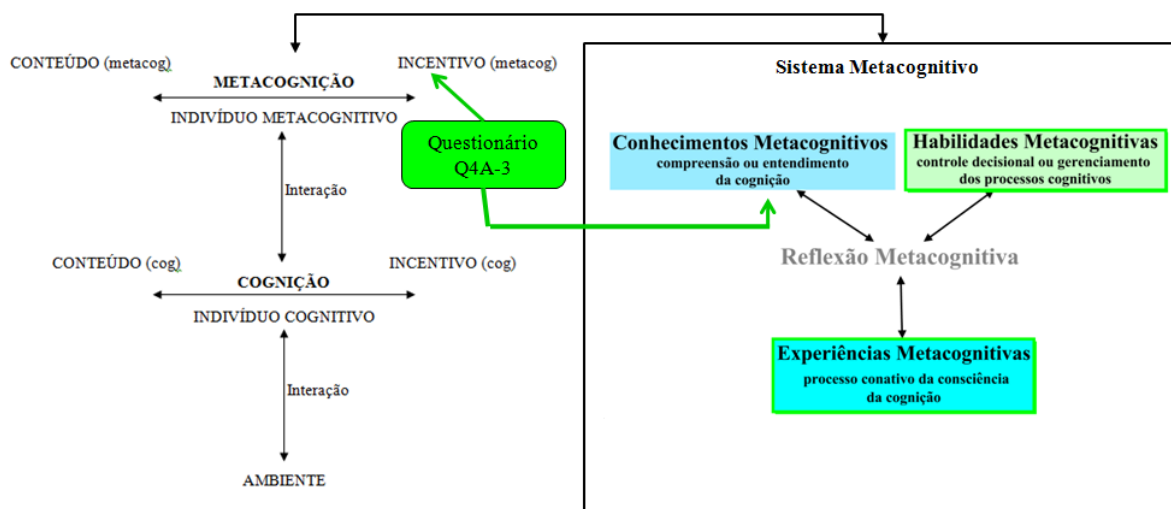
identificar que não aprendeu; satisfação, ao perceber o que aprendeu; não respondeu, para as respostas em branco; mal, ao refletir sobre o resultado da aprendizagem e felicidade, ao identificar os pontos de dificuldade ou as possibilidades de aprendizagem pós Ensino Médio.

Estes sentimentos sinalizam a percepção da manifestação da experiência metacognitiva, acessado por meio do incentivo metacognitivo, que foi o instrumento de autoavaliação (Q4A-3), incitando a emergência de reflexões, sobre a influência dos sentimentos, na avaliação dos resultados, com apontamentos sobre sensações ou necessidade da correção/alteração de estratégias.

Portanto, entende-se que a habilidade metacognitiva, pode ser acionada pelas memórias, dos sentimentos da experiência metacognitiva, possibilitando a armazenagem e reorganização de informações afetivas, a respeito do processo de aprendizagem em Física, que compõem o conhecimento metacognitivo, reestruturando o sistema metacognitivo como um todo.

É possível constatar que a questão Q4A-3 funcionou como um incentivo metacognitivo (ilustrado na Figura 18), que mobilizou os elementos do sistema metacognitivo por meio do conhecimento metacognitivo promovido pela reverberação das experiências e habilidades metacognitivas. Estas realizaram uma atualização, primeiramente, no conhecimento metacognitivo e, assim, ativaram o sistema como um todo. A reflexão, o conhecimento, a experiência e as habilidades metacognitivas, compõem um sistema integrado, o qual, ao acionar qualquer elemento deste sistema, ou outros, necessariamente, se reorganizam em função da alteração iniciada.

Figura 18 – Q4A-3 como incentivo metacognitivo



Fonte: a autora

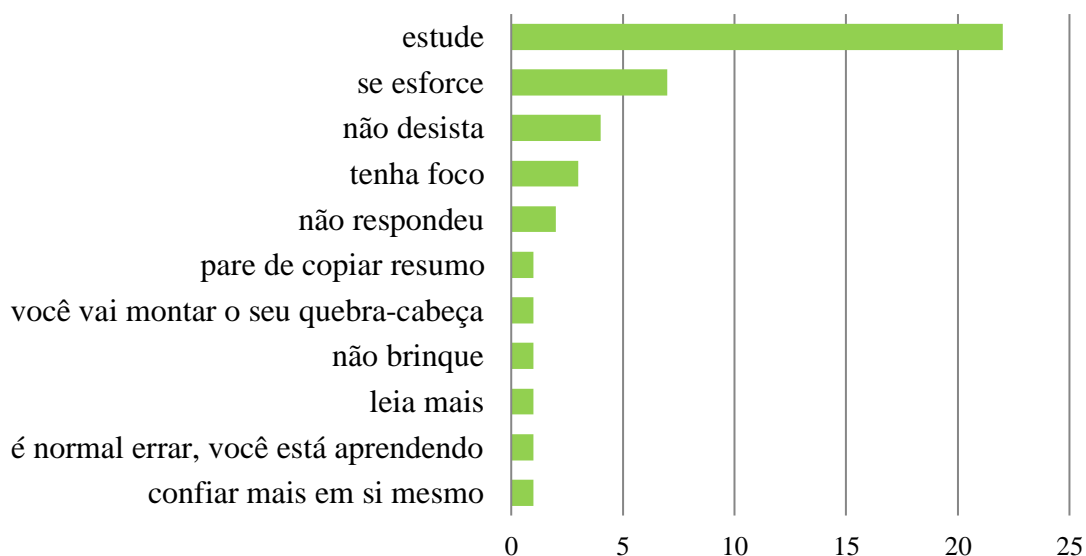
Na sequência, a apresentação e organização das análises dos dados coletados a partir da questão (Q4A-4): “O que diria para si mesmo, se pudesse voltar ao primeiro dia do Ensino Médio?”.

Tabela 16 – Categorias da questão Q4A-4

Categorias	Exemplos	Total
confiar mais em si mesmo	Para eu <u>confiar mais em mim</u> e não me cobrar tanto, dar o meu melhor, mas lembrar que sou humano e preciso de um tempo para viver e descansar (20E17)	1
é normal errar, você está aprendendo	Cuidar dos estudos/administrar o tempo/pesquisar qualquer curiosidade/praticar exercícios todos os dias, revisar a matéria do dia/não se procurar, <u>você está aprendendo, é normal errar</u> (53E27)	1
leia mais	Que poderia <u>ter feito mais leitura</u> (37E27)	1
não brinque	<u>Não fica brincando</u> que isso facilitará no terceiro (35E27)	1
você vai montar o seu quebra-cabeça	Que não é uma coisa de outro mundo que ao longo do tempo <u>você vai montando o seu quebra-cabeça</u> (51E27)	1
pare de copiar resumo	<u>Pare de copiar resumos</u> , e faça (41E27)	1
não respondeu	em branco	2
tenha foco	<u>Focar nas matérias</u> de exatas, principalmente física (47E27)	3
não desista	Diria para <u>não desistir</u> , que continue se esforçando que em breve você sentirá felicidade em estudar física, e que no próximo ano você estudará um assunto que te deixará contente (27E17)	4
se esforce	<u>Que se esforce</u> um pouco mais e que não ficasse com medo de pesquisar para não me prejudicar mais pra frente (46E27)	7
estude	<u>Estude!</u> Você vai precisar disso depois (3E17)	22

Fonte: a autora

Para as categorias: “confiar mais em si mesmo”; “é normal errar, você está aprendendo”; “leia mais”; “não brinque”; “você vai montar o seu quebra-cabeça” e “pare de copiar resumo” às menções à própria expressão que nomeou a categoria; para “não respondeu” às deixadas em branco; para “tenha foco” às ideias sobre ter atenção direcionada; para “não desista”; “se esforce” e “estude” às menções à variação das próprias expressões utilizadas para nomear a categoria. O Gráfico 17 apresenta um panorama geral das respostas à questão (Q4A-4): “O que diria para si mesmo, se pudesse voltar ao primeiro dia do Ensino Médio?”.

Gráfico 17 – Conselhos a você do primeiro ano do Ensino Médio

Fonte: a autora

A maior parte das menções, a respeito do que você diria para você mesmo, no início do Ensino Médio (Q4A-4), ocorreu no sentido do entendimento da necessidade de estudar; e as demais ficaram distribuídas em ideias motivacionais: confiar mais em você; é normal errar; você está aprendendo; leia mais; não brinque; não desista; não é coisa do outro mundo, você vai montar o seu quebra-cabeça; se esforce; tenha foco; e apenas dois estudantes não responderam.

É possível entender que a indicação estude, sinaliza a realização de uma reflexão metacognitiva do processo de aprendizagem, pela percepção dos resultados atribuídos ao estudar, sugerindo que entenderam ser esta uma alternativa, além de demonstrarem a percepção da interferência dos sentimentos, com relação ao estudo da Física, como nas frases: (25E17) “Diria para não desistir, que continue se esforçando que em breve você sentirá felicidade em estudar Física, e que no próximo ano você estudará um assunto que te deixará contente”; (39E27) “Estude de maneira consciente e saudável, não deixe que a preguiça tome conta e saiba lidar com as derrotas e frustrações”; (33E27) “Você só vai realmente entender Física no último ano, mas para isso precisa de uma base, então é bom você começar a estudar”.

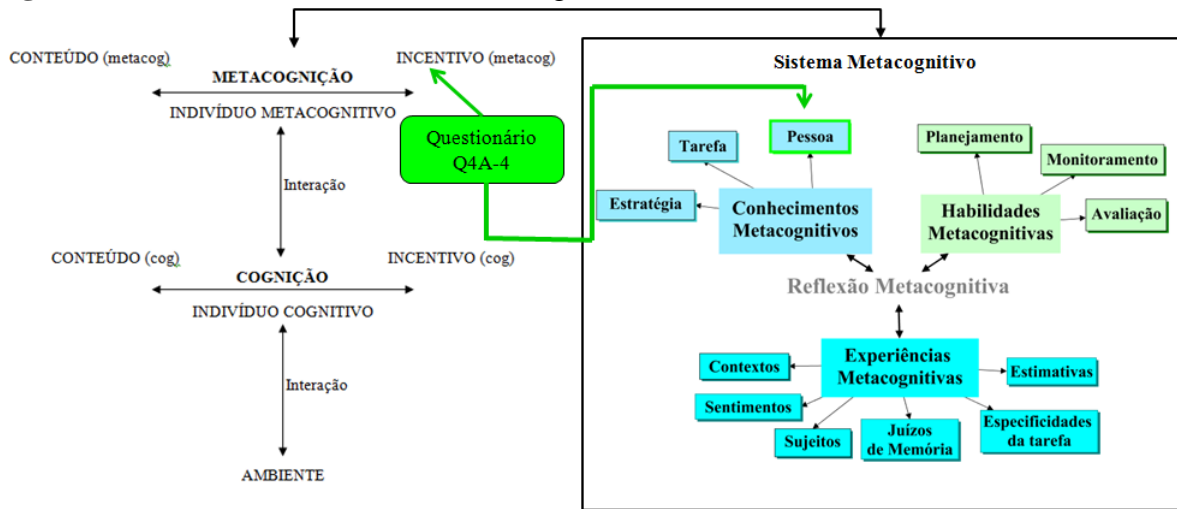
Essa reflexão metacognitiva, do processo de aprendizagem, promoveu a mobilização do conhecimento metacognitivo processual da variável pessoa, envolvendo crenças, autoconceito positivo e em alguns casos negativos, e autoconsciência da própria motivação, a qual interfere na seleção das estratégias a serem utilizadas e mobiliza inclusive

as habilidades metacognitivas, controladas de forma volitiva, que auxiliam e aprofundam a reflexão metacognitiva, nos processos que envolvem a aprendizagem, como no caso da frase (33E27) “Você só vai realmente entender Física no último ano, mas para isso precisa de uma base, então é bom você começar a estudar”, entre outras.

Os outros indicativos são marcados pela motivação e mobilização de crenças sobre as capacidades, os desempenhos e as emoções envolvidas no processo de aprendizagem e construção do autoconceito (conceito que o indivíduo tem dele próprio a respeito de suas capacidades).

Podendo concluir que a questão Q4A-4 ativou o sistema metacognitivo e foi um incentivo metacognitivo (Figura 19). Tendo em vista que foi constatada nas respostas dos estudantes a declaração do conhecimento metacognitivo da variável pessoa. Isso por meio da memória da experiência metacognitiva em relação aos sentimentos envolvidos no processo de aprendizagem, que se conectam ao conhecimento metacognitivo ampliando as informações a respeito do autoconhecimento e reorganizando o autoconceito.

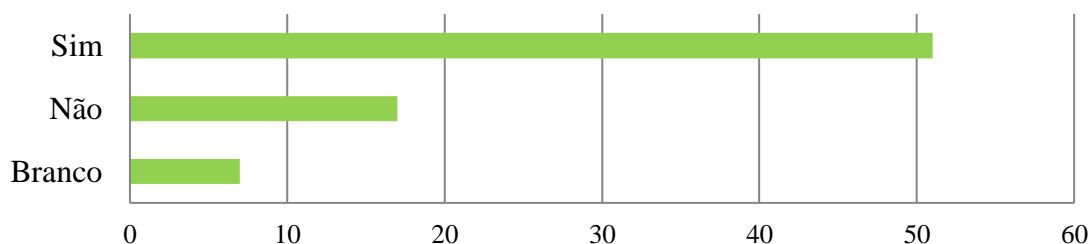
Figura 19 – Q4A-4 como incentivo metacognitivo



Fonte: a autora

Na sequência, a apresentação e organização das análises dos dados coletados a partir da questão (Q4A-5): “Responder aos questionários fez diferença na percepção da sua aprendizagem? Justifique”.

Primeiramente, foi feita uma análise das respostas buscando o entendimento da afirmativa ou da negativa, além da observação de quantos estudantes deixaram de responder à questão, que será apresentado no gráfico a seguir.

Gráfico 18 – Mudanças mais significativas na percepção da aprendizagem

Fonte: a autora

Desta primeira análise, foi possível observar o maior número de afirmações a respeito da diferença na percepção de suas aprendizagens, promovida pelo questionário. Em seguida, foi realizada a análise das justificativas apresentadas, por meio da ATD, de onde emergiram categorias, que serão apresentadas na Tabela 17, com exemplos e número total de menções e em seguida ilustradas pelo Gráfico 19.

Tabela 17 – Categorias da questão Q4A-5

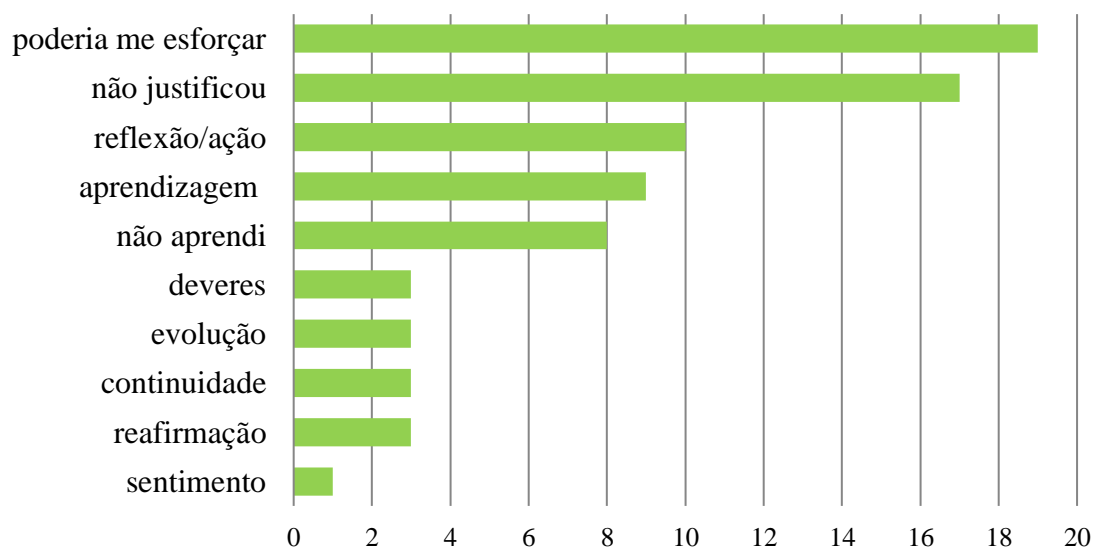
Categorias	Exemplos	Total
sentimento	Sim, faz. Pois <u>percebo meus sentimentos</u> de acordo com cada conteúdo (106E18)	1
reafirmção	Não, apenas <u>reafirmou o que já sabia</u> (103E18)	3
continuidade	Não, pois em todos os bimestres são as mesmas perguntas e eu <u>nunca mudo</u> (104E18)	3
evolução	Em como eu aprendo não, mas em como minhas dificuldades foram diminuindo sim. Se não tivesse que fazer esses questionários não repararia <u>minha melhora</u> (45E27)	3
deveres	Sim, ajuda a perceber <u>o que devo ou não fazer</u> para entender a matéria (42E27)	3
não aprendi	<u>Percebi que não estou conseguindo</u> ter o aprendizado que eu devia ter agora (85E18)	8
aprendizagem	Sim, pois <u>assim percebi o que fiz o ano todo para conseguir compreender e aprender por completo</u> toda matéria passada durante o ano inteiro (105E18)	9
reflexão/ação	Sim, pois isso faz com que <u>pensemos na maneira como nos comportamos</u> diante aos estudos (39E27)	10
não justificou	em branco	17
poderia me esforçar	Sim, pois percebo que <u>poderia ter me esforçado</u> muito mais (81E18)	19

Fonte: a autora

Para a categoria “sentimento” percepção dos sentimentos; para “reafirmção” às ideias de confirmação do que já era sabido; para “continuidade” à ausência de mudanças nas percepções de aprendizagem ao longo do ano; para “evolução” ao acompanhamento das percepções ou melhora na percepção do processo de aprendizagem; para “deveres” às indicações do que se deve ou não fazer para aprender; para “não aprendi” às percepções de não ter atingido nenhum aprendizado; para “aprendizagem” à ciência do quanto se sabe de

cada conteúdo; para “reflexão/ação” às reflexões sobre o comportamento de estudo; para “não justificou” às deixadas em branco e para “poderia me esforçar” às percepções do quanto poderia ter se esforçado. O Gráfico 19 apresenta um panorama geral das respostas à questão (Q4A-5): “Responder aos questionários fez diferença na percepção da sua aprendizagem?”.

Gráfico 19 – Diferenças na percepção da aprendizagem promovidas pelo questionário

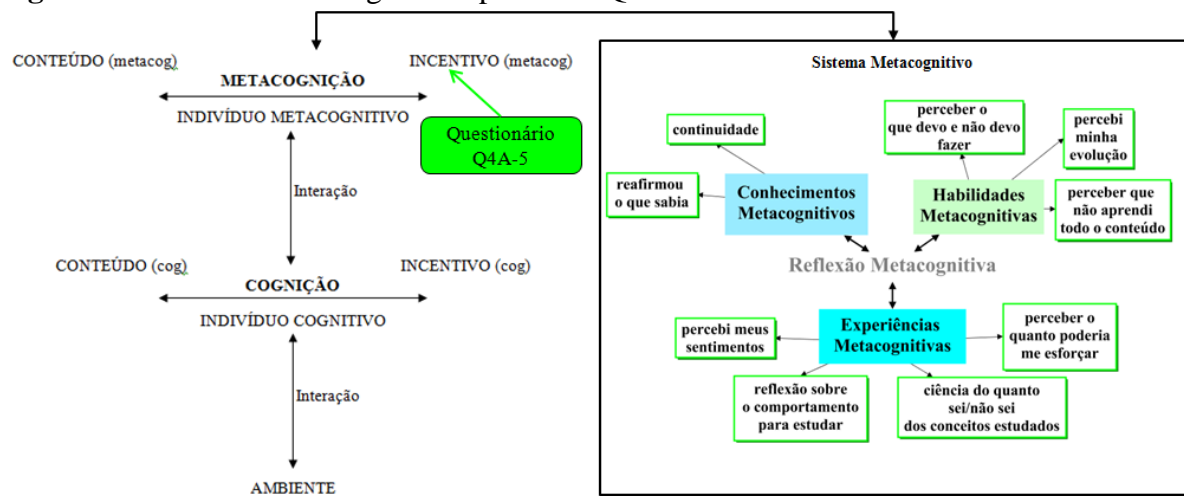


Fonte: a autora

Da análise das justificativas, foi observado que a categoria com maior número de menções foi a percepção de que poderiam ter se esforçado mais, seguida pela falta de justificativa e o fato de que os questionários provocaram a reflexão sobre o comportamento de estudo, a ciência do quanto cada estudante sabe ou não de cada matéria, e ainda à percepção do que deve ou não fazer, além da evolução ou ausência de mudanças na aprendizagem ao longo do ano, foi apontado por alguns a simples reafirmação do que já era sabido, e uma justificativa a respeito da percepção dos sentimentos de acordo com o conteúdo.

É possível, a partir das justificativas a respeito das diferenças que o questionário proporcionou na percepção da aprendizagem de Física ao longo do ano, elaborar um mapeamento do sistema metacognitivo relacionando as justificativas apresentadas aos elementos do sistema metacognitivo, facilitando a visualização e compreensão à luz do sistema metacognitivo.

Figura 20 – Sistema metacognitivo aplicado à Q4A-5



Fonte: a autora

É possível evidenciar que as percepções apontadas pelos estudantes nas justificativas são abordagens próprias da reflexão metacognitiva interagindo com a experiência metacognitiva, com o conhecimento metacognitivo e as habilidades metacognitivas. Ou seja, são sinais da emergência dos domínios do sistema metacognitivo aflorado em função da questão Q4A-5.

A Experiência Metacognitiva foi demonstrada por meio das categorias: “sentimentos” para percebi meus sentimentos; “reflexão/ação” para as reflexões sobre o comportamento de estudo; “aprendizagem” para ciência do quanto sei/não sei de cada conteúdo estudado, e “poderia me esforçar”, indicando perceber o quanto poderia ter se esforçado. Essas evidências são características de situações que exigem uma percepção da atenção situacional e da tomada de consciência a respeito dos processos que envolvem impressões ou percepções cognitivas e/ou afetivas.

Já o Conhecimento Metacognitivo ficou ilustrado por “reafirmou o que sabia” e “continuidade”, que são características próprias do conhecimento das capacidades e habilidades e que envolvem a autoavaliação e avaliação reflexiva do conhecimento armazenado. No que diz respeito às Habilidades Metacognitivas, foram evidenciadas por: “percebi minha evolução”; “perceber que não aprendi todo o conteúdo” e “perceber o que devo e não devo fazer”, padrão referente ao uso de estratégias para controlar o sistema cognitivo, ou seja, a regulação do processo cognitivo que envolve planejamento, monitoramento e avaliação dos resultados.

Na sequência serão apresentadas as informações coletadas pelo questionário “Após Avaliação” (Q2ABCD) com a respectiva análise, com ênfase nos indícios da percepção

das habilidades metacognitivas, além dos indícios da mobilização do sistema metacognitivo como um todo.

4.3 RECONHECIMENTO DA COGNIÇÃO: HABILIDADE METACOGNITIVA

As informações coletadas pelos questionários Q2 ABCD, em que são apresentadas as ações dos estudantes a respeito das suas práticas de estudo e reflexões sobre o processo de aprendizagem em Física, foram analisadas com base na ATD, de onde emergiram categorias a partir das justificativas construídas pelos estudantes às questões dos questionários “Após Avaliação” (Q2 ABCD).

A primeira pergunta do questionário “Após Avaliação” se refere à realização da tarefa de casa, se foi realizada semanalmente, antes da prova, somente algumas ou não foi realizada. Para esta questão o estudante respondia assinalando com um “x”, não sendo necessário justificar.

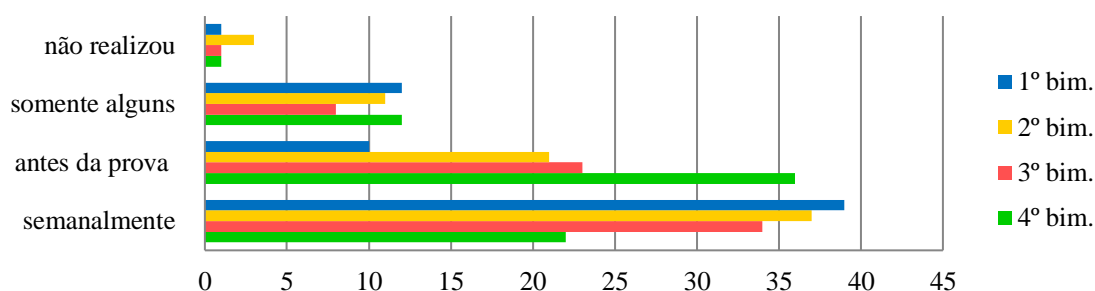
Tabela18 – Realização de exercícios da tarefa de casa

	1° 1B	2° 1B	3° 1B	1° 2B	2° 2B	3° 2B	1° 3B	2° 3B	3° 3B	1° 4B	2° 4B	3° 4B
semanalmente	14	12	13	16	12	9	12	14	8	9	11	2
antes da prova	2	4	4	6	9	6	10	8	5	14	14	8
somente alguns	9	3	0	6	3	2	5	2	1	5	1	6
não realizou	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	1

Fonte: a autora

Na Tabela 18, constam respostas distribuídas por turma e bimestre, sendo a indicação na primeira linha referente à turma (1°, 2° ou 3°) e na sequência os bimestres (1B, 2B, 3B ou 4B), os números correspondem às indicações atribuídas pelos estudantes ao responder sobre a realização da tarefa de casa.

Para uma visão geral a respeito das respostas dos estudantes do Ensino Médio todo, por bimestre, foi elaborado o Gráfico 20 que facilita o entendimento.

Gráfico 20 – Realização da tarefa de casa

Fonte: a autora

Por meio do Gráfico 20, é possível perceber que a realização semanal das tarefas ao longo dos bimestres foi diminuindo, enquanto a realização na véspera da prova foi proporcionalmente aumentando, já a não realização e a realização parcial manteve certa regularidade.

Ao avaliar mais detalhes desta realização de tarefas, foi solicitado aos estudantes que respondessem como haviam se sentido ao realizar as tarefas de casa e como procederam ao encontrar dificuldades para realizar os exercícios. Para melhor compreensão das informações, foram realizadas aproximações buscando significantes que representassem as frases construídas pelos estudantes ao responder às questões. Estas categorias estão apresentadas em tabelas contendo exemplos das respostas dos estudantes e o número de vezes que o significativo foi registrado, seguido por gráficos que ilustram as categorias e número de menções.

Na sequência serão apresentadas as categorias emergentes da questão: “Como se sentiu ao realizar as tarefas?”, organizadas por meio da ATD, utilizando as próprias palavras escritas pelos estudantes ao responder à questão ou aproximações de significados, sendo que para as frases com várias justificativas foi categorizada a primeira ideia mencionada na resposta, portanto, cada resposta ficou alocada em uma categoria.

Tabela 19 – Categorias dos sentimentos aflorados ao realizar a tarefa

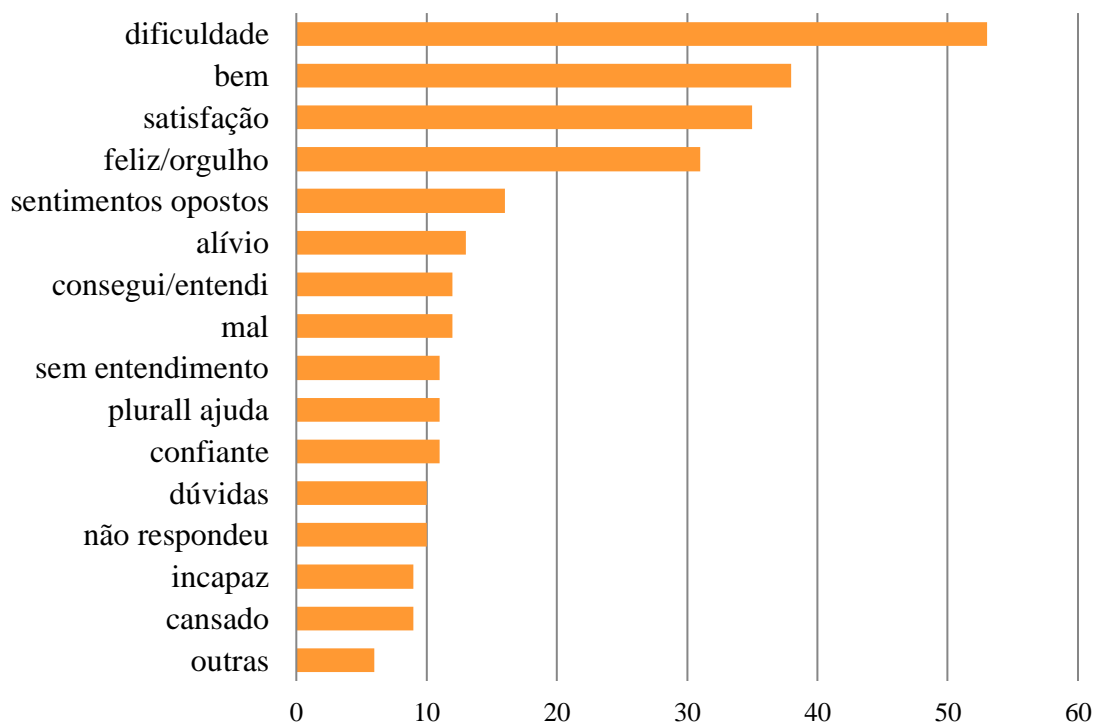
Categorias	Exemplos	Total
outras	Com vontade de aprender(89E18) Não fiquei satisfeita, poderia ter me dedicado mais (34E27)	6
cansado	<u>Cansado</u> (17E17) <u>Me sentia cansada</u> , é muita coisa (87E18)	9
incapaz	<u>Muito imbecil</u> , não parecia que tinha acabado de ver os conceitos(49E27) <u>Me senti inútil</u> e sem autoconfiança (96E18)	9
não respondeu	em branco	10
dúvidas	No começo <u>com algumas dúvidas</u> , mas depois consegui fazê-los sem ajuda (33E27) Em alguns casos <u>senti dúvidas</u> (106E18)	10

confiante	Um <u>pouco confiante</u> , mas não o suficiente (96E18) Quando consegui realizar a tarefa sem consultar, me <u>senti muito confiante</u> (38E27)	11
<i>plurall</i>	Eu normalmente não consigo, <u>mas o Plurall</u> me ajuda a entender (99E18) Fácil por causa do <u>Plurall</u> (93E18)	11
sem entendimento	Fazendo, mas <u>não entendo</u> (83E18) Bem confusa, <u>não entendia</u> (88E18)	11
mal	<u>Mal</u> , pois eu não sabia fazer (99E18) <u>Triste</u> por não saber fazer quase nada (24E17)	12
consegui/entendi	<u>Senti que consegui aprender</u> o conteúdo e consegui realizar os exercícios (48E27) <u>Consegui</u> , alguns eu precisei de ajuda, mas alguns fiz porque eu tinha exemplos (95E18)	12
alívio	As que fiz, <u>senti alívio</u> (102E18) <u>Aliviado</u> , menos uma coisa nas muitas contas (41E27)	13
Sentimentos opostos	<u>Me sentia satisfeita</u> por consegui fazer, mas quando não conseguia <u>ficava frustrada</u> (85E18) <u>Satisfeita</u> , porém <u>triste</u> por não conseguir realizar alguns (18E17)	16
Feliz/orgulho	<u>Me senti feliz</u> por conseguir fazer a grande maioria (4E17) <u>Feliz</u> com a reação do pessoal em casa, por eu ter acertado bastante e até explicado um dos exercícios para minha mãe (83E18)	31
satisfação	<u>Fiquei realizada</u> , por saber que consegui fazer (32E27) <u>Satisfeita</u> , por conseguir resolver (104E18)	35
bem	<u>Bem</u> , pois realizando as tarefas de casa consegui aprofundar meu conhecimento que foi dado em sala (105E18) <u>Me senti bem</u> ao realizar os que consegui fazer (4E17)	38
dificuldade	Dependendo da tarefa senti <u>muita dificuldade</u> em algumas coisas, tanto que deixei alguns sem fazer (5E17) <u>Senti dificuldade</u> em alguns exercícios (10E17)	54

Fonte: a autora

A categoria “outros” abarcou as ideias sobre realizar a tarefa com objetivo e vontade, ter preocupação por não conseguir realizar e a falta de empenho; para “cansado” às menções à própria palavra como também à preguiça, estar entediado ou com sono; para “incapaz” à própria palavra, o sentir-se inútil, incompetente, imbecil, frustrado ou decepcionado; para “não respondeu” às questões em branco; para “confiante” à própria palavra e sentir-se competente ou seguro; para “sem entendimento” ao fato de não entender ou estar confuso; os “sentimentos opostos” foram atribuídos às menções na mesma frase de sentimentos negativos ao encontrar dificuldade ou não conseguir e sentimentos positivos ao conseguir realizar exercícios ou entender; para “mal” sentir-se péssimo, triste, bloqueado, burra ou o uso da própria palavra mal; para “satisfação” as ideias de realização e a própria satisfação; para “bem” à própria palavra, assim como normal, tranquilo e em paz; e para a utilização da própria palavra ou variações da ideia: “dúvidas”, “*Plurall*”, “consegui/entendi”, “feliz/orgulho”, “alívio” e “dificuldade”.

O Gráfico 21 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas pelos estudantes a respeito das variações das sensações ao realizar as tarefas ao longo do ano de 2018.

Gráfico 21 – Variações das sensações ao realizar a tarefa de casa

Fonte: a autora

Ao analisar o Gráfico 21, pode-se observar que a “dificuldade” teve maior número de menções, seguida pelas indicações da categoria “bem”, pois o fato de conseguir resolver a tarefa provocou uma sensação de bem-estar, como na frase (36E27) “Me senti bem quando consegui resolver”; também foi significativamente citada a “satisfação”, e com uma quantidade relevante de menções “feliz/orgulho” que foi justificada nas frases (40E27) “Me senti feliz por conseguir fazer” e (106E18) “Nos que eu sabia, me senti orgulhosa”, seguido em número de menções pela categoria “sentimentos opostos”, justificada como sendo sentimentos com relação a conseguir (satisfação) e não conseguir (frustração) realizar as tarefas, como na narrativa (85E18) “Me sentia satisfeita por conseguir fazer, mas quando não conseguia ficava frustrada”.

Para a questão: “Como procedeu nos exercícios que teve dificuldade?”, foram organizadas categorias, por meio da ATD, utilizando as próprias palavras escritas pelos estudantes ao responder à questão ou aproximações de significados; para as frases com várias justificativas, foi categorizada a primeira ideia mencionada na resposta, portanto, cada resposta ficou alocada em uma categoria.

Tabela 20 – Procedimentos ao encontrar dificuldades em realizar a tarefa

Categorias	Exemplos	Total
chorando	<u>Chorando</u> (78E18)	1
não tive dificuldade	<u>Não tive dificuldade</u> (27E17) e (17E17)	2
família	Com ajuda do <u>meu irmão</u> , que teve aula com você, e pode me ensinar do mesmo modo, porém eu não aprendi (80E18) Pedi ajuda de <u>um parente</u> , pesquisei no livro-texto (7E17)	4
copiei	Pedi para que um amigo <u>me mandasse o exercício pronto</u> , no dia que estava fazendo as tarefas eu estava compressa em terminar (27E17) <u>copiei a resolução</u> (92E18)	6
chutei	<u>Chutei a resposta</u> (82E18) Usei eliminação, tendo <u>deduzido a resposta</u> (83E18)	7
plantão de dúvidas	<u>Fui aos plantões</u> para resolvê-los (45E27) Eu tive dificuldade em todos e sempre <u>vou às aulas à tarde</u> para tirar dúvidas(99E18)	12
não respondeu	em branco	16
não fiz	<u>Virei a página</u> e tentei fazer outras (78E18) <u>Não consegui</u> proceder em alguns, mas sempre tentava novamente (108E18)	18
resolução na internet	Pesquisei as respostas <u>na internet</u> (79E18) Procurei resoluções <u>na internet</u> (8E17)	28
amigos	<u>Perguntando para colegas</u> de sala (100E18) <u>Perguntei se alguém</u> sabe e se tinha como me explicar e me ajudar a fazer (22E17)	44
<i>Plurall</i>	Eu via a resposta certa <u>no Plurall</u> e ia fazendo contas até chegar no resultado (87E18) <u>O Plurall</u> tem vídeo explicativo (93E18)	46
internet	Procurava ajuda <u>na internet</u> (2E17) Pesquisei <u>na internet</u> (29E17)	53
procurei explicações	<u>Consultei</u> videoaula (103E18) <u>Procurei</u> estudar mais e tirar as dúvidas (48E27)	63

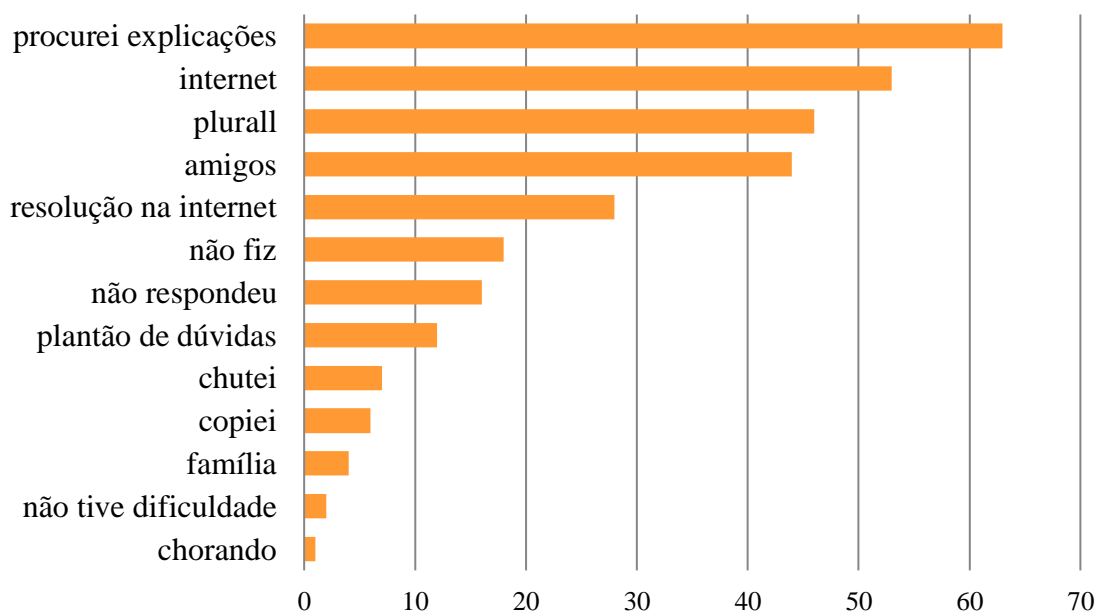
Fonte: a autora

Para a categoria “chorando” à própria palavra; para “não tive dificuldade” às indicações de não ter encontrado dificuldades para realizar os exercícios; para “família” às indicações de que procurou auxílio de algum familiar; para “copiei” e “chutei” às próprias palavras; “plantão de dúvidas” para as menções à aula de retomada ou à busca por orientações do professor no período da tarde; para “não respondeu” quando foi deixado em branco; para “não fiz” às indicações de não ter conseguido realizar, deixado errado ou somente tentado; para “resolução na internet” às atribuições a buscas da resolução do exercício na internet; para “amigos” ao fato de pedir ajuda para alguém, algum colega ou amigo; para “*Plurall*” às indicações do aplicativo utilizado pelo material que contém a explicação pontual dos exercícios; para “internet” às buscas de informações na internet; e “procurei explicações” às buscas por entendimento dos conceitos em livros, apostilas, vídeos na internet, tentando estudar mais ou fazer novamente.

O Gráfico 22 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas pelos estudantes ao longo do ano de 2018, classificadas por categorias

emergentes das justificativas a respeito dos procedimentos realizados ao encontrar dificuldade em realiza os exercícios.

Gráfico 22 – Procedimentos ao encontrar dificuldades na realização de exercícios



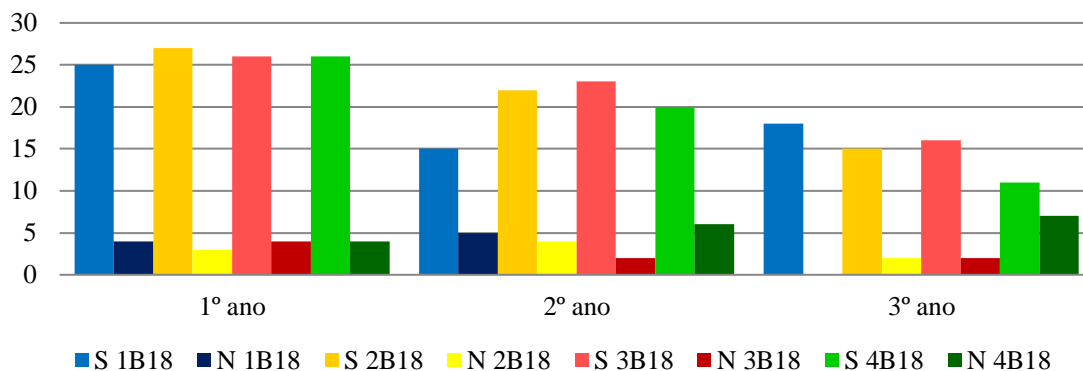
Fonte: a autora

Ao se deparar com dificuldades para realizar os exercícios, o maior número de menções foi a procura por explicações, sendo esta uma busca no próprio material didático ou em vídeos na internet, englobando ainda a ideia de refazer, tentando entender melhor o exercício; seguida pelas buscas pela internet, que foram mencionadas de forma genérica como por exemplo “busquei ajuda na internet” ou “procurei na internet”; com alto número de menções a utilização do aplicativo *Plurall* (plataforma didática) e o auxílio de amigos. Alguns afirmam não realizar o exercício quando encontrou dificuldade, e ainda foi mencionada a aula da tarde (retomada) no sentido de procurar o professor para sanar as dúvidas, poucos alegaram chutar marcando qualquer informação ou indicando ter resolvido por eliminação, e uma minoria afirmou copiar indicando diretamente que teve acesso à resposta correta, ou “família”, solicitando auxílio de algum membro da família para realizar o exercício. Somente um estudante justificou chorar e dois alunos indicaram não ter dificuldade.

Ao responder se realizou o resumo dos conceitos/conteúdos de Física (atividades avaliativas) referente ao bimestre, os estudantes precisavam indicar se haviam identificado conceitos aprendidos e não aprendidos ao realizar o resumo, seguidos pelas questões abertas a respeito de como procederam diante das percepções de não ter aprendido determinado

conceito. Para apresentar essas informações serão utilizados gráficos bimestrais, contendo as indicações S (sim realizou) e N (não realizou) e tabelas e gráficos para as categorias emergentes das justificativas.

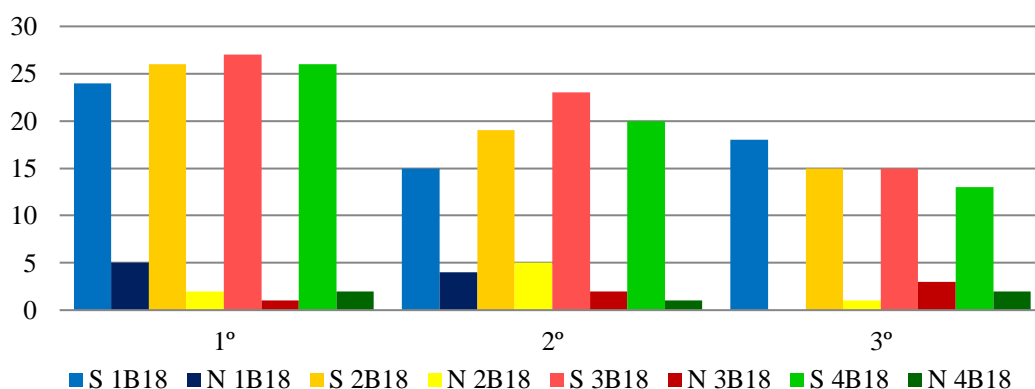
Gráfico 23 – Realização do resumo referente ao conteúdo de Física do bimestre



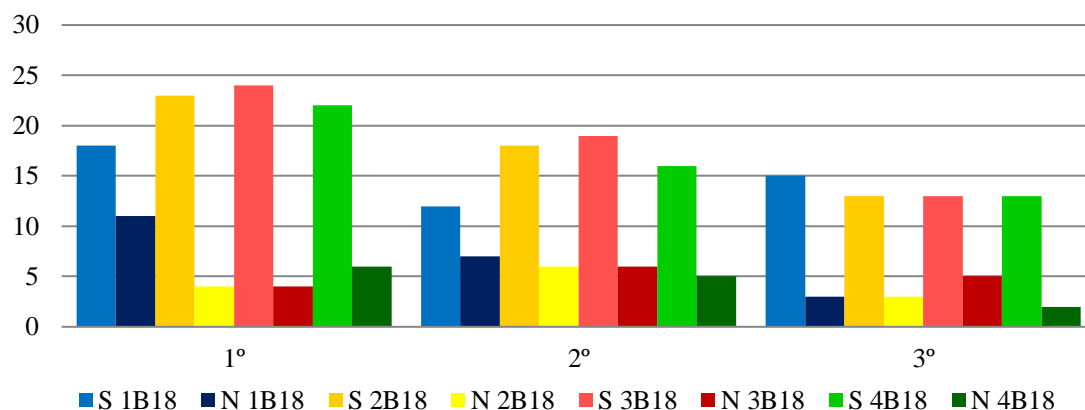
Fonte: a autora

Para a questão a respeito da realização do resumo dos conceitos/conteúdos de Física, foi perceptível que, de maneira geral, os estudantes realizaram o resumo, porém é notório que o primeiro ano apresentou um alto índice de realização dos resumos ao longo do ano todo, enquanto que o segundo sinalizou uma variação significativa para a não realização no primeiro e quarto bimestres, e a maior indicação da não realização dos resumos, foi observada pelos estudantes do terceiro ano no quarto bimestre.

Gráfico 24 – Identificação de conceitos aprendidos



Fonte: a autora

Gráfico 25 – Identificação de conceitos não aprendidos

Fonte: a autora

Ao observar as respostas a respeito da identificação de aprendizagem ou não dos conceitos ao realizar o resumo, comparando os gráficos de forma geral, os estudantes conseguiram identificar tanto os conceitos aprendidos como os não aprendidos. Também é relevante nesta comparação a maior indicação negativa para a percepção dos conceitos não aprendidos, sendo notório o maior número de indicações negativas para o primeiro bimestre do primeiro e segundo ano em ambos os gráficos.

Após sinalizarem as percepções das identificações de conceitos aprendidos e não aprendidos, foi necessário justificar os procedimentos realizados diante das percepções. Na sequência serão apresentadas as categorias emergentes, organizadas por meio da ATD, utilizando as próprias palavras escritas pelos estudantes ao responder à questão ou aproximações de significados, para as frases com várias justificativas, foi categorizada a primeira ideia mencionada na resposta, portanto, cada resposta ficou alocada em uma categoria.

Tabela 21 – Procedimentos ao perceber não aprender algum conceito/conteúdo

Categorias	Exemplos	Total
amigos	Procurei ajuda <u>com amigos</u> ou familiares que sabiam (106E18)	5
aprendi tudo	<u>Eu consegui entender todos os conceitos</u> que me foram ensinados, pois prestei bastante atenção nas aulas, e estudei bastante (105E18)	4
não respondeu	em branco	21
faltou dedicação	Vi que <u>preciso me dedicar mais</u> a tal tema (35E27) Em alguns, não fiz corretamente o que deveria fazer, pois <u>dei preferência para aqueles que não tinha tanta dificuldade</u> (3E17)	26
me senti mal	<u>Me senti com medo</u> e apreensiva, já que as provas estavam chegando (106E18) <u>Fiquei preocupada</u> e sei que tenho que correr atrás do prejuízo (32E27)	36
deixei de lado	<u>Deixei sem entender</u> (35E27) <u>Me conformei</u> porque sabia o motivo de não ter aprendido (27E17)	39
tentei	<u>Tentei</u> entender para realizar a prova e as atividades (14E17)	59

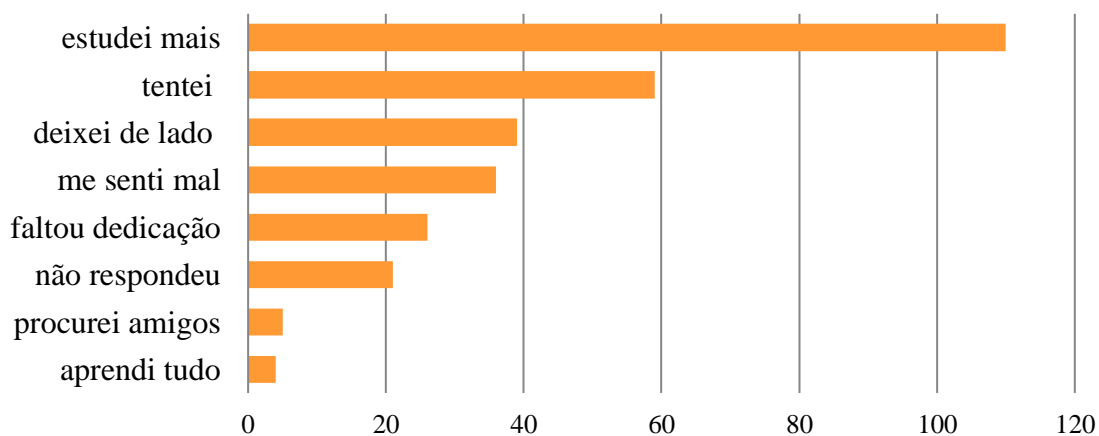
	Tentei estudar mais, porém os assuntos eram muito complicados e não consegui aprender (34E27)	
estudei mais	Comecei a ver videoaula e procurar exercícios, para me ajudar a aprender esses conteúdos (30E17) Revisei-os levemente e procurei entendê-los a partir da leitura (39E27)	110

Fonte: a autora

Para a categoria “procurei amigos” ao solicitar ajuda dos amigos; para “aprendi tudo” às indicações de ter aprendido todos os conceitos; para “não respondeu” quando foi deixado em branco; para “faltou dedicação” às indicações referentes à constatação de que era necessário estudar mais, prestar mais atenção às aulas ou propostas de estudar mais no futuro; para “me senti mal” às indicações de sentimentos como: dificuldade, insatisfação, medo, decepção, preocupação, incapacidade, sensação de fracasso, insegurança, arrependimento e sentimento de inferioridade; para “deixei de lado” às menções a seguir em frente, ignorar, deixar sem entender, não ter atitude, desistir, pular para o próximo, se conformar e não fazer nada; para “tentei” às atribuições à própria palavra e suas variações; para “estudei mais” ao fato de buscar por entendimento dos conceitos em novas leituras em livros, apostilas e na internet, assistindo a vídeos na internet e estudando novamente.

O Gráfico 26 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas pelos estudantes ao longo do ano de 2018, classificadas por categorias emergentes das justificativas a respeito dos procedimentos realizados ao perceber que não aprendeu determinado conteúdo/conceito.

Gráfico 26 – Procedimentos diante da identificação da não aprendizagem



Fonte: a autora

Após sinalizar se havia identificado ou não as aprendizagens, foi questionado como o estudante havia procedido diante da percepção de não ter aprendido determinado

conteúdo. Analisando as categorias que emergiram das justificativas apresentadas pelos estudantes, percebe-se que a maior parte dos estudantes citou “estudei mais”, indicando que a percepção provocou uma ação de estudar. Outra categoria significativamente mencionada é “tentei”, indicando a existência de esforço, porém sem persistência como nas frases: (80E18) “Tentei ver mais, mas ainda não entendi”; (33E27) “Tentei dar uma revisada”; (19E17) “Não fiz muita coisa, apenas li o material da escola”.

Na sequência, por intensidade de menções é apresentado “deixei de lado”, uma justificativa da falta de atitude, informando certa inércia, ausência de ação diante da percepção de não ter aprendido; seguida pela categoria “me senti mal”, indicando uma representação emocional desconfortável.

Na categoria “faltou dedicação”, foi apresentada uma espécie de constatação que faltou esforço assim como algumas propostas de maior dedicação para o futuro, como justificado nas frases: (25E17) “Infelizmente, não me esforcei tanto”; (85E18) “Senti que joguei fora a aula do conteúdo, e depois fico com a consciência pesada”; e (6E17) “Vou tentar aprender ao máximo”. Poucos informaram “amigos”, no sentido de buscar ajuda com colegas, menos ainda indicaram “aprendi tudo”.

Ao ser questionado “De que forma você aprende Física?”, os estudantes elaboraram respostas a respeito do que consideram relevante para a aprendizagem em Física. Para analisar estas respostas foi elencada uma sequência de métodos referenciados pelos estudantes, e somente após esse movimento foi utilizado de aproximações para a categorização.

Nesta questão, o número de menções não se limita ao número de participantes, pois as frases foram fragmentadas, cada trecho contempla uma ideia que foi alocada em uma categoria, as categorias emergentes da análise serão apresentadas na tabela e gráfico a seguir.

Tabela 22 – Identificação das formas de aprender Física

Categorias	Exemplos	Total
ouvindo música	<u>Ouvindo música</u> (82E18)	1
explicando pra mim mesmo	<u>Explicando as fórmulas pra mim mesma</u> (89E18) <u>Me ensinando</u> (80E18)	2
não aprendo	<u>Eu não aprendo Física</u> (78E18) <u>Não aprendo</u> (17E17)	2
vontade	Livro-texto, fazendo exercícios e ter <u>vontade</u> de aprender (101E18) Você precisa se esforçar e ter <u>vontade</u> de aprender física (101E18)	2
entendendo conceitos	Primeiro <u>entendo o conceito</u> (88E18) <u>Entendendo os conceitos deles</u> (18E17)	3
memorizando	<u>Decorando</u> fórmulas e conceitos (103E18) <u>Memorizando</u> fórmulas e entendendo conceitos (18E17)	5

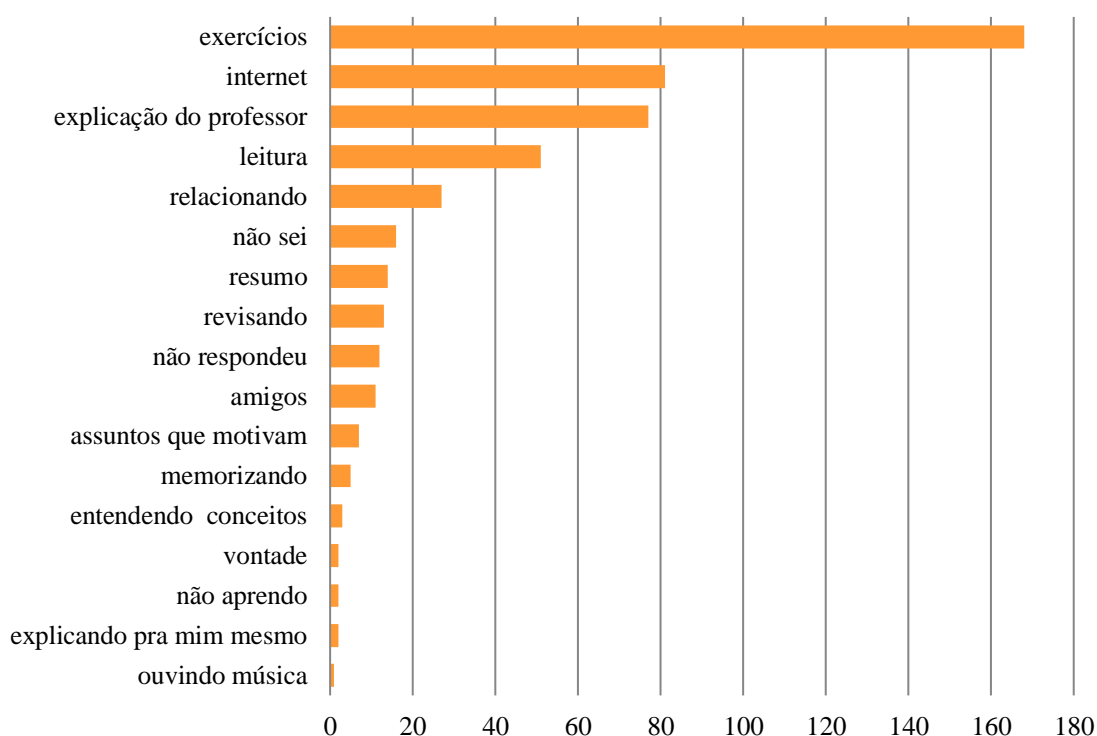
assuntos que motivam	Com assuntos que me chamavam atenção (100E18) Preciso ter uma <u>motivação que seja interessante</u> a curto prazo (7E17)	7
amigos	Prestando atenção, <u>quando meus amigos me ensinam</u> e ao fazer resumo (106E18) O resumo me ajudou bastante, tarefa de casa, <u>conversando com os amigos</u> sobre o assunto (91E18)	11
não respondeu	em branco	12
revisando	Em aula, ou <u>revido conceitos</u> em casa (103E18) Estudo o conceito, a fórmula, pego exercícios para resolver e depois <u>reviso</u> (40E27)	13
resumo	Fazendo <u>resumos</u> bem chamativos para conseguir aprender (95E18) Fazendo o <u>resumo</u> e vendo exercícios feitos na apostila (41E27)	14
não sei	<u>Nem eu sei qual é</u> a melhor forma para eu aprender física (85E18) <u>Não sei</u> , mas uso bastante aulas <i>on-line</i> e anotações feitas no caderno (102E18)	16
relacionando	Na prática, <u>relacionado com coisas do meu cotidiano</u> (87E18) Percebo que <u>algumas coisas que passo no meu dia a dia têm a ver</u> com física, assim procuro mais sobre, vejo alguns vídeos com várias explicações diferentes (5E17)	27
leitura	<u>Lendo</u> e resolvendo exercícios (14E17) <u>Lendo</u> a teoria e depois resolvendo vários exercícios (33E27)	51
explicação do professor	Com <u>o professor explicando</u> nos mínimos detalhes sobre o conteúdo (100E18) Prestando muita atenção na aula, anotando tudo o que a <u>professora fala</u> e escreve no quadro, fazendo todas as tarefas passadas e estudando todo dia (105E18)	77
internet	Vendo <u>vídeos na internet</u> , e videoaula (104E18) Vejo <u>videoaula</u> , leio a explicação na apostila e observo a resolução de exercícios (13E17)	81
exercícios	É uma pergunta meio difícil, pois não sei se é um jeito fácil. Mas, leio primeiro e depois tento <u>resolver os exercícios</u> (32E27) Realizando leitura, <u>exercícios</u> , aulas de retomada, videoaulas, por meio de explicação oral dos conceitos estudados (20E17)	169

Fonte: a autora

Para a categoria “ouvir música” à indicação de escutar música; para “explicando pra mim mesmo” à própria expressão ou ideias próximas; para “não aprendo” às indicações de não ter aprendido; para “vontade” o mesmo estudante citou em momentos variados a questão de ter vontade de aprender; para “entendendo conceitos” à utilização da palavra entendimento e suas variações; para “memorizando” às expressões sobre memorizar ou decorar; para “assuntos que motivam” às ideias de aulas dinâmicas e assuntos que interessam; para “amigos” às menções a ajuda dos amigos, quando os amigos ensinam ou conversas com amigos; para “não respondeu” quando foi deixado em branco; para “revisando” às indicações sobre rever o conteúdo, estudar em casa, fazer revisões ao final dos estudos; para “resumo” à realização dos resumos; para “não sei” às frases que afirmam não saber como aprendem; para “relacionando” às menções à relação do conteúdo com o cotidiano ou relações entre conteúdos; para “leitura” às indicações sobre ler; para “explicação do professor” à utilização da própria expressão ou ideias sobre prestar atenção às explicações ou aulas; para “internet” às pesquisas na internet, e vídeos em geral; e para “exercícios” à utilização da própria palavra ou ideias sobre realizar as tarefas ou questões de vestibular.

O Gráfico 27 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas pelos estudantes ao longo do ano de 2018, classificadas por categorias emergentes das justificativas a respeito dos procedimentos realizados para aprender Física.

Gráfico 27 – Identificação das formas de aprender Física



Fonte: a autora

Ao analisar as formas apresentadas, os “exercícios” são os mais indicados como responsáveis pela aprendizagem, seguidos pelas indicações da utilização da “internet”, que pode ser entendida como uma busca de explicação fora da escola e a “explicação do professor” como entendimento da explicação oferecida pela escola. Em ordem, segue a “leitura” sinalizando que realizam leituras e a consideram relevante para a aprendizagem, e ainda com o número de menções significativas as indicações sobre relacionar os conceitos com situações do cotidiano pela categoria “relacionando”, indicando que realizam essas associações considerando-as fator de aprendizagem; as demais categorias também são apresentadas como ferramentas de aprendizagem, porém com o número de menções muito menor.

Buscando aproximar ainda mais as ideias é possível estabelecer grupos de sentido mais refinados como *estratégias de estudo* para “exercícios”, “revisando”, “memorizando”, “internet”, “leitura” e “resumo”, *estratégias pessoais* para “relacionando”, “entendendo

conceitos”, “explicando pra mim mesmo”, “escutando música” e “vontade”, para *estratégias sociais* (que dependem do outro) para “explicação do professor”, “assuntos que motivam” e “amigos”, e para as negativas “não aprendo”, “não sei”, “não respondeu”.

Ao responder o que pretendem fazer a respeito dos conceitos não aprendidos, os estudantes apresentaram informações que foram categorizadas por meio da ATD, utilizando as próprias palavras escritas pelos estudantes ao responder à questão ou aproximações de significados; para as frases com várias justificativas, foi categorizada a primeira ideia mencionada na resposta, portanto, cada resposta ficou alocada em uma categoria.

Tabela 23 – Ações pretendidas diante da identificação dos conceitos não aprendidos

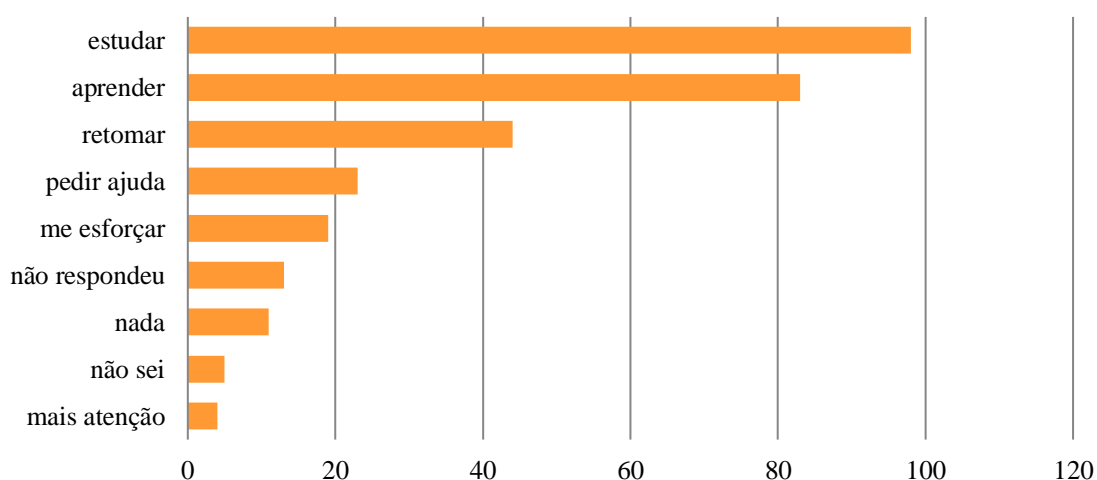
Categorias	Exemplos	Total
mais atenção	Na próxima vez em que for estudar, prestar <u>mais atenção</u> e praticar mais (37E27) <u>Prestar atenção</u> na aula (86E18)	4
não sei	<u>Não sei</u> , estou perdida que só (53E27) Sinceramente... <u>não sei</u> . Provavelmente, farei o mesmo processo que tinha utilizado para aprender (96E18)	5
nada	Por enquanto, <u>nada</u> (19E17) <u>Nada</u> , deixar pra fazer no terceiro ano (78E18)	11
não respondeu	em branco	13
me esforçar	<u>Me esforçar</u> mais (10E17) <u>Me esforçar</u> mais e entender melhor o que deve ser feito(89E18)	19
pedir ajuda	<u>Pedir ao meu irmão me ensinar</u> (85E18) <u>Procurar ajuda de alguém</u> que entende bem (102E18)	23
retomar	<u>Refazer</u> os exercícios e estudar mais (97E18) Pretendo <u>revê-los</u> e estudá-los novamente para que possa, de fato, aprender esses conceitos (39E27)	44
aprender	<u>Tentar aprender</u> . Para pelo menos não me ferrar no próximo ano (7E17) <u>Tentar aprender</u> , estudando-os novamente (80E18)	83
estudar	Vou tentar correr atrás do prejuízo, <u>estudar mais</u> (87E18) <u>Ler</u> , buscar novas explicações e <u>procurar compreendê-los</u> com a resolução de exercícios (24E17)	98

Fonte: a autora

Para a categoria “mais atenção” às menções a prestar mais atenção ao estudar; para “não sei” às alegações sobre não saber o que fazer; para “nada” às frases afirmando que será feito nada a respeito das não aprendizagens; para “não respondeu” às deixadas em branco; para “me esforçar” às justificativas que continham a palavra esforço e suas variações; para “pedir ajuda” às frases afirmando solicitar colegas, familiares, alguém ou o próprio professor para auxiliar na aprendizagem; para “retomar” às indicações de revisar, rever, visitar os conteúdos; para “aprender” às frases que utilizaram expressões sobre aprender, compreender, tentar aprender ou tentar entender; para “estudar” às indicações da própria palavra estudar ou ideias a respeito de leitura, pesquisa, resolução de exercícios, assistir a vídeos, procurar mais informações sobre a matéria e correr atrás do prejuízo.

O Gráfico 28 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas nas categorias emergentes das justificativas dos estudantes a respeito dos procedimentos pretendidos os conteúdos não aprendidos ao longo do ano de 2018.

Gráfico 28 – Ações pretendidas a respeito das não aprendizagens



Fonte: a autora

Para as ações pretendidas a respeito das não aprendizagens foi mencionado com maior intensidade “estudar”. Esta categoria foi referenciada de forma ampla pela palavra estudar com poucas referências às estratégias pontuais, como leitura, pesquisa, resolução de exercícios e assistir a vídeos. Na sequência de intensidade “aprender”, mencionado por grande parte dos estudantes com a palavra tentar, sinalizando que não têm muita segurança; para a categoria seguinte em intensidade “retomar”, também expressiva a revisitação do conteúdo como forma de sanar o problema da não aprendizagem; para “pedir ajuda” foi percebida a identificação da aprendizagem de algum colega, que entendeu e poderia auxiliar; para “me esforçar” foi observado pela utilização da palavra esforço que entendem que é preciso mais do que haviam feito para aprender. Ao justificar não se importar em aprender alguns estudantes indicaram “nada”; e poucos indicaram não saber o que fazer ou precisam ter mais atenção.

Ao ser questionado sobre quais ações realiza para aprender Física, os estudantes novamente tiveram liberdade para expressar suas ações e, portanto, para esta análise foi necessário dois movimentos, um para elencar todas as ações mencionadas e outro para agrupar e aproximar estas ações, não limitando o número de citações por estudante, pois as frases foram fragmentadas, cada trecho contempla uma ideia que foi alocada em uma categoria, as categorias emergentes da análise serão apresentadas na tabela e gráfico a seguir.

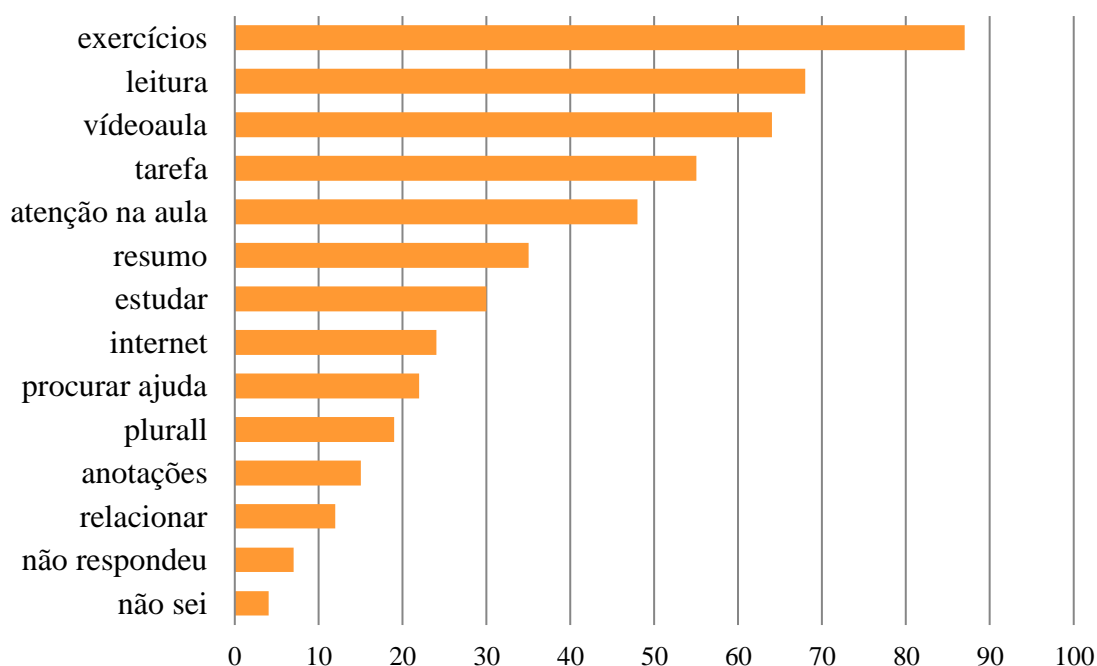
Tabela 24 – Ações realizadas para aprender Física

Categorias	Exemplos	Total
não sei	Eu já <u>não sei</u> mais nada. Realmente acredito que as coisas que fazia, os modos que estudava, não faço mais por desinteresse (27E17) <u>Não sei</u> , não me recordo (33E27)	4
não respondeu	em branco	7
relacionar	Pratico exercícios e <u>relaciono com algo</u> (4E17) Vendo vídeos no <i>YouTube</i> , fazendo alguém me explicar, lendo e <u>relacionando com o que se passa no meu dia a dia</u> (5E17)	12
anotações	Faço <u>anotações</u> , exercícios, pergunto como faz as tarefas, quando tenho dúvida e assisto videoaula (34E27) Faço <u>anotações</u> dos conceitos com as minhas palavras mais simplificadas e realizo exercícios (8E17)	15
<i>Plurall</i>	Vejo algumas <u>videoaulas no Plurall</u> mesmo, fazendo algumas anotações de que parece ser muito importante e leio o ponto nesta aula da apostila (83E18) Tento resolver exercícios, e <u>vejo no Plurall</u> (87E18)	19
procurar ajuda	<i>Plurall</i> e <u>ajuda do meu pai</u> (83E18) Procuro fazer todos os exercícios, <u>peço ajuda a quem entenda</u> e assisto aulas <i>on-line</i> (102E18)	22
internet	Pesquisar videoaula, <u>explicações na internet</u> (2E17) Estudo, <u>pesquisas na internet</u> , resolução de exercícios (36E27)	24
estudar	Tiro um tempo a mais <u>para estudar toda matéria</u> (78E18) Tento <u>estudar muito antes da prova</u> (6E17)	30
resumo	Lembrar sempre da matéria <u>fazendo resumo</u> , tarefa, ler, realizar exercícios (91E18) Eu aprendo bastante <u>durante o resumo</u> , pois revejo todos os conteúdos (29E17)	35
atenção na aula	<u>Presto atenção na aula</u> . Pesquiso na internet, tento resolver exercícios e venho na aula à tarde (99E18) <u>Presto atenção na aula</u> e busco ligar exemplos ao dia a dia (10E17)	48
tarefa	<u>Fazer tarefa</u> no dia e prestar atenção na aula e assistir videoaula pra ajudar (37E27) <u>Faço as tarefas</u> , resumo e presto atenção na aula (45E27)	55
videoaula	Assistir <u>videoaula</u> , ler o livro-texto (97E18) Pesquisar <u>videoaula</u> e explicações na internet (2E17)	64
leitura	<u>Ler</u> , prestar atenção (22E17) <u>Leio o livro-texto</u> , videoaula, exercícios (88E18)	68
exercícios	Fazer <u>exercício</u> e ver videoaula (79E18) Tento resolver <u>exercícios</u> , e vejo no <i>Plurall</i> (88E18)	87

Fonte: a autora

Algumas categorias receberam o nome referente ao registro da própria palavra, como foi o caso das categorias: “anotações”; “atenção na aula”; “estudar”; “exercícios”; “internet”; “não sei”; “*Plurall*”; “resumo”; “tarefa” e “videoaula”; para “relacionar” às menções as relações com o cotidiano e relações entre conteúdos; para “procurar ajuda” foi indicado procurar ajuda de alguém, colegas, familiares, professor no horário do plantão/retomada e procurar ajuda para aprender de forma geral; para “leitura” às menções a leitura e variações desta palavra como também para as atribuições com relação a ver/olhar o livro-texto.

O Gráfico 29 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas a respeito das ações realizadas para aprender Física ao longo do ano de 2018.

Gráfico 29 – Ações realizadas para aprender Física

Fonte: a autora

Para as ações realizadas para aprender Física, indicadas pelos estudantes, na análise foi observado ideias próximas, como nas categorias “exercícios”, “tarefa” e “plural”, que são basicamente resolução de exercícios de Física e compõem o grupo com maiores indicações, seguidos pelo uso de mídias com “vídeoaula” e “internet”, na sequência de indicações de ações realizadas na sala de aula para “atenção na aula” e “anotações”, e as ferramentas de estudo “leitura” e “resumo” e estudo de forma geral para “estudar”; para “procurar ajuda” e “relacionar”, ideias associadas ao fator social, pois referem-se a outras pessoas e situações do cotidiano; para as negativas “não respondeu” e “não sei” poucos estudantes indicaram não saber sobre as ações realizadas para a aprendizagem.

Após apontar as ações que realizam para aprender, foram indagadas quais ações percebem que atrapalha sua aprendizagem em Física, foi realizado o processo de categorização por meio da utilização da própria palavra ou aproximação de significado; para elencar todas as ações mencionadas, não limitando o número de citações por estudante, pois as frases foram fragmentadas, cada trecho contempla uma ideia que foi alocada em uma categoria. As categorias emergentes da análise serão apresentadas na tabela e gráfico a seguir.

Tabela 25– Ações que atrapalham a aprendizagem em Física

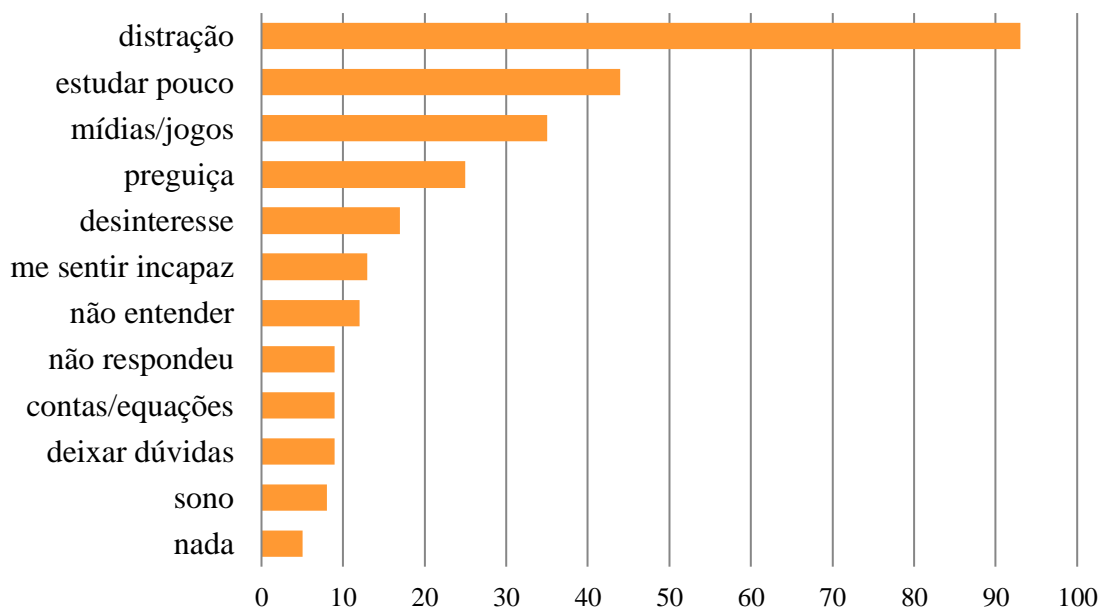
Categorias	Exemplos	Total
nada	<u>Nada</u> me atrapalhou na minha aprendizagem de física (101E18)	5

	<u>Nada</u> . Não faço nada que atrapalhe, talvez deixo de fazer algo que ajude (8E17)	
sono	<u>Dormir</u> à tarde (97E18) <u>Durmo</u> e não estudo (9E17)	8
deixar dúvidas	<u>Deixar</u> os conceitos não aprendidos <u>de lado</u> (88E18) Ter deixado dúvidas, pois deixou um buraco na aprendizagem (104E18)	9
contas/ equações	Não entender <u>certas contas</u> , não lembrar qual conta usar em determinada situação (82E18) Ficar piando em <u>equações</u> , isso faz parecer mais difícil do que eu realmente acho que é (83E18)	9
não respondeu	em branco	9
não entender	Eu não diria que alguma coisa me atrapalha, é só eu que <u>não entendo</u> (96E18) A interpretação dos exercícios, eu <u>não entendo</u> (79E18)	12
me sentir incapaz	<u>Coloquei na cabeça</u> que não entendo física, assim, <u>não consigo entender</u> (80E18) Desistir de tentar resolver os exercícios. Preguiça. <u>Não me achar capaz</u> (87E18)	13
desinteresse	Às vezes a minha <u>falta de interesse</u> , pois se a matéria não chamar a minha atenção, vai ser meio complicado (3E17) A minha falta de vontade e o <u>sentimento de coisa chata</u> que eu sinto (16E17)	17
preguiça	<u>Preguiça</u> de estudar, conversa e sono na sala de aula (24E17) Ter <u>preguiça</u> às vezes, isso não ajuda (108E18)	25
mídias/jogos	Fico muito no <u>celular</u> (78E18) Fico muito no computador e no <u>celular</u> , ou dormindo (22E17)	35
estudar pouco	<u>Não estudo muito</u> (26E17) <u>Eu deixo tudo para última hora</u> , o que complica a compreensão (44E27)	44
distração	<u>Perco foco</u> rapidamente e isso atrapalha muito (49E27) <u>Distração</u> e falta de atenção (81E18)	93

Fonte: a autora

Para a categoria “nada” às menções ao fato de não perceber que algo atrapalhe; para “sono” o fato de dormir ou ter sono; para “deixar dúvidas” nas indicações de deixar conceitos não aprendidos, dúvidas e dificuldades sem resolução; para “contas/equações” às menções sobre as contas, equações e fórmulas; para “não respondeu” às em branco; para “não entender” ao fato de não entender, não conseguir interpretar os exercícios; para “me sentir incapaz” às indicações de não se sentir capaz de entender os conceitos ou aprender Física, para “desinteresse” às menções à falta de interesse, motivação, vontade, não gostar de Física e não se importar em aprender; para “preguiça” às menções da própria palavra ou procrastinação e desânimo; para “mídias/jogos” às frases a respeito do uso de celular, jogos e mídias em geral; para “estudar pouco” às indicações da baixa dedicação, da falta de organização para estudar, o fato de deixar para estudar no último momento, não ter ritmo de estudo e a própria expressão estudar pouco; e para “distração” às menções à falta de foco, conversas em aula que distraem, ao fato de perder a atenção por motivos variados e não conseguir ter atenção sustentada.

O Gráfico 30 foi organizado para facilitar a visualização das menções apresentadas a respeito das ações que atrapalham aprender Física ao longo do ano de 2018.

Gráfico 30 – Ações realizadas que atrapalham a aprendizagem em Física

Fonte: a autora

Para as ações que atrapalham a aprendizagem em Física os estudantes elencaram com maior número de menções a “distração”, significando que percebem que a falta de atenção é um fator relevante para a aprendizagem; na sequência de número de menções “estudar pouco”, “mídias/jogos”, a “preguiça”, o “desinteresse”, “se sentir incapaz”, “não entender”; com praticamente o mesmo número de alusões “contas/equações”, “deixar dúvidas”, “sono” e “não respondeu”; e com poucas indicações o fato de nada atrapalhar.

Diante das informações apresentadas pelos dados coletados por meio do questionário “Após Avaliação”, e analisadas por meio da ATD com a emergência das categorias, foi possível encontrar indícios da mobilização do sistema metacognitivo por meio do entrelaçamento das informações apresentadas pelos estudantes ao responder aos questionários e os pressupostos teóricos apresentados no capítulo da fundamentação teórica.

Foram captados indícios de conhecimento metacognitivo declarativo e processual a respeito da tarefa e estratégia quando os estudantes, de maneira geral, declararam realizar as tarefas de casa semanalmente e realizar o resumo bimestralmente. Estas indicações podem ser entendidas como um monitoramento de processos, pois os estudantes demonstraram ter realizado o monitoramento e regulação das metas de planejamento.

Também foi identificada uma diminuição gradual de indicações na realização semanal das tarefas ao longo do ano, possivelmente influenciadas pelas justificativas de dificuldades apresentadas ao responder sobre como se sentiam ao realizar as tarefas, e

distrações indicadas ao mencionar o que atrapalha a aprendizagem em Física. Sinalizando que o monitoramento e controle da realização da tarefa foi influenciado pelas experiências metacognitivas e componentes do autossistema (autoconhecimento, automonitoramento e autoavaliação).

O sentimento de dificuldade apresentado pode ser entendido como um monitoramento da regulação do conhecimento da tarefa no que diz respeito a exigência e abrangência, que promoveu o monitoramento das estratégias, evidenciadas nas argumentações sobre o que fizeram diante destas dificuldades, as justificativas por procurar explicações, buscar na internet, utilizar o *Plurall*, ir ao plantão ou o auxílio de amigos, são indícios do monitoramento de processos e metas, incluindo o grau da clareza nas estratégias provavelmente promovido pelo monitoramento metacognitivo.

Já as menções de busca pela resolução na internet, o deixar de realizar, copiar ou chutar muito provavelmente gerado pelas indicações dos sentimentos de dificuldade e sobre sentir-se mal, sem entendimento, com dúvidas, incapaz e cansado, evidenciam do monitoramento e controle da variável pessoa, no que diz respeito ao controle de crenças e tomada de decisão. O conhecimento da complexidade da tarefa foi influenciado diretamente pelo autoconceito, neste caso negativo, assim como a autoeficácia e motivação interna.

As crenças sobre dificuldades na realização de tarefas interferiram diretamente na aplicação da estratégia, demonstrando como os processos regulatórios são influenciados pelas experiências metacognitivas. Neste caso específico, foi possível perceber que a autorregulação foi diretamente influenciada pelas baixas expectativas pessoais de realização da tarefa.

Para responder sobre como procederam nos exercícios que encontraram dificuldade, foi possível identificar a presença da reflexão metacognitiva que acionou o monitoramento, tanto da clareza ao perceber as dificuldades quanto dos processos ao narrar que procuraram explicações, buscaram a internet/*Plurall* ou ainda os amigos, que são formas do funcionamento executivo pautadas em experiências anteriores, que fazem parte das habilidades metacognitivas.

Estas constatações indicam a presença do domínio da habilidade metacognitiva, entendendo que o controle e regulação da cognição, não apenas ocorre no sentido da tomada de decisão assertiva, tornando todos os estudantes eficientes em suas aprendizagens, pois a metacognição faz parte do processo de autorregulação, porém não é suficiente para o seu sucesso. Podemos concluir que os processos autorregulatórios influenciam e interagem com o sistema metacognitivo.

Analisando as informações sobre conseguir identificar os conceitos aprendidos, e não aprendidos ao realizar o resumo, é possível observar uma discreta diferença nas indicações da percepção do que não haviam aprendido, demonstrando que a questão apresentada provocou um aprofundamento da reflexão metacognitiva a respeito das demandas e informações necessárias, reconhecimento dos objetos de aprendizagem, assim como conhecimento dos objetivos, natureza e estrutura da atividade. Aqui ficou entendido como indício do conhecimento metacognitivo declarativo e processual da tarefa.

Ao descrever os procedimentos diante da percepção da não aprendizagem de determinados conceitos, a maioria argumentou estudar mais ou tentar aprender, indicando que não necessariamente obtiveram resultados. Essa informação demonstra que estes estudantes apresentam habilidades metacognitivas referentes à pessoa (monitoramento intrapessoal) e da tarefa (regulação do conhecimento da tarefa), porém não são autorregulados, pois não apresentam controle volitivo capaz de mobilizar a seleção e aplicação de estratégias eficientes para realização de uma aprendizagem bem-sucedida.

O fato de “tentar estudar mais” indica uma baixa volição, porém atende as perspectivas das habilidades metacognitivas, que compõem um processo decisional e autorregulado, em que a autorregulação propõe um processo de tomada de decisão que regula a seleção e uso de várias formas de conhecimentos, mas pressupõe que alunos com habilidades metacognitivas sejam motivacionais e comprometidos com sua aprendizagem, e o fato de usarem a palavra “tentar” distancia um pouco do comprometimento e motivação esperado de um aprendiz ativo.

Ao apresentarem as formas com que percebem aprender Física, por meio da realização de exercícios; assistir videoaula; realizar tarefa de casa; prestar atenção na aula e realizar leituras, assim como o reconhecimento do que atrapalha aprender Física, nas indicações sobre as distrações, tanto na aula como na realização de atividades; o fato de estudar pouco e as procrastinações provocadas pelas mídias/jogos, os estudantes demonstraram indicativos do monitoramento da clareza e precisão de suas reflexões metacognitivas a respeito do processo envolvido nas aprendizagens em Física. Características próprias dos elementos da regulação do conhecimento da tarefa, ou seja, faz parte do funcionamento executivo do domínio da habilidade metacognitiva.

Os estudantes ainda declararam que algumas situações fora da escola auxiliam a aprendizagem em Física, tais como a identificação de situações do cotidiano que remetem a conteúdos, conversas com amigos, vídeos e informações da internet. O que demonstra a

integração das informações e aplicação transituacional, ou seja, a regulação do conhecimento estratégico, uma referência ao funcionamento executivo da habilidade metacognitiva.

Estes indícios evidenciam os entrelaçamentos dos dados ao referencial teórico, porque o conhecimento metacognitivo declarativo processual da tarefa envolve o conhecimento dos objetivos da atividade para determinar a estratégia apropriada para alcançá-la. O conhecimento metacognitivo declarativo processual da estratégia indica que esta escolha depende dos processos de monitoramento *on-line* que a experiência metacognitiva proporciona quando o sujeito, por meio de algum incentivo metacognitivo, a aciona.

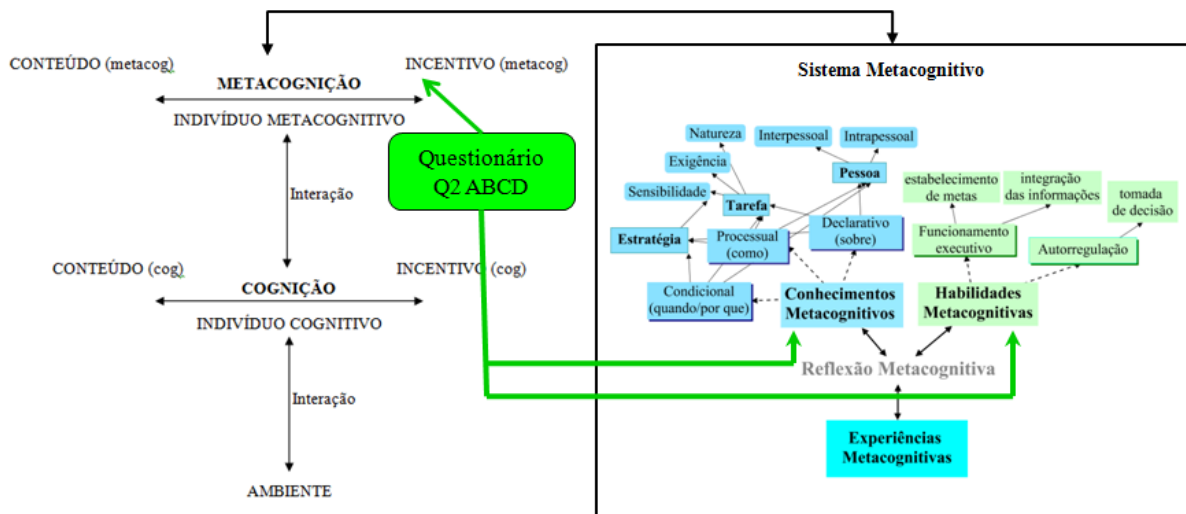
O conhecimento metacognitivo condicional, que envolve saber quando e por que aplicar o conhecimento processual, foi percebido quando os estudantes relataram o que pretendiam fazer a respeito dos conceitos não aprendidos. A maioria argumentou estudar e tentar aprender, procedimentos que já haviam informado ao responder sobre as ações realizadas ao perceber que não aprenderam. Essa é uma justificativa coerente com as demais informações, sinalizando que a reflexão metacognitiva, ocorrida por meio das experiências metacognitivas, incitou a aquisição de conhecimentos metacognitivos estratégicos que acionaram o domínio das habilidades metacognitivas.

Essa coerência de informações, observada nas análises dos dados, evidencia a presença do funcionamento executivo de integração das informações, que são elementos da habilidade metacognitiva, retomando as ideias teóricas. O conhecimento metacognitivo declarativo condicional da tarefa diz respeito à sensibilidade à tarefa, ou seja, saber quando e por que usar o conhecimento declarativo processual, sustentando, além da sensibilidade à tarefa, a consciência contextual. Isto significa uma aplicação adaptativa com possibilidades de transferência de estratégias em contextos desconhecidos ou difíceis, aqui declarados difíceis.

Esses elementos de funções e controle executivo são adaptáveis e estimulados pelas experiências metacognitivas passadas, indicando que as manifestações da experiência metacognitiva são gatilhos de reflexões metacognitivas que abastecem o conhecimento metacognitivo para realizar a calibragem das habilidades metacognitivas que retroalimentam o sistema metacognitivo, ampliando a capacidade de mobilização do mesmo.

É possível, a partir das elaborações conclusivas acima, apresentar na Figura 21, o questionário “Após Avaliação” (Q2 ABCD) como um incentivo metacognitivo que acionou, em alguns momentos, o conhecimento metacognitivo e, em outros, as habilidades metacognitivas como gatilhos de entrada ao sistema metacognitivo. Esta figura facilita a visualização e compreensão das conclusões a respeito da análise deste questionário.

Figura 21 – Sistema metacognitivo aplicado à Q2 ABCD



Fonte: a autora

A partir das elaborações apresentadas, pode-se indicar o questionário (Q2 ABCD) como um instrumento de incentivo metacognitivo, pois as percepções apontadas pelos estudantes em suas respostas foram abordagens próprias da reflexão metacognitiva, interagindo tanto com o domínio do conhecimento metacognitivo como o das habilidades metacognitivas.

É possível inferir as interações do domínio do conhecimento metacognitivo, por meio das afirmações sobre a realização semanal da tarefa, nas declarações dos sentimentos de valência, predominantemente negativas, diante das dificuldades na realização das tarefas, e das justificativas apresentadas para a identificação e solução das dificuldades. Assim como, a respeito das interações com o domínio das habilidades metacognitivas, ao apresentarem clareza a respeito da identificação das dificuldades ao realizar os exercícios, como ao apresentarem os procedimentos para solucioná-los e, também, ao identificarem tanto as ações que promovem como as ações que atrapalham as aprendizagens em Física. Indicando, deste modo, o monitoramento realizado ao tentar aprender ou ao estudar mais, além das integrações das informações que foram realizadas ao apresentarem situações e contextos que promovem a aprendizagem em Física.

Por meio das análises das informações sobre o processo de aprendizagem em Física dos estudantes do Ensino Médio, foi possível captar indícios das percepções do conhecimento metacognitivo declarativo, que é saber quando e o que sabe, ou não sabe, dos conceitos de Física, tanto no nível pessoal como da tarefa ou estratégia, além do que precisa saber para aprender Física. Este conhecimento não é estático, mas envolve o armazenamento e

reconfiguração das conexões realizadas entre os conhecimentos percebidos ao longo do ano e as manifestações das experiências metacognitivas percebidas durante os processos de estudo e aprendizagem em Física declarado pelos estudantes.

Os indícios do conhecimento metacognitivo processual detectados quando os estudantes conhecem as ações e processos que envolvem sua aprendizagem em Física, ou seja, quais procedimentos facilitam a realização das atividades de Física, e que foram amplamente mencionados no questionário “Após Avaliação”, no que tange à percepção da forma como aprendem Física, sobre quais ações realizam para aprender Física ou o que fazem que atrapalha a sua aprendizagem. Estes são processos implícitos da experiência metacognitiva por meio da qual foi possível promover o desenvolvimento das habilidades metacognitivas.

É possível também apontar como indício de habilidade metacognitiva as pretensões a respeito dos conceitos não aprendidos, pois fazem parte do planejamento ou metas que orientam o uso das estratégias para a aprendizagem. Porém, de acordo com as informações do questionário “Após Avaliação”, não foi apresentada efetividade na aplicação destas metas e ocorreu um aumento das indicações de falta de esforço ou necessidade de mais esforço. Essas manifestações, possivelmente, influenciadas pelas crenças sobre dificuldades e autoconceito negativo, afetadas pelo sentimento de dificuldade e baixa autoeficácia. Entendendo, assim, que a tomada de decisão é afetada pelo autoconhecimento e crenças no autossistema, destacando a presença e funcionamento do domínio das habilidades metacognitivas, porém não garantindo a regulação bem-sucedida.

Ao captar os indícios da autopercepção do sistema metacognitivo, é possível afirmar que o processo de aprendizagem em Física destes estudantes apresenta movimentos metacognitivos. Ao passo que se percebem as manifestações da experiência metacognitiva, em especial os sentimentos e os contextos, funcionando como incentivos metacognitivos, que dão valência tanto aos conhecimentos metacognitivos como às habilidades metacognitivas.

Foram evidenciados com maior intensidade indicativos dos conhecimentos metacognitivos declarativos, processuais e condicionais. Já a ocorrência de habilidades metacognitivas se deu apenas no funcionamento executivo com o estabelecimento de metas para orientação, no planejamento (raso) e no monitoramento de algumas informações sobre o funcionamento executivo com a integração das informações. Mas, não foram significativos os dados a respeito da percepção da regulação volitiva dos processos metacognitivos que constituem a autorregulação da aprendizagem bem-sucedida.

Os sinais de autorregulação como a tomada de decisão no sentido de desistir ou burlar o processo de aprendizagem em Física, realizando a manutenção das metas a respeito da realização das atividades e cumprimento das demandas das tarefas, foram influenciadas por sentimentos de valência negativa que provocaram o processo reflexivo e ativação dos domínios do sistema metacognitivo, evidência de que o processo autorregulatório pode acontecer sem eficiência na aprendizagem, contudo, mantendo a autorregulação dos processos metacognitivos.

Retomando as questões propostas para este capítulo:

1. Os questionários, aplicados para a coleta de dados, captam percepções dos domínios do conhecimento metacognitivo e das habilidades metacognitivas?
2. De que forma os questionários aplicados para a coleta de dados também se configuram como incentivo de entrada ao sistema metacognitivo?

A partir das informações coletadas e analisadas foi possível encontrar categorias emergentes, que indicaram tanto as percepções como a mobilização dos domínios do conhecimento e das habilidades metacognitivas. Da mesma maneira, foi evidenciado que os questionários propiciaram reflexões metacognitivas, aflorando percepções que incitaram o acesso ou ativação do sistema metacognitivo nos estudantes. Portanto, os questionários funcionaram como um mecanismo de incentivo metacognitivo.

Na sequência, serão apresentadas as considerações finais a respeito desta investigação e reflexões sobre os domínios do sistema metacognitivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi estruturada com a intenção de compreender quais seriam as percepções descritas, por estudantes de Ensino Médio, a respeito do conhecimento dos processos internos e externos no que tange ao envolvimento da cognição e metacognição presentes no processo de aprendizagem em Física.

No presente estudo, buscou-se um aprofundamento sobre a compreensão do conceito “metacognição”, imergindo nas pesquisas já realizadas nacional e internacionalmente. Assim, foi concluído que este é um construto que perpassa por estudos da filosofia e da psicologia educacional, interagindo, ainda, com questões de neurociência referentes a estudos sobre a formação do pensamento e aprendizagem.

Retomando as questões propostas inicialmente:

- Quais são os componentes da relação cognição/metacognição presentes num processo de aprendizagem metacognitiva?
- De que forma as percepções a respeito do processo de aprendizagem em Física de estudantes do Ensino Médio, se conectam aos elementos teóricos da experiência metacognitiva?
- De que forma os questionários aplicados para a coleta de dados também se configuram como incentivo de entrada ao sistema metacognitivo?

Considerando o entendimento da natureza do aprender como o âmago da metacognição, foi proposto um modelo representacional de aprendizagem metacognitiva (Figura 3), que, juntamente aos estudos dos conceitos descritos por diversos autores nacionais e internacionais a respeito da metacognição, foram essenciais para propor um mapa do sistema metacognitivo (Figura 5), que sintetizam os componentes da relação cognição/metacognição presentes num processo de aprendizagem metacognitiva, e foram utilizados como um instrumento de análise de dados para esta investigação.

Na sequência, foi proposto um roteiro de questionários para a coleta de informações que pudesse ser utilizado para um estudo a respeito das percepções da metacognição na aprendizagem em Física de um grupo de estudantes de Ensino Médio. Para isso, novamente foi necessário imergir nas pesquisas já realizadas em diferentes países e, a partir de diversos referenciais, foi elaborado um instrumento de coleta de dados. Composto por quatro tipos de questionários, com questões abertas e fechadas, para serem aplicados em vários momentos do ano letivo, o instrumento teve o intuito de captar o máximo de informações a respeito do processo de aprendizagem em Física desse grupo de estudantes.

Além de captar indícios das aprendizagens de conteúdos e processos de estudo e aprendizagem, esse instrumento de coleta de dados visou ser uma ferramenta provocativa de reflexão. Ao solicitar por diversos momentos as justificativas a respeito das respostas dadas e, ainda, ao ser aplicado ao longo do ano todo repetindo as mesmas questões, o mesmo possibilitou a captação, tanto da repetição das respostas como do surgimento de novas reflexões. Assim, ao estar constantemente captando informações a respeito do processo de estudo e aprendizagem em Física, permitiu que o respondente destes questionários revisitasse seu processo de aprendizagem em Física, possibilitando assim a reflexão e autoanálise.

A coleta das informações por meio dos questionários seguiu todo o protocolo que a pesquisa na área de Educação prescreve. Em seguida, foi iniciada a análise dos dados por meio da análise textual discursiva da qual surgiram as categorias emergentes, referentes às respostas às questões. A partir dessas emergências, foram realizados entrelaçamentos ao mapa do sistema metacognitivo, instrumento proposto no início da pesquisa.

Ao analisar as percepções das aprendizagens específicas de conteúdos de Física de cada bimestre e suas justificativas, pôde-se concluir que os questionários Q1A e Q1B foram instrumentos de incentivo metacognitivo que proporcionaram a inserção do processo de aprendizagem ao sistema metacognitivo. Isso ocorreu por meio da reflexão metacognitiva que foi o gatilho para acessar o conhecimento metacognitivo, tanto do autoconhecimento como das manifestações da experiência metacognitiva, a respeito da autodescoberta sobre os fatores que afetam ou influenciam a aprendizagem em Física.

Ao detalhar os processos envolvidos na totalidade da aprendizagem em Física, foi possível encontrar indícios da realização da reflexão metacognitiva. Isso porque, através das manifestações da experiência metacognitiva provocada pelos questionários Q1A e Q1B, provavelmente, houve a necessidade de acionar a consciência por meio do autoconhecimento ou de realizar a autodescoberta a respeito dos processos que afetam a aprendizagem em Física.

Foram encontradas evidências de que as manifestações da experiência metacognitiva, ao acessar o conhecimento metacognitivo, além de avaliar a totalidade da aprendizagem de determinado conteúdo (analisando o sistema cognitivo), provavelmente, acionaram as habilidades metacognitivas por meio do conhecimento metacognitivo declarativo da tarefa e do conhecimento processual da tarefa e estratégia, para dimensionar o funcionamento dos processos que auxiliaram alcançar a totalidade da aprendizagem dos conteúdos de Física.

Para a parcialidade da aprendizagem em Física, ficou evidenciado nas justificativas o predomínio da influência de fatores subjetivos. Portanto, a reflexão metacognitiva nesta questão teve certo domínio da subjetividade da experiência metacognitiva, principalmente, com relação aos sentimentos e estimativas, que, conectada ao conhecimento metacognitivo, mobilizou a conscientização das atitudes e sentimentos que envolveram a defasagem do processo de aprendizagem em Física.

Ao avaliarem que não aprenderam determinado conceito/conteúdo, os estudantes apresentaram justificativas indicando ter ciência da situação, destacando os argumentos a respeito da pouca dedicação, das incompreensões e da dificuldade. Também, foi possível perceber que a reflexão metacognitiva pode ter acionado as manifestações da experiência metacognitiva, com predomínio das estimativas, e que parecem ter ativado, por meio da conscientização, o conhecimento metacognitivo. Ampliando, assim, o autoconhecimento para lidar com as variáveis da pessoa, tarefa e estratégia.

A partir dos entrelaçamentos dos dados coletados aos elementos teóricos, ou seja, conceitos já consolidados pela teoria, foi possível validar a sistematização teórica inicial desta pesquisa, o mapa do sistema metacognitivo, particularizado para a experiência metacognitiva. Visto que a primeira análise dos questionários Q1A e Q1B possibilitou a emergência de categorias que serviram de suporte para a aplicação deste instrumento.

Nesse momento, foi possível avançar nas discussões a respeito da metacognição no processo de aprendizagem para o domínio da experiência metacognitiva, através das correspondências encontradas nas manifestações percebidas e descritas pelos estudantes às manifestações previstas teoricamente e organizadas por meio do mapa do sistema metacognitivo (Figura 5).

Por tanto, a partir do entendimento das percepções por impressões ou organizações mentais, manifestadas no processo de construção de memórias tanto cognitivas como afetivas, que interferem nas interpretações das situações de aprendizagens ocorridas ou não, captadas pelos questionários Q1A e Q1B, foi possível identificar indícios de conexões aos elementos teóricos da experiência metacognitiva demonstrados nas Figuras 12, 13 e 14 do terceiro capítulo.

Para a análise do questionário Q1C, em que as questões buscavam justificativas a respeito dos sentimentos, estimativas e metas da experiência metacognitiva, foi percebido um engajamento autorreflexivo em que as crenças pessoais, o autoconhecimento, a descoberta de capacidades ou limitações cognitivas, mobilizaram a autoconsciência. Isto é, realizaram um

monitoramento *off-line*, acessando o conhecimento metacognitivo declarativo e processual abrangendo as variáveis: pessoa, tarefa e estratégia.

O questionário Q4A, que propõe ao estudante avaliar seu processo de aprendizagem em Física, ao longo do Ensino Médio, teve sua análise fracionada em dois movimentos. O primeiro refere-se à possível identificação do conhecimento metacognitivo, dado que se trata de um monitoramento *off-line* no qual, provavelmente, o estudante aciona as memórias do processo de tomada de consciência das condições que as estratégias utilizadas afetaram a aprendizagem em Física. E o segundo movimento concerne à análise do sistema metacognitivo como um todo.

No primeiro movimento, os dados apresentam indícios de que as questões (1, 2, 3 e 4) funcionaram como incentivo metacognitivo de entrada ao sistema metacognitivo, por meio: da percepção da reflexão metacognitiva e do conhecimento metacognitivo processual (Figura 16); das percepções regulatórias e monitoramentos do processo cognitivo, incluindo conhecimentos cognitivos no nível da pessoa, da tarefa e da estratégia (Figura 17); das percepções que mobilizaram o conhecimento metacognitivo promovido pela reverberação, tanto das experiências metacognitivas como das habilidades metacognitivas (Figura 18); e da percepção do conhecimento metacognitivo da variável pessoa, declarada por meio da possível ativação da memória em relação aos sentimentos envolvidos no processo de aprendizagem (Figura 19).

No que diz respeito ao segundo movimento, foi percebido que a questão 5 (Q4A-5) serviu de incentivo metacognitivo, promovendo a entrada ao sistema metacognitivo e disparando a reflexão metacognitiva que se conectou: à experiência metacognitiva, aflorando a percepção dos sentimentos, do comportamento para estudar, da ciência do que se sabe ou não a respeito dos conceitos estudados e da percepção do quanto poderia se esforçar para aprender; ao conhecimento metacognitivo, reconhecendo o que sabia e o que continuava sem modificações; e às habilidades metacognitivas por meio da percepção do que deveria ou não fazer (planejamento), das percepções sobre a evolução da aprendizagem (monitoramento) e da autoavaliação, entendendo que não atingiu a totalidade da aprendizagem (Figura 20).

A partir das análises das respostas ao questionário “Após Avaliação” (Q2 ABCD), foi possível sinalizar que este também funcionou como incentivo à entrada ao sistema metacognitivo, possivelmente, por meio da ativação, em alguns momentos, do conhecimento metacognitivo processual. Ele é detectado quando os estudantes reconhecem as ações e processos que envolvem sua aprendizagem em Física e, em outros momentos, através das habilidades metacognitivas presentes nas pretensões a respeito dos conceitos não aprendidos,

pois fazem parte do planejamento, ou metas que orientam o uso das estratégias para a aprendizagem (Figura 21).

Pode-se concluir que os questionários, realizados ao longo do ano letivo, funcionaram como disparadores do incentivo metacognitivo que mobilizaram o sistema metacognitivo por meio de um sistema reflexivo. Neste, o ato de responder aos questionários deu valência aos sentimentos, às estimativas, aos juízos, à identificação das especificidades da tarefa, dos sujeitos e dos contextos que participam do processo da aprendizagem em Física.

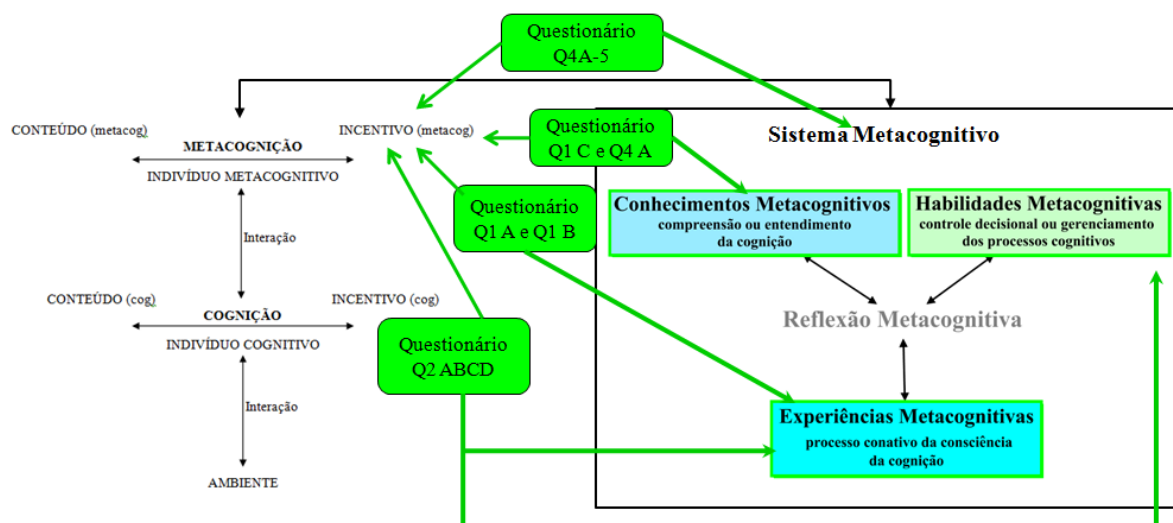
Com a reflexão metacognitiva, provocada pelas experiências metacognitivas incitadas pelos questionários, provavelmente, acionaram-se habilidades referentes a como lidar com as estratégias. Assim, todas essas experiências, possivelmente, foram sendo armazenadas num complexo sistema declarativo, processual e condicional do conhecimento metacognitivo, promovendo modificações e restaurações, e reintegrando-o à reflexão das percepções da experiência metacognitiva, num processo intrínseco que se retroalimenta e altera todo o sistema enquanto permanecer a valência do incentivo.

É importante destacar que não foi identificado o processo autorregulado da habilidade metacognitiva, no qual a tomada de decisão regula a seleção e uso do conhecimento metacognitivo declarativo, processual e condicional de forma assertiva, promovendo assim uma aprendizagem eficaz, como previsto teoricamente. Por outro lado, foram identificados sinais da autorregulação com tomada de decisão no sentido de desistir ou burlar o processo de aprendizagem em Física, realizando a manutenção das metas a respeito da realização das atividades e cumprimento das demandas das tarefas. Essas indicações foram influenciadas por sentimentos de valência negativa, que provocaram o processo reflexivo e ativação dos domínios do sistema metacognitivo, evidência de que o processo autorregulatório pode acontecer sem eficiência na aprendizagem, mas mantendo a autorregulação dos processos metacognitivos.

Portanto, pode-se concluir que os questionários extrapolaram sua função de instrumento de coleta de dados e foram identificados na pesquisa como incentivos metacognitivos, que serviram de gatilhos para acionar o sistema metacognitivo e, assim, possibilitaram a mobilização do sistema metacognitivo como um todo.

A Figura 22 demonstra, de forma representacional, a interação dos questionários como incentivo de entrada da aprendizagem cognitiva em Física para a aprendizagem metacognitiva em Física. Esta interação foi o que possibilitou evidenciar percepções do sistema metacognitivo no processo de aprendizagem em Física por esse grupo de estudantes.

Figura 22 – Interação dos questionários ao sistema metacognitivo



Fonte: a autora

Os elementos do sistema metacognitivo, presentes na aprendizagem em Física desse grupo de estudantes, foram os conhecimentos metacognitivos (conhecimento metacognitivo declarativo, processual e condicional), as experiências metacognitivas (sentimentos, estimativas, juízo de memória, especificidade da tarefa, identificação dos sujeitos e contextos), e as habilidades metacognitivas (planejamento, monitoramento, avaliação e autorregulação).

O conhecimento metacognitivo foi identificado no monitoramento *off-line* por meio de indícios da identificação do conhecimento metacognitivo declarativo com relação às variáveis da pessoa, no que diz respeito ao autoconhecimento; da tarefa, com referência aos reconhecimentos das informações e demandas, por meio do reconhecimento das aprendizagens e dificuldades encontradas no processo de aprendizagem em Física; e, da variável das estratégias, no reconhecimento das falhas na aplicabilidade e eficácia presentes, ao longo do ano, no processo de aprendizagem em Física apresentadas pelo grupo de estudantes que participaram desta pesquisa.

O conhecimento metacognitivo processual foi evidenciado no monitoramento *off-line* das experiências metacognitivas que promoveram o reconhecimento dos processos envolvidos nas variáveis da pessoa, no que se refere ao autoconceito; na variável da tarefa ao sinalizar conhecer a natureza e estrutura da aprendizagem em Física; além da variável da estratégia, representada na identificação dos métodos apropriados à aprendizagem em Física.

O conhecimento metacognitivo condicional foi identificado quando os estudantes sinalizarem reconhecer os processos envolvidos na aprendizagem e como aplicá-los.

Entretanto, também foi identificado que esta aplicação não aconteceu com a frequência que pretendiam, ao indicarem a falta de empenho ou eficiência de sua aprendizagem em Física.

As experiências metacognitivas estão manifestadas tanto no reconhecimento dos conteúdos/conceitos aprendidos na totalidade, parcialidade ou não aprendizagem, como na identificação de ações: durante as aulas; ao realizar os exercícios; após as aulas e próximo às avaliações; além de outros momentos em que ativaram um monitoramento *on-line*. A conscientização da aprendizagem de conceitos/conteúdos e da fluência ou interrupção do processo envolvido na aprendizagem em Física foi acionada por meio do detalhamento apresentado e pela capacidade de reconhecer e descrever os sentimentos, as estimativas, os juízos de memória, a identificação das especificidades da tarefa, dos sujeitos e dos contextos envolvidos no processo de aprendizagem em Física.

As habilidades metacognitivas foram identificadas no funcionamento executivo por meio do monitoramento da variável da pessoa, no que tange ao reconhecimento de si como aprendiz que possui características próprias. Também, foi percebida a comparação com o outro e as influências da reflexão interna e raciocínio próprio apresentado pelos estudantes. A respeito da tarefa, foram captadas pelo monitoramento das metas e da avaliação da própria aprendizagem, ao ter consciência do grau de clareza e precisão da aprendizagem em Física. Contudo, o processo de regulação do conhecimento estratégico aconteceu, predominantemente, de forma a desistir ou burlar o processo de aprendizagem, no qual os estudantes influenciados por sentimentos de valência negativa evidenciaram uma autorregulação sem eficiência na aprendizagem, apenas realizando a manutenção das metas a respeito da realização das atividades e cumprimento das demandas das tarefas.

Ao considerar todos os aspectos apresentados, podemos afirmar que os questionários foram validados como instrumentos de coleta de informações a respeito da percepção do sistema metacognitivo presente no processo de aprendizagem em Física, e descrito pelos estudantes pesquisados. Ao mesmo tempo, ratificou-se a utilização dos questionários como incentivo metacognitivo, ou seja, um ativador da aprendizagem metacognitiva.

Deste modo, também foram validados o modelo de aprendizagem metacognitiva e o mapa do sistema metacognitivo propostos pela pesquisa, visto que, ao analisar as informações coletadas foram encontrados indícios que possibilitaram identificar tanto a percepção como a mobilização do sistema metacognitivo pelos estudantes, referente ao conhecimento metacognitivo, às experiências metacognitivas e às habilidades metacognitivas.

Após realizar essa investigação surgem outras questões: esta pesquisa poderia ser reproduzida em escolas públicas, onde os encaminhamentos didáticos pedagógicos não são os mesmos? Ou ainda, será que após esta pesquisa, esse grupo de estudantes continua percebendo, acessando ou mobilizando o sistema metacognitivo em outras aprendizagens? Será que intervenções como a apresentada nessa pesquisa, realizada por meio desses questionários, provocam a instituição de um modo de pensar que auxilia a tomada de decisão no processo da aprendizagem?

REFERÊNCIAS

ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; PIZA, C. A. de M.; FELIX, R. A. B. O aprendizado científico no cotidiano. **Ciência & Educação**, [s. l.], v.19, n.2, p.481-498, 2013.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Santa Marta de Corroios: Plátano Ed. Técnicas, 2003.

AZEVEDO, R.; ALEVEN, V. **International handbook of metacognition and learning technologies**. Amsterdam, The Netherlands: Springer, 2013.

BAKER, L. **Metacognition, reading, and science education**. Science learning: Processes and applications. [S. l.: s. n.], 1991.p. 2-13.

BOEKAERTS, M. Self-regulated learning: where we are today. **International journal of educational research**, Turquia, v.31, n.6, p.445-457, 1999.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigações qualitativas em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

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

CASTRO, J. S. **A influência do conteúdo emocional na recordação de textos: uma abordagem conexionista**. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – PUC-RS, 2004.

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

CORNOLDI, C. **The impact of metacognitive reflection on cognitive control**. In: MAZZONI, G.; NELSON, T. O. (ed.). **Metacognition and cognitive neuropsychology: control and monitoring processes**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.p.139-160.

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

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

CORRÊA, N. N. G. *et al.* 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**, v. 37, n. 1, p. 6-26, 2020.

CORRÊA, N. N. G. *et al.* Entendendo a metacognição e sua influência conativa para a aprendizagem. In: CORRÊA, H. E. R.; FIORUCCI, R.; PAIXÃO, S. V. (Orgs). **Educação (integral) para o século XXI: cognição, aprendizagens e diversidades**. 1ª Ed: Gradus Editora. Bauru, São Paulo. 2021. p.119-140.

DEWEY, J. **Cómo pensamos**. [S. l.]: Ediciones de La Lectura, 1928.

DEWEY, J. How we think: a restatement of the relation of reflective thinking to the educative process. **DC Health and Co**, Chicago, 1933.

EFKLIDES, A. How does metacognition contribute to the regulation of learning? An integrative approach. **Psihologijsketeme**, [s. l.], v.23, n., 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 and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? **Educational research review**, [s. l.], v.1, n.1, p.3-14, 2006b.

EFKLIDES, A. Metacognition: defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. **European Psychologist**, [s. l.], v.13, n.4, p.277-287, 2008.

EFKLIDES, A. Metacognitive experiences in problem solving. *In*: EFKLIDES, A. **Trends and prospects in motivation research**. Dordrecht: Springer, 2001.p.297-323.

EFKLIDES, A. Metacognitive experiences: the missing link in the self-regulated learning process. **Educational Psychology Review**, [s. l.], v.18, n.3, p.287-291, 2006a.

EFKLIDES, A. The role of metacognitive experiences in the learning process. **Psicothema**, Asturias, v.21, n.1, p.76-82, 2009.

EFKLIDES, A. The systemic nature of metacognitive experiences. *In*:EFKLIDES, A. **Metacognition**. Boston, MA:Springer, 2002.p.19-34.

FERNANDEZ-DUQUE, D.;BAIRD, J.A.;POSNER, M.I. Executive attention and metacognitive regulation. **Consciousness and Cognition**, [s. l.],v.9, n.2, p.288-307, 2000.

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.; 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.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução de Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2009.

FODOR, J.A. **The modularity of mind**.Cambridge/MA: MIT,1983.

FONSECA, V. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem**: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica. 7. ed.[S. l.]:Vozes, 2015.

FONSECA, V. **Desenvolvimento cognitivo e processo de ensino-aprendizagem**: abordagem psicopedagógica à luz de Vygotsky. Petrópolis: Vozes, 2018.

HACKER, D. J.; DUNLOSKY, J.; GRAESSER, A. C. (ed.). **Handbook of metacognition in education**. Routledge, 2009.

HACKER, D. J.; DUNLOSKY, J.; GRAESSER, A. C. (ed.). **Metacognition in educational theory and practice**. Routledge, 1998.

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

HOWARD, B. C.; MCGEE, S.; SHIA, R.; HONG, N. S. **Metacognitive self-regulation and problem-solving**: expanding the theory base through factor analysis. 2000.

ILLERIS, K. **Uma compreensão abrangente sobre a aprendizagem humana**. Teorias contemporâneas da aprendizagem. Porto Alegre: Penso, 2013. p.15-30.

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

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

KUHN, D. A developmental model of critical thinking. **Educational researcher**, [s. l.], v.28, n.2, p.16-46, 1999.

LAFORTUNE, L.; SAINT, L.; CHAVES, J. **A afetividade e a metacognição na sala de aula**. [S. l.: s. n.], 1996.

LOCATELLI, S. **Tópicos de metacognição**: para aprender e ensinar melhor. Curitiba: Appris, 2014.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela Análise Textual Discursiva. A storm of light: comprehension made possible by discursive textual analysis. **Ciência & Educação**, [s. l.], v.9, n.2, p.191-211, 2003.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **How people learn**: brain, mind, experience, and school, Washington: National Academies Press, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Learning Science in Informal Environments**: people, places, and pursuits. Washington: The National Academic Press, 2009.

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

NELSON, T. O.; NARENS, L. Why investigate metacognition. *In*: METCALFE, J.; SHIMAMURA, A. P. (ed.). **Metacognition**: knowing about knowing. Cambridge: MIT Press, 1994. p.1-26.

NOUSHAD, P. P. **Cognitions about cognitions**: the theory of metacognition. ERIC Clearinghouse, 2008.

- NUNES, E. K. A produção de conhecimento na perspectiva conexcionista. **Revista Liberato**, [s. l.], v.7, n.7, 2006.
- PARIS, S. G.; LIPSON, M. Y.; WIXSON, K. K. Becoming a strategic reader. **Contemporary educational psychology**, [s. l.], v.8, n.3, p.293-316, 1983.
- PARIS, S. G.; WINOGRAD, P. How metacognition can promote academic learning and instruction. **Dimensions of thinking and cognitive instruction**, [s. l.], v.1, p.15-51, 1990.
- PIAGET, J; DUCKWORTH, E. Genetic epistemology. **American Behavioral Scientist**, v. 13, n. 3, p. 459-480, 1970.
- PORTILHO, E. **Como se aprende? Estratégias, estilo e metacognição**. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2009.
- ROSA, C. T. W. Instrumento para avaliação do uso de estratégias metacognitivas nas atividades experimentais de Física. **Revista Thema**, [s. l.], v.14, n.2, p.182-193, 2017.
- SCHRAW, G. Promoting general metacognitive awareness. **Instructional science**, [s. l.], v.26, n.1-2, p.113-125, 1998.
- SCHRAW, G.; DENNISON, R. S. Assessing metacognitive awareness. **Contemporary educational psychology**, [s. l.], v.19, n.4, p.460-475, 1994.
- SCHRAW, G.; MOSHMAN, D. Metacognitive theories. **Educational psychology review**, [s. l.], v.7, n.4, p.351-371, 1995.
- SCHUNK, D. H. **Learning theories: an educational perspective**. Boston, MA: Pearson Education, 2012.
- SZYMANSKI, H.; ALMEIDA, L. R. de; PRANDINI, R. C. A. R. **A entrevista da pesquisa em educação: a prática reflexiva**. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.
- TARRICONE, P. **The taxonomy of metacognition**. New York: Psychology Press, 2011.
- TUNES, E.; BARTHOLO, R. Dois sentidos do aprender. *In*: MARTINEZ, A. M. E.; TACCA, M. C. R. V. **A complexidade da aprendizagem**. São Paulo: Alínea, 2009. p.11-29.
- VEENMAN, M.; ELSHOUT, J. J. Changes in the relation between cognitive and metacognitive skills during the acquisition of expertise. **Europe an journal of psychology of education**, [s. l.], v.14, n.4, p.509-523, 1999.
- VYGOTSKY, L. S. Mind in society. **Mind in society the development of higher psychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

APÊNDICES

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE

Caro Responsável/Representante Legal:

Gostaríamos de obter o seu consentimento para o menor _____, participar como voluntário da pesquisa sobre aprendizagem em Ciências da Natureza e Matemática, referente a um projeto de doutorado realizado pela pesquisadora Nancy Nazareth Gatzke Corrêa, vinculado ao projeto: “O ensino e a aprendizagem de ciências e matemática em sala de aula e em ambientes informais”, coordenado pelo pesquisador Dr. Sergio de Mello Arruda, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética (Número do CAAE:57663716.9.0000.5231. Número do Parecer:1.666.360).

O objetivo deste estudo é compreender os processos de aprendizagem nas Ciências da Natureza e Matemática. Os resultados contribuirão para um aprofundamento da compreensão dos processos de aprendizagem, podendo ainda proporcionar melhoria na qualidade do ensino ofertado.

A forma de participação consiste em responder a questionários e/ou entrevistas.

Os nomes dos estudantes envolvidos não serão divulgados na pesquisa, o que garante o anonimato. A divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários, nem a instituição.

Gostaríamos de deixar claro que a participação é voluntária e que poderá deixar de participar ou retirar o consentimento, ou ainda descontinuar a participação, se assim o preferir, sem penalização alguma ou sem prejuízo de qualquer natureza.

Desde já, agradecemos a participação e colocamo-nos à disposição para mais informações.

Eu, _____ (nome do responsável ou representante legal), portador do RG n°: _____, confirmo que a pesquisadora Nancy Nazareth Gatzke Corrêa, Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina – UEL/PR, esclareceu os objetivos desta pesquisa, bem como a forma de participação, do menor _____ (nome do participante da pesquisa menor de idade). Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para o menor participar como voluntário desta pesquisa.

_____, _____ de _____ de _____

(Assinatura responsável ou representante legal)

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO 1 – AUTOAVALIAÇÃO

1º BIMESTRE - 1º ano

Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 1º bimestre você considera que consegue:

- ()1- Estabelecer os conceitos de movimento, repouso, referencial e trajetória?
- ()2- Descrever um movimento sobre trajetória conhecida?
- ()3- Estabelecer a função horária que relaciona S e t?
- ()4- Mostrar por meio de gráficos e tabelas como as variáveis associadas a movimento se relacionam?
- ()5- Conceituar velocidade?
- ()6- Apresentar a equação da velocidade?
- ()7- Apresentar o gráfico da velocidade?
- ()8- Definir velocidade média?
- ()9- Definir movimento uniforme?
- ()10- Obter a expressão geral da equação dos espaços do movimento uniforme?
- ()11- Apresentar os gráficos do espaço e da velocidade para o movimento uniforme?
- ()12- Definir aceleração média?
- ()13- Apresentar o movimento uniformemente variado?
- ()14- Deduzir a equação da velocidade do MUV?
- ()15- Apresentar a equação dos espaços e o gráfico dos espaços do MUV?
- ()16- Demonstrar a equação de Torricelli e sua utilização?
- ()17- Discutir o princípio da propagação retilínea da luz?
- ()18- Representar geometricamente a trajetória da luz?
- ()19- Mostrar o funcionamento das câmeras escuras?
- ()20- Apresentar os principais fenômenos ópticos?
- ()21- Analisar as condições para formação de sombras e penumbras?
- ()22- Representar graficamente a formação de sombras e penumbras?
- ()23- Apresentar as leis da reflexão?
- ()24- Aplicar as leis da reflexão em diferentes contextos?
- ()25- Identificar a propriedade da simetria em espelhos planos?
- ()26- Verificar a propriedade da reversão em espelhos?
- ()27- Obter, em situações simples, a imagem formada pelos espelhos planos?
- ()28- Obter as imagens formadas em uma associação de espelhos planos?
- ()29- Obter, por método gráfico, o campo visual de um espelho?
- ()30- Determinar, algebricamente, o tamanho mínimo de espelho para situações ópticas específicas?
- ()31- Diferenciar luz monocromática de luz policromática?
- ()32- Mostrar a dispersão da luz branca ao atravessar um prisma?

Quantos T(), P() e N() você completou acima e responda no verso as questões

1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.

2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.

3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua **experiência de aprendizagem** com relação a:

- a) sentimento de confiança
- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- d) sensação de dificuldade
- e) estimativa de esforço

f) metas alcançadas

2º BIMESTRE - 1º ano

Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 2º bimestre você considera que consegue:

- () 1- Descrever os principais elementos de um espelho esférico?
- () 2- Descrever o ponto focal e o plano focal de um espelho esférico?
- () 3- Mostrar a propriedade do centro de curvatura do espelho esférico?
- () 4- Descrever as características das imagens formadas pelos espelhos esféricos?
- () 5- Descrever a trajetória do raio de luz ao incidir em espelhos esféricos?
- () 6- Conceituar o fenômeno da refração?
- () 7- Explicar o conceito de refringência associado a um meio óptico?
- () 8- Diferenciar luz monocromática de luz policromática?
- () 9- Mostrar a dispersão da luz branca ao atravessar um prisma?
- () 10- Analisar a velocidade de propagação da luz nos diversos meios refringentes?
- () 11- Conceituar índice de refração absoluto e índice de refração relativo?
- () 12- Reconhecer as condições para a ocorrência do fenômeno da reflexão total?
- () 13- Descrever o significado do ângulo limite de refração e de incidência?
- () 14- Explicar a ocorrência de fenômenos de miragens, devido à reflexão total?
- () 15- Explicar que o fenômeno óptico presente no interior de fibras ópticas?
- () 16- Mostrar a formação da imagem, por meio de representações gráficas?
- () 17- Compreender que a posição da imagem depende da relação entre os índices de refração dos meios e da posição do observador em relação ao objeto?
- () 18- Compreender que a equação do diopetro plano é válida somente quando o ângulo de incidência é pequeno?
- () 19- Identificar a nomenclatura associativa às lentes esféricas?
- () 20- Identificar o comportamento convergente ou divergente das lentes esféricas?
- () 21- Associar o comportamento óptico da lente com a relação entre as refingências dos materiais?
- () 22- Identificar as propriedades dos pontos focais e dos pontos antiprincipais?
- () 23- Identificar a natureza dos pontos focais?
- () 24- Determinar graficamente a formação de imagens em lentes esféricas?
- () 25- Descrever as principais características das imagens formadas pelas lentes?
- () 26- Associar o uso de certas lentes às situações específicas do cotidiano?
- () 27- Explicar a simbologia empregada no estudo analítico dos espelhos esféricos e das lentes esféricas, sua convenção de sinais e suas interpretações?
- () 28- Manipular as equações associadas a esses sistemas ópticos, interpretando corretamente os enunciados de exercícios?
- () 29- Identificar as principais estruturas do olho responsável pela visão?
- () 30- Compreender o processo de acomodação do globo ocular?
- () 31- Identificar as principais ametropias e suas lentes corretivas?
- () 32- Definir Período e Frequência?
- () 33- Definir velocidade angular e velocidade escalar e estabelecer suas relações?
- () 34- Explicar a necessidade das grandezas vetoriais?
- () 35- Conceituar direção e sentido?
- () 36- Explicar velocidade vetorial?
- () 37- Discutir o comportamento dessas grandezas em diferentes tipos de movimentos?
- () 38- Descrever as características da aceleração vetorial?

Quantos T(), P() e N() você completou acima e responda no verso às questões

- 1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.
- 2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.
- 3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua **experiência de aprendizagem** com relação a:

- a) sentimento de confiança
- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- d) sensação de dificuldade
- e) estimativa de esforço
- f) metas alcançadas

3º BIMESTRE - 1º ano

Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 3º bimestre você considera que consegue:

- () 1- Compreender o conceito de Energia?
- () 2- Apresentar o princípio da Conservação da Energia?
- () 3- Descrever as principais modalidades de energia?
- () 4- Explicar os principais processos de transferência/transformação de energia?
- () 5- Compreender o quilowatt-hora e seu uso no cotidiano?
- () 6- Explicar o conceito de trabalho de uma força?
- () 7- Apresentar a definição matemática incluindo gráficos?
- () 8- Apresentar a definição matemática de energia cinética?
- () 9- Apresentar a definição matemática de energia potencial?
- () 10- Descrever o significado do Teorema da Energia potencial?
- () 11- Resolver exercícios sobre energia potencial?
- () 12- Resolver exercícios sobre energia cinética?
- () 13- Diferenciar sistemas conservativos de não conservativos?
- () 14- Conceituar massa?
- () 15- Explicar como medir massa por processo comparativo?
- () 16- Relacionar o conceito de massa e inércia?
- () 17- Explicar a relação entre massa e peso?
- () 18- Explicar o princípio Fundamental da Dinâmica?
- () 19- Explicar o princípio da dinâmica para o movimento retilíneo?
- () 20- Relacionar o conceito de velocidade angular, velocidade e aceleração vetorial com o Princípio Fundamental da Dinâmica?
- () 21- Explicar o princípio da ação e reação?
- () 22- Resolver exercícios aplicando o princípio da ação e reação?
- () 23- Explicar as características das forças que constituem o par ação e reação?
- () 24- Explicar o movimento de um corpo empurrado por outro corpo?
- () 25- Explicar a força Normal?
- () 26- Resolver exercícios que envolvem força de contato?
- () 27- Explicar o movimento de um corpo puxando outro corpo e a transmissão da força de tração por um fio ideal?
- () 28- Explicar as leis do atrito?
- () 29- Resolver exercícios contendo forças de tração?
- () 30- Resolver exercícios contendo forças de atrito?

Quantos T(), P() e N() você completou acima e responda no verso às questões

- 1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.
- 2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.
- 3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua **experiência de aprendizagem** com relação a:

- a) sentimento de confiança

- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- d) sensação de dificuldade
- e) estimativa de esforço
- f) metas alcançadas

4º BIMESTRE - 1º ano
Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 4º bimestre você considera que consegue:

- () 1- Apresentar um histórico das hipóteses sobre o funcionamento do Universo que precederam à lei de Newton?
- () 2- Explicar as leis de Kepler?
- () 3- Descrever a Lei da Gravitação Universal?
- () 4- Explicar o campo gravitacional?
- () 5- Realizar exercícios sobre a Gravitação Universal?
- () 6- Relacionar o conceito de órbita circular ao movimento dos satélites?
- () 7- Explicar o movimento dos diferentes satélites?
- () 8- Realizar exercícios sobre satélites?
- () 9- Apresentar as definições de impulso e quantidade de movimento?
- () 10- Explicar o Teorema do Impulso?
- () 11- Descrever um choque contra obstáculo fixo?
- () 12- descrever a elasticidade dos materiais e definir o coeficiente de restituição?
- () 13- Descrever o Teorema dos sistemas isolados?
- () 14- Explicar os choques e explosões com mudança de direção?
- () 15- Descrever o movimento de um corpo que está apoiado sobre outro?
- () 16- Explicar os choques frontais entre corpos não fixos?
- () 17- Resolver exercícios sobre sistemas isolados?
- () 18- Resolver exercícios sobre colisões?
- () 19- Descrever a Queda livre, suas características, equações e gráficos?
- () 20- Descrever o lançamento vertical, suas características, equações e gráficos?
- () 21- Descrever o lançamento horizontal, suas características, equações e gráficos?
- () 22- Descrever o lançamento oblíquo, suas características, equações e gráficos?
- () 23- Resolver exercícios que envolvam os movimentos balísticos?
- () 24- Relacionar o conceito de massa, densidade e massa específica?
- () 25- Converter diferentes unidades de densidade e massa específica?
- () 26- Explicar o conceito de pressão?
- () 27- Explicar o conceito de pressão atmosférica?
- () 28- Explicar o Teorema de Stevin (pressão hidrostática)?
- () 29- Explicar os vasos comunicantes?
- () 30- Explicar a prensa hidráulica?
- () 31- Explicar o teorema de Arquimedes?
- () 32- Realizar exercícios envolvendo densidade?
- () 33- Realizar exercícios envolvendo pressão?
- () 34- Realizar exercícios envolvendo o teorema de Stevin?
- () 35- Realizar exercícios envolvendo Empuxo?

Quantos T(), P() e N() você completou acima e responda no verso às questões

- 1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.
- 2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.
- 3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua **experiência de aprendizagem** com relação a:

- a) sentimento de confiança
- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- d) sensação de dificuldade
- e) estimativa de esforço
- f) metas alcançadas

1º BIMESTRE - 2º ano

Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 1º bimestre você considera que consegue:

- () 1- Apresentar o modelo atômico, as características elétricas das partículas atômicas, os conceitos de carga elementar e a carga de um corpo eletrizado?
- () 2- Apresentar as características de materiais elétricos condutores e isolantes, seus tipos e aplicações?
- () 3- Apresentar de modo qualitativo a gaiola de Faraday, e algumas de suas aplicações práticas?
- () 4- Abordar a diferença entre corpos neutros e eletrizados?
- () 5- Apresentar os processos de eletrização por atrito, contato e indução eletrostática?
- () 6- Apresentar as características da força elétrica?
- () 7- Apresentar o conceito de campo elétrico, seu vetor representativo e suas características?
- () 8- Expor as principais características do campo elétrico uniforme?
- () 9- Identificar a importância das transformações de energia em equipamentos elétricos?
- () 10- Apresentar as características da energia potencial elétrica e trabalho da força elétrica?
- () 11- Apresentar o campo elétrico sob uma abordagem escalar, utilizando os conceitos de energia potencial elétrica, trabalho da força elétrica, potencial elétrico, diferença de potencial elétrico gerado por uma carga fixa?
- () 12- Apresentar o conceito de momento de uma força (torque)?
- () 13- Apresentar as condições de equilíbrio de um corpo extenso?
- () 14- Apresentar o conceito de energia térmica de um corpo?
- () 15- Apresentar, de maneira simplificada, o conceito de temperatura?
- () 16- Enunciar a concepção de um termômetro?
- () 17- Descrever o significado de escala de temperatura?
- () 18- Fornecer as principais escalas termométricas e suas relações de conversão?
- () 19- Conceituar a grandeza “Calor”?
- () 20- Descrever os mecanismos de transferência de calor?

Quantos T(), P() e N() você completou acima e responda no verso às questões

- 1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.
- 2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.
- 3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua **experiência de aprendizagem** com relação a:

- a) sentimento de confiança
- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- d) sensação de dificuldade
- e) estimativa de esforço
- f) metas alcançadas

2º BIMESTRE - 2º ano

Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 2º bimestre você considera que consegue:

- () 1- Equacionar as trocas de calor entre corpos que possuem diferentes temperaturas?
- () 2- Equacionar as trocas de calor entre corpos que possuem diferentes estados?
- () 3- Explicar as condições para que ocorram mudanças de estado físico?
- () 4- Trabalhar a expressão da quantidade de calor trocada em diferentes situações?
- () 5- Analisar a curva de aquecimento da água?
- () 6- Analisar e equacionar as trocas de energia térmica em sistemas termicamente isolados?
- () 7- Descrever o equilíbrio térmico?
- () 8- Discutir a finalidade da Termodinâmica?
- () 9- Relembrar quais são as modalidades de energia?
- () 10- Analisar alguns processos que envolvam transformações de energia?
- () 11- Relembrar os conceitos de variáveis de estado associadas a uma amostra gasosa?
- () 12- Relembrar a lei geral dos gases perfeitos?
- () 13- Aplicar as relações dos gases perfeitos a situações práticas?
- () 14- Apresentar o conceito de energia térmica de um gás?
- () 15- Mostrar o que ocorre com a energia interna de um gás ideal em algumas transformações?
- () 16- Demonstrar o cálculo do trabalho da força de pressão de um gás em uma transformação isobárica e em uma transformação qualquer?
- () 17- Apresentar a unidade de trabalho no SI e os sinais associados aos valores do trabalho?
- () 18- Discutir o significado físico do trabalho da força de pressão?
- () 19- Deduzir a primeira lei da Termodinâmica, a partir do princípio geral da conservação da energia?
- () 20- Explicar o conceito de corrente elétrica e suas principais propriedades?
- () 21- Apresentar o ampère-hora (Ah) como uma unidade de carga elétrica?
- () 22- Apresentar a expressão da potência elétrica e da unidade de energia quilowatt-hora (KWh) ?
- () 23- Apresentar a definição de resistência elétrica e o resistor como um dispositivo elétrico?
- () 24- Explicar a primeira lei de Ohm.
- () 25- Explicar a expressão da segunda lei de Ohm, relacionando-a com outras expressões da eletrodinâmica?
- () 26- Apresentar o conceito de associação de resistores?
- () 27- Explicar a associação de resistores em série e suas características?
- () 28- Explicar a associação de resistores em paralelo e suas características?

Quantos T(), P() e N() você completou acima e responda no verso às questões

- 1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.
- 2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.
- 3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua **experiência de aprendizagem** com relação a:

- a) sentimento de confiança
- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- d) sensação de dificuldade
- e) estimativa de esforço
- f) metas alcançadas

3º BIMESTRE - 2º ano

Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 3º bimestre você considera que consegue:

- ()1- Aplicar os conhecimentos de Eletrodinâmica no estudo de dispositivos elétricos em circuitos residenciais?
- ()2- Resolver exercícios que envolvam circuitos residenciais?
- ()3- Explicar o funcionamento dos geradores elétricos assim como suas representações e principais características?
- ()4- Apresentar matematicamente a equação do gerador e seu gráfico?
- ()5- Resolver exercícios com circuito elétrico contendo geradores?
- ()6- Explicar o funcionamento de receptores elétricos, suas representações e principais características?
- ()7- Apresentar matematicamente a equação do receptor e seu gráfico?
- ()8- Resolver exercícios com circuito elétrico contendo receptores e geradores?
- ()9- Explicar o funcionamento do amperímetro?
- ()10- Explicar o funcionamento do voltímetro?
- ()11- Identificar o amperímetro e o voltímetro num circuito?
- ()12- Desenvolver a resolução de problemas sobre circuitos de malha única?
- ()13- Explicar a Primeira Lei da Termodinâmica na transformação isotérmica?
- ()14- Explicar a Primeira Lei da Termodinâmica na transformação isobárica?
- ()15- Explicar a Primeira Lei da Termodinâmica na transformação isovolumétrica?
- ()16- Explicar a Primeira Lei da Termodinâmica na transformação adiabática?
- ()17- Resolver exercícios envolvendo a primeira lei da termodinâmica e as transformações gasosas?
- ()18- Explicar o funcionamento de uma máquina Térmica?
- ()19- Explicar o ciclo de Carnot?
- ()20- Explicar o ciclo Otto?
- ()21- Explicar o ciclo Diesel?
- ()22- Diferenciar graficamente os ciclos Carnot, Otto e Diesel?
- ()23- Explicar as principais características da oscilação do sistema massa mola?
- ()24- Explicar as principais características da oscilação do sistema pêndulo simples?
- ()25- Apresentar a expressão matemática para o cálculo do período e da frequência do sistema massa mola?
- ()26- Apresentar a expressão matemática para o cálculo do período e da frequência do sistema pêndulo simples?
- ()27- Explicar o conceito de pulso e onda?
- ()28- Explicar as propriedades da onda?
- ()29- Explicar a classificação das ondas com relação à natureza e à forma?

Quantos T(), P() e N() você completou acima e responda no verso às questões

- 1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.
- 2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.
- 3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua **experiência de aprendizagem** com relação a:

- a) sentimento de confiança
- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- d) sensação de dificuldade
- e) estimativa de esforço
- f) metas alcançadas

4º BIMESTRE - 2º ano

Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 4º bimestre você considera que consegue:

- ()1- Explicar as propriedades dos ímãs e de seus pólos magnéticos?

- ()2- Reconhecer o campo magnético terrestre e os pólos magnéticos terrestres?
- ()3- Explicar o campo magnético de um ímã e as propriedades das linhas de campo?
- ()4- Explicar a experiência de Oersted?
- ()5- Explicar o campo magnético gerado por um fio retilíneo por onde passa uma corrente elétrica?
- ()6- Explicar o campo magnético gerado por uma espira?
- ()7- Resolver exercícios de campo magnético gerado por ímãs?
- ()8- Resolver exercícios de campo magnético gerado por fios retos percorridos por uma corrente elétrica?
- ()9- Resolver exercícios de campo magnético gerado por espiras percorridas por uma corrente elétrica?
- ()10- Explicar o conceito de Força magnética?
- ()11- Analisar o movimento de partículas eletrizadas nos campos elétricos?
- ()12- Explicar a força magnética em condutores percorridos por uma corrente elétrica e imersos em um campo magnético?
- ()13- Explicar o fluxo magnético?
- ()14- Explicar a formação da corrente elétrica induzida?
- ()15- Explicar a lei de Lenz?
- ()16- Explicar a Lei de Faraday-Neumann?
- ()17- Resolver exercícios envolvendo corrente elétrica e magnetismo?
- ()18- Explicar o funcionamento dos geradores?
- ()19- Explicar as condições para que uma onda se propague?
- ()20- Determinar a velocidade de propagação de uma onda nos diferentes meios?
- ()21- Explicar os fenômenos da ondulatória?
- ()22- Definir ondas estacionárias, suas características e condições de sua formação?
- ()23- Explicar as principais características das ondas sonoras?
- ()24- Explicar as determinar a velocidade do som nos diferentes?
- ()25- Apresentar as características fisiológicas dos sons?
- ()26- Explicar o fenômeno do reforço, reverberação e eco?
- ()27- Explicar os instrumentos de corda?
- ()28- Explicar os tubos sonoros abertos e fechados?
- ()29- Explicar o Efeito Doppler?
- ()30- Resolver exercícios sobre magnetismo dos ímãs?
- ()31- Resolver exercícios sobre magnetismo a partir da corrente elétrica nos fios?
- ()32- Resolver exercícios sobre ondas?
- ()33- Resolver exercícios sobre Som?
- ()34- Resolver exercícios sobre instrumentos musicais?
- ()35- Resolver exercícios sobre efeito Doppler?

Quantos T() , P() e N() você completou acima e responda no verso às questões

- 1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.
- 2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.
- 3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua **experiência de aprendizagem** com relação a:

- a) sentimento de confiança
- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- d) sensação de dificuldade
- e) estimativa de esforço
- f) metas alcançadas

1º BIMESTRE - 3º ano

Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 1º bimestre você considera que consegue:

- ()1- Estabelecer os conceitos de movimento, repouso, referencial e trajetória?
- ()2- Descrever um movimento sobre trajetória conhecida?
- ()3- Estabelecer a função horária que relaciona S e t?
- ()4- Mostrar por meio de gráficos e tabelas como as variáveis associadas a movimento se relacionam?
- ()5- Conceituar velocidade?
- ()6- Apresentar a equação da velocidade?
- ()7- Apresentar o gráfico da velocidade?
- ()8- Definir velocidade média?
- ()9- Definir movimento uniforme?
- ()10- Obter a expressão geral da equação dos espaços do movimento uniforme?
- ()11- Apresentar os gráficos do espaço e da velocidade para o movimento uniforme?
- ()12- Definir aceleração média?
- ()13- Apresentar o movimento uniformemente variado?
- ()14- Deduzir a equação da velocidade do MUV?
- ()15- Apresentar a equação dos espaços e o gráfico dos espaços do MUV?
- ()16- Demonstrar a equação de Torricelli e sua utilização?
- ()17- Discutir o princípio da propagação retilínea da luz?
- ()18- Representar geometricamente a trajetória da luz?
- ()19- Mostrar o funcionamento das câmeras escuras?
- ()20- Apresentar os principais fenômenos ópticos?
- ()21- Analisar as condições para formação de sombras e penumbras?
- ()22- Representar graficamente a formação de sombras e penumbras?
- ()23- Apresentar as leis da reflexão?
- ()24- Aplicar as leis da reflexão em diferentes contextos?
- ()25- Identificar a propriedade da simetria em espelhos planos?
- ()26- Verificar a propriedade da reversão em espelhos?
- ()27- Obter, em situações simples, a imagem formada pelos espelhos planos?
- ()28- Obter as imagens formadas em uma associação de espelhos planos?
- ()29- Obter, por método gráfico, o campo visual de um espelho?
- ()30- Determinar, algebricamente, o tamanho mínimo de espelho para situações ópticas específicas?
- ()31- Descrever os principais elementos de uma lente?
- ()32- Descrever o ponto focal e o plano focal de uma lente?
- ()33- Mostrar a propriedade das lentes?
- ()34- Descrever a trajetória do raio de luz ao incidir em lentes?
- ()35- Conceituar o fenômeno da refração?
- ()36- Explicar o conceito de refração associado a um meio óptico?
- ()37- Diferenciar luz monocromática de luz policromática?
- ()38- Mostrar a dispersão da luz branca ao atravessar um prisma?
- ()39- Analisar a velocidade de propagação da luz nos diversos meios refringentes?
- ()40- Conceituar o fenômeno da reflexão total?

Quantos T(), P() e N() você completou acima e responda no verso às questões

1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.

2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.

3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua experiência de aprendizagem com relação a:

- a) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de confiança
- d) sensação de dificuldade

e) estimativa de esforço

f) metas alcançadas

2º BIMESTRE - 3º ano

Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 2º bimestre você considera que consegue:

- ()1- Classificar as grandezas físicas?
- ()2- Definir velocidade vetorial?
- ()3- Classificar os movimentos a partir da velocidade vetorial?
- ()4- Definir aceleração centrípeta?
- ()5- Conceituar aceleração vetorial, tangencial e centrípeta?
- ()6- Definir Força?
- ()7- Apresentar os tipos de Força?
- ()8- Definir Força resultante?
- ()9- Definir o enunciado formal do princípio da inércia e suas aplicações no cotidiano?
- ()10- Apresentar o Princípio Fundamental da Dinâmica e suas implicações?
- ()11- Apresentar as leis da Refração?
- ()12- Praticar a lei de Snell-Descartes?
- ()13- Reconhecer as condições para a ocorrência do fenômeno da reflexão total?
- ()14- Descrever o significado de ângulo limite de incidência?
- ()15- Identificar as nomenclaturas associadas às lentes esféricas?
- ()16- Identificar o comportamento convergente ou divergente das lentes esféricas?
- ()17- Associar o comportamento óptico da lente com a relação entre refração dos materiais?
- ()18- Identificar a natureza dos pontos focais?
- ()19- Determinar graficamente alguns casos de imagens formadas pelas lentes?
- ()20- Entender os mecanismos de transferência de calor entre os corpos?
- ()21- Entender como a propriedade condutora dos diferentes materiais influenciam a sensação de temperatura?
- ()22- Explicar os processos de dilatação e contração térmica dos sólidos e sua expressão matemática?
- ()23- Entender o conceito de capacidade térmica dos corpos e sua expressão matemática?
- ()24- Entender o conceito de calor específico e sua expressão matemática?
- ()25- Explicar as mudanças de estado físico relacionados às trocas de calor e sua expressão matemática?
- ()26- Analisar a curva de aquecimento da água?
- ()27- Explicar os conceitos de termodinâmica aplicados aos gases para a transformação de energia mecânica em energia térmica e vice-versa?
- ()28-Explicar as interações que levam ao trabalho da força aplicada a um gás em uma transformação isobárica?
- ()29-Estabelecer os conceitos relacionados ao trabalho e ao calor em função da variação de energia interna aplicadas a um sistema conservativo?
- ()30- Relacionar os conceitos da 1ª Lei da Termodinâmica aplicados aos diversos tipos de transformações gasosas?
- ()31- Realizar exercício utilizando da interpretação de gráficos e diagramas que abordam o princípio da máquina térmica?
- ()32- Contextualizar os conceitos ondulatórios, aplicando suas principais características?
- ()33- Analisar a dinâmica e o movimento de um pêndulo simples?
- ()34- Descrever as principais características de perturbações que se propagam?
- ()35- Realizar exercícios e interpretações utilizando a equação da ondulatória?
- ()36- Explicar os fenômenos da ondulatória?
- ()37- Descrever as ondas sonoras e analisar as características que as distinguem?

Quantos T(), P() e N() você completou acima e responda no verso às questões

- 1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.
- 2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.
- 3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua **experiência de aprendizagem** com relação a:

- a) sentimento de confiança
- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- d) sensação de dificuldade
- e) estimativa de esforço
- f) metas alcançadas

3º BIMESTRE - 3º ano

Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 3º bimestre você considera que consegue:

- () 1- Descrever o conceito de carga elétrica e seu valor?
- () 2- Descrever o processo de eletrização por atrito?
- () 3- Descrever o processo de eletrização por contato?
- () 4- Descrever o processo de indução elétrica?
- () 5- Resolver exercícios contendo os processos de eletrização?
- () 6- Definir força elétrica e suas características?
- () 7- Definir campo elétrico e suas características?
- () 8- Explicar o campo elétrico sob uma abordagem escalar, utilizando os conceitos de energia potencial elétrica, trabalho da força elétrica, potencial elétrico, diferença de potencial elétrico e potencial elétrico gerado por uma carga fixa?
- () 9- Apresentar as diferentes ferramentas de mapeamento do campo elétrico: linhas de força e superfícies equipotenciais?
- () 10- Reconhecer as informações nos exercícios que envolvem o campo elétrico, energia potencial elétrica, trabalho da força elétrica, potencial elétrico, diferença de potencial elétrico?
- () 11- Resolver exercícios de Força elétrica?
- () 12- Resolver exercícios de Campo elétrico?
- () 13- Descrever o conceito e a aplicação de potência de uma força?
- () 14- Descrever o Teorema da Energia Cinética para uma resultante constante?
- () 15- Explicar o atrito cinético no Teorema da Energia Cinética?
- () 16- Chegar à expressão do trabalho de uma força conservativa quando o corpo se desloca de uma posição inicial (i) para uma posição final (f).
- () 17- Explicar o Teorema da Energia Mecânica?
- () 18- Resolver situações-problema que envolvam o Teorema da Energia Mecânica?
- () 19- Resolver problemas de energia cinética a partir das forças?
- () 20- Resolver problemas de energia mecânica que envolva forças?
- () 21- Explicar a 1ª Lei de Kepler?
- () 22- Explicar a 2ª Lei de Kepler?
- () 23- Explicar a 3ª Lei de Kepler?
- () 24- Explicar a Lei da Gravitação Universal de Isaac Newton?
- () 23- Explicar a relação da Força Gravitacional ao Campo Gravitacional?
- () 24- Explicar as órbitas circulares?

Quantos T(), P() e N() você completou acima e responda no verso às questões

- 1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.
- 2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.
- 3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua **experiência de aprendizagem** com relação a:

- a) sentimento de confiança
- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- d) sensação de dificuldade
- e) estimativa de esforço
- f) metas alcançadas

4º BIMESTRE - 3º ano

Avaliação metacognitiva – Autoavaliação

Complete com **T** para totalmente, **P** para parcialmente, **N** para não consigo

Ao concluir o 4º bimestre você considera que consegue:

- () 1- Descrever o movimento balístico?
- () 2- Descrever as principais características da queda livre?
- () 3- Descrever as principais características do lançamento vertical?
- () 4- Descrever as principais características do lançamento horizontal?
- () 5- Descrever as principais características do lançamento oblíquo?
- () 6- Resolver exercícios contendo os movimentos balísticos?
- () 7- Explicar as diferenças do geocentrismo e heliocentrismo?
- () 8- Explicar as leis de Kepler?
- () 9- Explicar a lei da gravitação universal de Newton?
- () 10- Apresentar o conceito de campo gravitacional e órbitas circulares?
- () 11- Resolver exercícios sobre Leis de Kepler?
- () 12- Resolver exercícios de Gravitação?
- () 13- Reconhecer e descrever os vários tipos de satélites e seus movimentos?
- () 14- Descrever o Teorema da Energia Cinética para uma resultante constante?
- () 15- Explicar a diferença de estática do ponto material e estática do corpo extenso?
- () 16- Resolver exercícios de estática do ponto material?
- () 17- Explicar o Equilíbrio de um corpo extenso?
- () 18- Resolver exercícios de equilíbrio de um corpo extenso?
- () 19- Explicar o Teorema do Impulso?
- () 20- Apresentar o conceito e as propriedades dos sistemas isolados?
- () 21- Explicar os choques entre diferentes materiais?
- () 22- Resolver exercícios de sistemas isolados?
- () 23- Explicar o conceito de corrente elétrica e suas principais propriedades?
- () 24- Explicar a potência elétrica nas diversas formas de resolver exercícios?
- () 25- Explicar a resistência elétrica?
- () 26- Explicar resistores e as Leis de Ohm?
- () 27- Resolver exercícios de eletricidade?
- () 28- Explicar as associações de resistores em série e paralelo?
- () 29- Resolver exercícios de associação de resistores em série e em paralelo?
- () 30- Explicar os geradores: funcionamento, principais características e representações?
- () 31- Explicar os medidores elétricos e suas características?
- () 32- Resolver exercícios contendo geradores, receptores e medidores?
- () 33- Explicar as propriedades dos ímãs e características dos campos magnéticos?
- () 34- Caracterizar o campo magnético gerado por correntes em fios retos, espiras e solenoides?
- () 35- Caracterizar a força magnética aplicada em cargas lançadas em um campo magnético?
- () 36- Explicar o fenômeno da indução eletromagnética e suas leis?
- () 37- Resolver exercícios de magnetismo?
- () 38- Resolver exercícios de interações eletromagnéticas?
- () 39- Explicar o efeito fotoelétrico?
- () 40- Explicar as diferenças da teoria da relatividade geral e restrita?

- ()41- Explicar quais são as forças fundamentais e as partículas elementares?
()42- Explicar o princípio da incerteza?

Quanto T(), P() e N() você completou acima e responda no verso às questões

- 1- Explique como você fez para aprender as questões que indicou T.
- 2- Explique porque você não conseguiu aprender Totalmente as questões que marcou P.
- 3- Explique o que aconteceu nas questões que você marcou N.

Escreva sobre sua **experiência de aprendizagem** com relação a:

- a) sentimento de confiança
- b) sensação de satisfação
- c) sentimento de familiaridade com os conteúdos
- d) sensação de dificuldade
- e) estimativa de esforço
- f) metas alcançadas

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO 2 – APÓS AVALIAÇÃO

1º BIMESTRE

Avaliação metacognitiva – Após Avaliação

Após realizar a avaliação do 1º Bimestre e a autoavaliação

- 1- Você realizou os exercícios das tarefas de casa?
 semanalmente antes da prova somente alguns não realizou
- 2- Se fez a tarefa de casa, como se sentiu ao realizar?
- 3- Como procedeu nos exercícios que teve dificuldade?
- 4- Você fez o resumo dos conceitos estudados no bimestre? Sim Não

Ao fazer o resumo:

- 5- identificou conceitos que havia aprendido?
 Sim Não
- 6- identificou conceitos que não havia aprendido?
 Sim Não
- 7- Como procedeu diante da percepção de não ter aprendido determinado conceito?
- 8- De que forma você aprende Física?
- 9- E agora, diante dessa análise, descreva como você se sente diante das suas aprendizagens e não aprendizagens.
- 10- O que pretende fazer a respeito dos conceitos não aprendidos?

2º BIMESTRE

Avaliação metacognitiva – Após Avaliação

Após realizar a avaliação do 2º Bimestre e a autoavaliação

- 1- Você realizou os exercícios das tarefas de casa?
 semanalmente antes da prova somente alguns não realizou
- 2- Se fez a tarefa de casa, como se sentiu ao realizar?
- 3- Como procedeu nos exercícios que teve dificuldade?
- 4- Você fez o resumo dos conceitos estudados no bimestre? Sim Não

Ao fazer o resumo:

- 5- identificou conceitos que havia aprendido?
 Sim Não
- 6- identificou conceitos que não havia aprendido?
 Sim Não
- 7- Como procedeu diante da percepção de não ter aprendido determinado conceito?
- 8- De que forma você aprende Física?
- 9- E agora, diante dessa análise, descreva como você se sente diante das suas aprendizagens e não aprendizagens.
- 10- O que pretende fazer a respeito dos conceitos não aprendidos?
- 11- O que você fez nesse bimestre de diferente do bimestre anterior para aprender física?

- 12- Você considera que sua aprendizagem foi mais significativa no 1º ou 2º bimestre? Justifique.
- 13- Quais as **ações** que realiza para aprender Física?
- 14- Das ações listadas anteriormente, quais considera mais significativas para sua aprendizagem? Justifique.
- 15- O que você faz que atrapalha sua aprendizagem de Física? Justifique.
- 16- Alguma situação de fora da escola auxilia na sua aprendizagem?
- 17- Você percebe o mundo da mesma maneira que antes de aprender física? Justifique.

3º BIMESTRE

Avaliação metacognitiva – Após Avaliação

Após realizar a avaliação do 3º Bimestre e a autoavaliação

- 1- Você realizou os exercícios das tarefas de casa?
 semanalmente antes da prova somente alguns não realizou
- 2- Se fez a tarefa de casa, como se sentiu ao realizar?
- 3- Como procedeu nos exercícios que teve dificuldade?
- 4- Você fez o resumo dos conceitos estudados no bimestre? Sim Não
- Ao fazer** o resumo:
- 5- identificou conceitos que havia aprendido?
 Sim Não
- 6- identificou conceitos que não havia aprendido?
 Sim Não
- 7- Como procedeu diante da percepção de não ter aprendido determinado conceito?
- 8- De que forma você aprende Física?
- 9- E agora, diante dessa análise, descreva como você se sente diante das suas aprendizagens e não aprendizagens.
- 10- O que pretende fazer a respeito dos conceitos não aprendidos?
- 11- O que você fez nesse bimestre de diferente dos bimestres anteriores para aprender física?
- 12- Você considera que sua aprendizagem foi mais significativa em qual bimestre? Justifique.
- 13- Quais as **ações** que realiza para aprender Física? (explique detalhadamente).
- 14- Das ações listadas anteriormente, quais considera mais significativas para sua aprendizagem? Justifique.
- 15- O que você faz que atrapalha sua aprendizagem de Física? Justifique.
- 16- Como se sente diante das suas aprendizagens com o término do terceiro Bim?
- 17- Você considera que os conceitos de Física aprendidos ao longo do Ensino Médio serão acessados e utilizados ao longo da sua vida? Explique:
- 18- De todos os conceitos de física estudados, qual mais te marcou? Justifique.

4º BIMESTRE

Avaliação metacognitiva – Após Avaliação**Após realizar a avaliação do 4º Bimestre e a autoavaliação**

1- Você realizou os exercícios das tarefas de casa?

() semanalmente () antes da prova () somente alguns () não realizou

2- Se fez a tarefa de casa, como se sentiu ao realizar?

3- Como procedeu nos exercícios que teve dificuldade?

4- Você fez o resumo dos conceitos estudados no bimestre? () Sim () Não

Ao fazer o resumo:

5- identificou conceitos que havia aprendido?

() Sim () Não

6- identificou conceitos que não havia aprendido?

() Sim () Não

7- Como procedeu diante da percepção de não ter aprendido determinado conceito?

8- De que forma você aprende Física?

9- E agora, diante dessa análise, descreva como você se sente diante das suas aprendizagens e não aprendizagens.

10- O que pretende fazer a respeito dos conceitos não aprendidos?

11- O que você fez nesse bimestre de diferente dos bimestres anteriores para aprender Física?

12- Você considera que sua aprendizagem foi mais significativa em qual bimestre? Justifique.

13- Quais as **ações** que realiza para aprender Física? (explique detalhadamente).

14- Das ações listadas anteriormente, quais considera mais significativas para sua aprendizagem? Justifique.

15- O que você faz que atrapalha sua aprendizagem de Física? Justifique.

16- Como se sente diante das suas aprendizagens com o término do 4º Bim?

17- Você considera que os conceitos de Física aprendidos ao longo do Ensino Médio serão acessados e utilizados ao longo da sua vida? Explique:

18- De todos os conceitos de Física estudados, qual mais te marcou? Justifique.

APÊNDICE D

QUESTIONÁRIO 3 – INVENTÁRIO METACOGNITIVO

Inventário metacognitivo

Durante as aulas você:

- 1- Pensa na informação que está sendo abordada, relacionando a situações que envolvam o conteúdo?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 2- Lembra de algum momento vivido que se relaciona ao conteúdo abordado na aula?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 3- Relaciona o conteúdo abordado na aula a alguma figura ou imagem mental?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 4- Compreende a linguagem abordada durante a explicação?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 5- Compreende as equações apresentadas?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 6- Compreende o significado das letras utilizadas nas equações?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 7- Consegue relacionar os conceitos às unidades associadas a eles?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 8- Consegue se concentrar durante toda a explicação?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 9- Faz anotações?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 10- Consegue acompanhar o raciocínio apresentado pelo professor?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 11- Faz relações com o conteúdo já estudado anteriormente?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 12- Ao final da explicação compreende o conteúdo abordado?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 13- Sente vontade de saber mais sobre o conteúdo abordado?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 14- Quando não entende, faz perguntas ao professor?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 15- Quando não entende faz perguntas aos colegas de sala?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 16- Sente-se confortável com a compreensão adquirida no momento da aula?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca

Ao realizar um exercício você

- 17- Consegue imaginar a situação enunciada na questão?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 18- Consegue ler e redizer o enunciado em outras palavras?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 19- Consegue redizer o objetivo do problema por outras palavras?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 20- Consegue representar por meio de um esquema ou figura?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 21- Consegue representar por meio da equação que traduz a questão?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 22- Consegue identificar as informações pertinentes à resolução?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca
- 23- Consegue relacionar as informações do enunciado, a equação, efetuando a substituição adequadamente?
 sempre na maioria das vezes às vezes quase nunca nunca

- () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 24- Consegue executar cálculos matemáticos?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 25- Revisa o enunciado e resolução ao terminar a questão
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 26- Consegue resolver exercícios somente com auxílio do material didático?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 27- Elabora conclusões relacionando a teoria ao contexto enunciado?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 28- Se sente desafiado ao encontrar dificuldades na resolução de exercícios?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 29- Sente satisfação ao conseguir realizar exercícios?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 30- Discute estratégias de resolução de exercícios com outras pessoas?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 31- Percebe seus processos mentais em situações de resolução de problemas?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca

Após as aulas você

- 32- Pensa na aula, lembrando de situações que aconteceram no período da aula?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 33- Lembra dos conteúdos abordados na aula?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 34- Modifica suas concepções depois de ter contato com determinado conteúdo?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 35- Fala sobre o conteúdo da aula em casa ou com amigos?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 36- Sente vontade de aprofundar os conceitos estudados na escola?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 37- Busca mais informações sobre os conteúdos estudados na escola?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 38- Realiza as atividades propostas (tarefas de casa) no mesmo dia da aula?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 39- Realiza as atividades propostas (tarefas de casa) ao longo da semana?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 40- Sente facilidade em realizar as atividades da aula (tarefas de casa)?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 41- Busca ajuda de colegas para realizar as atividades (tarefas de casa)?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 42- Busca ajuda na internet para realizar as atividades (tarefas de casa)?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 43- Busca ajuda com parentes/professores particulares para realizar as tarefas de casa?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 44- Consigo perceber situações do cotidiano que se relacionam a conteúdos?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 45- Em conversas relaciono conteúdos a explicações de fenômenos da natureza?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 46- Em conversas menciono informações de conteúdos estudados?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 47- Percebe melhorar suas argumentações em diálogos do cotidiano referentes a fenômenos naturais?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 48- Sente interesse em aprender outros conteúdos não abordados na escola?
 () sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca

Próximo às avaliações/simulados você:

- 49- Realiza revisão dos conceitos por meio de livro-texto, realizando leituras?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 50- Realiza revisão dos conceitos por meio de vídeos na internet?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 51- Realiza revisão dos conceitos com colegas de classe?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 52- Realiza revisão dos conceitos com auxílio de um parente ou professor particular?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 53- Resolve os exercícios de sala e tarefas novamente?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 54- Busca novos exercícios em livros ou internet, para treinar?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 55- Estuda por meio de resumos?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 56- Percebe melhora na compreensão e articulação dos conceitos após estudar?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 57- Estuda e realiza explicações do conteúdo para verificar se realmente aprendeu?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 58- Acredita ser importante estudar os conteúdos abordados na escola?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 59- Se sente valorizado ao aprender determinado conteúdo?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca
- 60- Sente-se confiante após estudar?
() sempre () na maioria das vezes () às vezes () quase nunca () nunca

APÊNDICE E

QUESTIONÁRIO 4 – QUESTIONÁRIO FINAL

Questionário Final

- 1- Conte quais foram as mudanças mais significativas na forma com que você percebeu sua aprendizagem ao longo dos três anos do Ensino Médio.
- 2- Conte quais foram as mudanças mais significativas na forma com que você percebeu seus sentimentos com relação à aprendizagem ao longo dos três anos do Ensino Médio.
- 3- Quais estratégias você deixou de utilizar e quais você passou a utilizar?
- 4- Agora que está encerrando o Ensino Médio, o que você diria pra você do 1º ano?
- 5- Acrescente algo ainda não mencionado sobre sua aprendizagem que pode ser relevante.
- 6- Como você se sentiu respondendo a esse questionário?
- 7-Como você se sente com relação à sua aprendizagem agora?
- 8- Responder a esse questionário fez alguma diferença na forma como você percebe sua aprendizagem em Física? Explique.