



A AUTOAVALIAÇÃO COMO PROCESSO DE METACOGNIÇÃO NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

SELF-ASSESSMENT AS A METACOGNITION PROCESS IN LEARNING CHEMISTRY

Paulo dos Santos Nora  

Universidade Estadual de Londrina (UEL)

✉ pdsnora@gmail.com

Fabiele Cristiane Dias Broietti  

Universidade Estadual de Londrina (UEL)

✉ fabiele@uel.br

Nancy Nazareth Gatzke Corrêa  

Universidade Estadual de Londrina (UEL)

✉ nancynatzke@gmail.com

RESUMO: A autoavaliação pode ser uma iniciativa, em sala de aula, que proporciona pensar acerca de como ocorre a aprendizagem e como podemos regulá-la. Neste contexto, este artigo apresenta um estudo a respeito da percepção de estudantes do Ensino Médio em relação à aprendizagem em Química, com base em análises de autoavaliações. Trata-se de uma investigação predominantemente qualitativa, respaldada nos pressupostos metodológicos da análise de conteúdo. As respostas às questões propostas foram analisadas buscando identificar as percepções manifestadas pelos estudantes a respeito de sua aprendizagem em Química, bem como suas facilidades e/ou dificuldades e principais estratégias utilizadas para resolverem algumas tarefas. Mediante as análises realizadas, chegamos aos seguintes resultados: os diversos aspectos apontados pelos estudantes quando questionados sobre a aprendizagem em Química abrangem desde fatores relacionados ao conteúdo científico, até aspectos comportamentais, tais como necessidade de maior organização nos estudos e maior foco nas aulas. Os estudantes indicaram também estratégias que podem ser eficazes para a superação de suas dificuldades, como revisar os conteúdos, dedicar mais tempo aos estudos, definir horários para estudar em casa, tirar dúvidas com o professor e com os colegas, resolver exercícios e, por fim, dispensar mais atenção e concentração durante as aulas e na execução das tarefas propostas. Desse modo, destacamos que as questões propostas na autoavaliação possibilitaram uma experiência metacognitiva que propiciou, em termos de estratégias, vir à tona o processo reflexivo e metacognitivo da aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Regulação da aprendizagem. Conhecimento metacognitivo. Ensino Médio.

ABSTRACT: The self-assessment can be an initiative, in the classroom, that allows thinking about how learning occurs and how we can regulate it. In this context, this article presents a study about the perception of High School students in relation to learning in chemistry, based on self-assessment analyzes. This is a predominantly qualitative investigation based on the methodological assumptions of content analysis, in which the students' answers to the proposed questions were analyzed in order to identify the perceptions expressed by the students regarding their learning in chemistry, as well as their facilities and /or difficulties and main strategies used when solving some tasks. Through the analyzes carried out we arrived at the following results: the different aspects pointed out by the students when asked about their learning in Chemistry, range from factors related to scientific content as well as behavioral aspects, such as the need for greater organization in studies and focus on classes; the students also indicated strategies that can be effective in overcoming their difficulties, such as reviewing the content, dedicating more time to studies, setting times to study at home, answering questions with the teacher and colleagues, solving exercises, and finally, more attention and concentration during classes and in the execution of the proposed tasks. Thus, we highlight that the questions proposed in the self-

assessment enabled a metacognitive experience that promoted, in terms of strategies, the reflective and metacognitive process of learning emerged.

KEY WORDS: Regulation of learning. Metacognitive knowledge. High School.

Introdução

A percepção¹ dos indivíduos sobre como ocorre a sua aprendizagem é importante, a fim de que possam autorregular suas ações em vista deste objetivo. A autoavaliação é uma forma de proporcionar aos alunos a consciência de suas principais facilidades e/ou dificuldades de aprendizagem, assim como o direcionamento de possíveis atividades necessárias a iniciativa.

A autoavaliação pode ser um recurso que proporciona a reflexão a respeito de como ocorre a aprendizagem e como podemos regulá-la. Nesse contexto, é importante que haja espaços, em sala de aula, que favoreçam essa tomada de consciência a respeito da aprendizagem. Pereira e Andrade (2012) argumentam a respeito da metacognição, alertando que o estudante deve refletir sobre o seu processo cognitivo e suas estratégias para aprender, com a consciência de suas limitações e potencialidades. Neste sentido, a escola pode contribuir com este papel, uma vez que em relação ao conhecimento metacognitivo, tal atitude “[...] pode ser fomentada na escola, de modo sistemático, com a mediação docente” (Pereira & Andrade, 2012, p. 664).

Entendendo que a escola pode ser um local que contribui para o conhecimento metacognitivo do estudante, faz-se necessário conhecer o que ele sabe a respeito deste conhecimento. A partir disso, o professor pode direcionar atividades que propiciem e aprofundem a reflexão dos estudantes a respeito tanto dos conteúdos disciplinares quanto do conhecimento cognitivo que eles têm de si mesmos, direcionando-os no processo de aprendizagem.

Considerando a importância desse tema, neste artigo apresentamos um estudo que teve como objetivo identificar as percepções manifestadas pelos estudantes a respeito da sua aprendizagem em Química, bem como suas facilidades e/ou dificuldades e principais estratégias utilizadas para resolverem algumas tarefas².

Na seção sobre a fundamentação teórica, apresentamos algumas discussões acerca do processo de aprendizagem e as dimensões do processo metacognitivo. No encaminhamento metodológico descrevemos como as informações foram coletadas, instrumentos utilizados e como os dados foram sistematizados e analisados. Nos resultados e discussão apresentamos nosso movimento analítico e quais informações extraímos dos dados coletados, a partir de nossas interpretações. Nas considerações finais apresentamos os principais resultados e implicações deste estudo.

Fundamentação Teórica

De acordo com a perspectiva de Schunk (2012, p. 3): “a aprendizagem é uma mudança duradoura no comportamento, ou na capacidade de se comportar de certa maneira, que

¹Neste artigo utilizamos o termo percepção como empregado por Cunha e Giordan (2012, p. 118) “no ato de perceber estarão presentes nossos sentimentos, impressões anteriores, conceitos já conhecidos, experiências vivenciadas etc. Ao percebermos elementos da realidade o fazemos baseados em conhecimentos adquiridos anteriormente e analisados em torno da situação presente, interpretando os dados percebidos em função dos conteúdos psicológicos disponíveis no momento. [...] o desenvolvimento do indivíduo, sua caminhada, suas experiências, o seu conhecimento de mundo tem implicações diretas no modo como a percepção de determinado objeto ou situação se dá”.

² Neste artigo, utilizamos o termo tarefa na mesma direção apontada por Ponte (2014). Segundo este educador matemático, as tarefas podem desempenhar uma variedade de papéis, tais como: apoiar a aprendizagem, verificar o que o aluno aprendeu, ou que servem para compreender de modo aprofundado capacidades, processos de pensamento e dificuldades. As tarefas são ferramentas de mediação fundamentais no ensino e na aprendizagem.

resulta da prática ou outras formas de experiência”. O autor aponta algumas características gerais da aprendizagem, tais como: i) envolve mudança no comportamento ou na capacidade de fazer algo diferente, além disso, não se observa a aprendizagem diretamente, e sim, os seus resultados, com base no que as pessoas dizem, escrevem e fazem; ii) perdura durante o tempo, embora não seja fácil determinar seu tempo, não chega a ser temporário (quando há uma causa específica e depois acaba) e também não dura para sempre, uma vez que ocorre o esquecimento; iii) ocorre por meio da experiência – prática - e exclui fatores genéticos, embora possam ocorrer sua predisposição, porém, o desenvolvimento do comportamento particular do indivíduo depende da interação com o ambiente (Schunk, 2012).

De acordo com Schunk (2012), a aprendizagem é inferencial, não sendo possível sua observação direta, mas por meio de seus produtos e resultados. Desta forma, a avaliação é uma tentativa formal de determinar o estado ou a condição dos alunos em relação aos conteúdos aprendidos, às variáveis educacionais de interesse tais como a leitura e a escrita, e também por meio da autoavaliação. Partindo da ideia de que a avaliação é um elemento integrante e regulador da prática educativa, Santos (2002) define a regulação da aprendizagem como:

[...] todo o acto intencional que, agindo sobre os mecanismos de aprendizagem, contribua directamente para a progressão e/ou redireccionamento dessa aprendizagem. Ao falarmos numa acção sobre os mecanismos de aprendizagem, estamos a considerar o papel central do sujeito, daquele que aprende. Assim, todo e qualquer acto de regulação tem necessariamente que passar por um papel activo do aluno. Estamos aqui a assumir as teorias cognitivas da aprendizagem que apontam que esta actividade implica inevitavelmente a acção do próprio. Nenhuma intervenção externa age se não for percebida, interpretada e assimilada pelo próprio. Não perdendo de vista este princípio, é de assinalar que a regulação das aprendizagens poderá advir de uma multiplicidade de processos, dos quais identificamos: a avaliação formativa; a co-avaliação entre pares; e a auto-avaliação (Santos, 2002, p. 01).

Nesta perspectiva, assume-se que a autoavaliação é uma forma de regulação da aprendizagem por meio da própria ação do sujeito, ou seja, o aluno. Além disso, o autor ressalta: “A auto-avaliação é o processo por excelência da regulação, dado ser um processo interno ao próprio sujeito” (Santos, 2002, p. 02). Assim, considerar a avaliação formativa por meio da autoavaliação é uma forma de se fazer a regulação da aprendizagem pelo próprio aluno, diferente da regulação externa, que é conduzida pelo professor. A respeito desta ação do aluno, Pereira e Andrade (2012) salientam:

O estudante, ao longo de sua escolarização, deve refletir e tomar consciência sobre suas potencialidades e dificuldades, sobre como é o seu progresso cognitivo e sobre que estratégias deve utilizar para aprender, a fim de gerenciar sua aprendizagem para atingir seus objetivos (Pereira & Andrade, 2012, p. 664).

Dessa maneira, a partir da consciência de suas dificuldades e potencialidades, o aluno pode direcionar estratégias que contemplem suas características pessoais de aprendizagem, fazendo com que a autoavaliação assuma um processo metacognitivo:

A auto-avaliação é um processo de metacognição, entendido como um processo mental interno através do qual o próprio [sujeito] toma consciência dos diferentes momentos e aspectos da sua actividade cognitiva. “É a actividade de autocontrole reflectido das acções e comportamentos do sujeito que aprende” (Hadji, 1997, p. 95). É um olhar crítico consciente sobre o que se faz, enquanto se faz (Santos, 2002, p. 02, inserção nossa).

Quando o aluno aprende, por meio da reflexão sobre o processo de aprendizagem, ele evidencia quais atividades são mais significativas e em quais momentos isso ocorre. Podemos dizer que com isso o aluno desenvolve um olhar crítico e consciente sobre o que e como faz as coisas, ou seja, um processo metacognitivo. Pereira e Andrade (2012) trazem a definição etimológica a respeito do significado de metacognição: “Etimologicamente, metacognição significa para além da cognição, ou seja, a faculdade de conhecer o próprio ato de conhecer” (Pereira & Andrade, 2012, p. 663).

O conhecimento metacognitivo, corresponde ao conhecimento dos próprios recursos cognitivos do indivíduo, sendo subdividido em três dimensões: conhecimento sobre pessoas, sobre tarefas e sobre estratégias:

A primeira delas, de acordo com Figueira (2003, p. 03), refere-se ao “conhecimento ou crença que a pessoa tem de si enquanto ser cognitivo, em tarefas cognitivas diversas, sobre os fatores ou variáveis que atuam ou interagem e de que maneiras afetam os resultados dos procedimentos cognitivos”. A dimensão das tarefas diz respeito ao conhecimento que o sujeito tem sobre a natureza, as exigências e os critérios da atividade que irá realizar. Já o conhecimento sobre as estratégias se relaciona com o conhecimento sobre os meios mais prováveis para se alcançar os objetivos cognitivos (Pereira & Andrade, 2012, p.664).

Podemos assim dizer que por meio da percepção destas três dimensões, pessoal, tarefa e estratégia, e a partir da tomada de consciência do aspecto cognitivo, do conhecimento da tarefa e da estratégia, seja possível elaborar, de forma autoconsciente, uma aprendizagem autorregulada que ultrapasse os objetivos da tarefa, permitindo o desenvolvimento de habilidades que fiquem à disposição para futuras aprendizagens. Elaboramos uma síntese dessas dimensões a partir de Flavell (1976), que foi um dos pioneiros nos estudos da metacognição, apresentada no Quadro 1:

Quadro 1: Dimensões do conhecimento metacognitivo.

Dimensões	Descrição
Pessoal	Conhecimento que o sujeito tem de si próprio, de suas limitações e de suas competências. Pode ter caráter universal no que tange à compreensão do funcionamento do pensar, intraindividual no entendimento de suas características pessoais e interindividual na comparação dessas características pessoais com os outros. Ou seja, conhecer como sua aprendizagem é facilitada, a maneira que isso ocorre, a forma de memorização.
Tarefa	Conhecimento que o sujeito tem sobre a natureza, as exigências e os critérios da atividade. Saber se a informação é familiar, se está organizada, se é difícil ou não.
Estratégia	Relaciona ao conhecimento os meios mais prováveis para se alcançarem os objetivos cognitivos. Ou seja, corresponde ao conhecimento do valor, natureza, com as especificidades e eficácia, adequando, assim, as estratégias em função das tarefas e de seus objetivos.

Fonte: adaptado de Figueira (2003); Pereira e Andrade (2012); Passos, Corrêa e Arruda (2017).

As dimensões expostas no Quadro 1 definem e explicam o conhecimento metacognitivo, podendo haver interação entre elas por meio da reflexão, retomada das tarefas e estratégias, regulando a cognição do indivíduo. Mediante este conhecimento metacognitivo, juntamente

com suas próprias experiências cognitivas, com percepções e impressões (inclusive afetivas), propicia-se um pensamento consciente acerca do próprio pensamento, permitindo assim, “[...] interpretar as experiências e o agir sobre elas, onde as ideias e sentimentos podem contribuir para o desenvolvimento e a modificação cognitivas” (Pereira & Andrade, 2012, p. 664).

Passos, Corrêa e Arruda (2017) compreendem a metacognição como uma capacidade de pensar sobre o próprio pensamento que integra o conhecimento metacognitivo e a experiência metacognitiva, relacionando essa às ações de planejar, monitorar e avaliar, de forma reflexiva, ações essas que acontecem nas situações em que se oportunizam os pensamentos e sentimentos relacionados ao seu próprio aprender, como é o caso da autoavaliação.

A respeito do papel docente no desenvolvimento da metacognição, este deve mediar e promover a autorregulação, possibilitando aos alunos planos individuais, auxiliando, preparando e monitorando-os em suas próprias atividades:

Decerto que o papel do professor é mais uma vez central, cabendo-lhe a responsabilidade de construir um conjunto diversificado de contextos facilitadores para o desenvolvimento da auto-avaliação, tornando-se o aluno cada vez mais autônomo (Santos, 2002, p. 02).

Desta forma, entendemos que a autoavaliação, ao envolver um processo metacognitivo, possibilita aos estudantes tomarem consciência de suas dificuldades e potencialidades, adquirindo conhecimentos sobre seus próprios processos cognitivos que envolvem a consciência e o conhecimento da forma pela qual aprendem, regulam, planejam e elaboram estratégias, de forma reflexiva, o que lhes possibilita maior envolvimento em seu processo de aprendizagem, potencializando futuras aprendizagens.

Neste contexto investigativo, a proposta deste artigo consiste em identificar as percepções manifestadas pelos estudantes a respeito da sua aprendizagem em Química, bem como suas facilidades e/ou dificuldades e principais estratégias utilizadas ao resolverem algumas tarefas.

Encaminhamentos Metodológicos

Em busca de respostas à questão central deste estudo: Quais as percepções manifestadas pelos estudantes a respeito da sua aprendizagem e suas principais estratégias utilizadas ao resolver tarefas de Química?, foi solicitado aos estudantes, por meio da autoavaliação, que escrevessem acerca de sua aprendizagem na referida disciplina. Para tal foram disponibilizadas quatro questões: 1) Quais foram as dificuldades encontradas no trimestre? 2) Quais os erros/equívocos mais encontrados nas provas 1³ e 2⁴? 3) Como você espera superar estas dificuldades? 4) Há estratégias para melhorar seu rendimento? Quais?

Este estudo complementa pesquisas de mesma natureza, realizadas por membros do grupo EDUCIM⁵, aplicados em diferentes disciplinas das Ciências da Natureza. A escola está devidamente cadastrada na Plataforma Brasil, como se pode constatar: Número do CAAE – 57663716.9.0000.5231; Número do Parecer – 1.666.360.

As informações foram coletadas em três turmas do segundo ano do Ensino Médio, do período matutino de uma escola da rede pública do estado do Paraná, no final do ano letivo de 2018, no término do terceiro trimestre, período em que são realizadas as avaliações de recuperação.

³A prova de número 1 corresponde à primeira prova do trimestre, cujo conteúdo avaliado foi referente a tópicos de equilíbrio iônico da água e relações de pH e pOH.

⁴A prova de número 2 corresponde à segunda avaliação do trimestre, cujo conteúdo avaliado foi número de oxidação (NOX) e reações de óxido-redução.

⁵EDUCIM - grupo de Pesquisa em Educação para Ciência e Matemática vinculado ao PECEM (Programa de Pós-Graduação em Ciências e Educação Matemática), da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Para sistematização e análise dos dados, fez-se uso da abordagem qualitativa de natureza interpretativa (Bogdan & Biklen, 1994) e dos pressupostos da Análise de Conteúdo (AC), constituída por cinco etapas: a preparação das informações, a unitarização, a categorização, a descrição e a interpretação dos dados. (Moraes, 1999; Bardin, 2011).

A preparação das informações ocorreu por meio da seleção do corpus da pesquisa que, neste caso, foram as autoavaliações realizadas pelos estudantes de três turmas do segundo ano do Ensino Médio, totalizando 30 avaliações, sendo assim codificadas: turma 1 (de A1 a A5), turma 2 (de B1 a B13) e turma 3 (de C1 a C12). Na etapa de unitarização, os documentos foram lidos cuidadosamente, até a definição de unidades de análise. Na categorização, definida como um processo de agrupar dados semelhantes, foram analisadas as unidades de análise a partir das respostas dos alunos, de acordo com as categorias das dimensões metacognitivas: pessoal, tarefa e estratégia definidas *a priori* e, posteriormente, por meio de aproximações de significados, emergiram as subcategorias: sentimento, memória, cálculo, entendimento, conteúdo, dificuldade, perguntas, concentração, organização e resolução de exercícios.

No processo de descrição foi produzido um texto síntese que expressa os significados presentes nas unidades de análise, organizado por questão e estruturado a partir de quadros contendo as categorias, as subcategorias e a ocorrência (de acordo com os códigos já apresentados e acrescido de palavra ou de frase que justifique a alocação). Foram também elaborados gráficos que expressam informações importantes na compreensão do fenômeno investigado, com o número total de excertos extraídos das respostas dos estudantes para a questão analisada, contendo a distribuição das subcategorias emergentes em valores percentuais.

Por fim, no processo de interpretação das informações, foram explorados os significados pelas dimensões metacognitivas, visando atingir uma maior profundidade na análise.

Resultados e Discussão

O objetivo desta investigação está em identificar as percepções manifestadas pelos estudantes a respeito da sua aprendizagem em Química, bem como suas facilidades e/ou dificuldades e as principais estratégias utilizadas ao resolverem algumas tarefas. Para tal, foi elaborado, para cada questão, um quadro com o diagnóstico da autoavaliação e um gráfico para elucidar as subcategorias identificadas a partir do referencial de respostas à questão analisada.

Na análise optamos primeiramente por utilizar as categorias *a priori*: Pessoal (para as percepções de características da própria pessoa), Tarefa (para a percepção das características referentes à natureza e exigência da tarefa a ser aprendida) e Estratégia (para percepções de onde, como, quando, de que forma utiliza mecanismos para atingir a aprendizagem). Na sequência, emergiram subcategorias por meio de aproximações de significados, oriundas das análises das respostas dos estudantes.

Na análise da primeira questão: 1) Quais foram as dificuldades encontradas no trimestre? Identificaram-se respostas alocadas nas três categorias *a priori*: pessoal, tarefa e estratégia e em todas elas emergiram subcategorias denominadas: sentimento, cálculo, entendimento, conteúdo, dificuldade, concentração, organização e resolução de exercícios, fragmentadas nas categorias pessoal, tarefa e estratégia.

Quadro 2: Categorias e subcategorias referentes à questão 1.

Categorias	Subcategorias	Exemplos e ocorrência
1) Pessoal	sentimento	um pouco perdido na matéria (B8); me perder (B1); problemas pessoais (C2); conseguir acompanhar o professor (C4);

		achar inútil e não saber a matéria, desisti muito fácil (B3)
2) Tarefa	cálculo	contas (A1, B12), de logaritmo (B10)
	entendimento	o conteúdo (B5, B6, C3, C5, C7, C9); compreensão (B4 e B9)
	conteúdo	de química em geral (C12); NOX (B7, B2, B13, A3, A5, B10, C8, C10); oxidação (A3, A5, B10, C1, C12, B7); pH; equações (A2, A4, B10, B2, B13, C9, C10); pOH (C10)
	dificuldade	difícil (B11); real conhecimento (C6), trabalhos um pouco complicados de realizar (B11)
3) Estratégia	concentração	concentrar (B3, B4) barulho (B4) nervosismo me atrapalhou muito nas avaliações (B8) falta de atenção (A4, B2, C7)
	organização	matérias (B5), tempo (B6) aulas (B8)
	resolução de exercícios	resolução de exercícios de óxido-redução (A1); prova (C11)

Fonte: os autores.

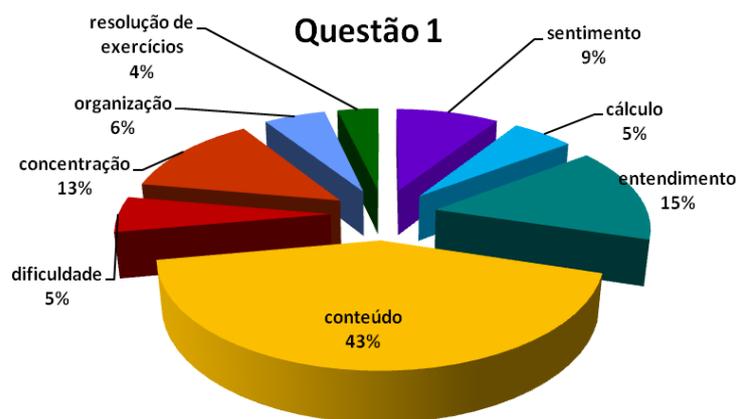
Na categoria **Pessoal** os estudantes retrataram as relações vinculadas aos sentimentos e emoções que, segundo eles, interferiram na aprendizagem, causando algum tipo de dificuldade.

Na categoria **Tarefa** abordaram especificidades no entendimento de alguns conteúdos químicos e no uso do pensamento matemático que, muitas vezes, dificulta a compreensão de alguns conteúdos na disciplina de Química como, por exemplo, calcular o logaritmo quando se aborda a acidez e basicidade de algumas substâncias.

Na categoria **Estratégia** apresentaram dificuldades relacionadas à falta de concentração motivada pelo barulho da sala de aula e pela falta de atenção do próprio estudante; necessidade de maior organização, tanto do conteúdo quanto do tempo para a realização das tarefas; e dificuldade na resolução de exercícios.

Para uma maior compreensão da distribuição das subcategorias, foi elaborado um gráfico (Figura 1) contendo o percentual referente às respostas da questão 1.

Figura 1: Percentual das subcategorias referentes a questão 1.



Fonte: os autores.

No figura 1 fica evidenciada que as dificuldades dos alunos emergiram em oito subcategorias: conteúdo (43%), que diz respeito a aspectos relacionados ao conhecimento científico estudado no trimestre; entendimento (15%), percepção relacionada à compreensão; concentração (13%), que se refere à capacidade de estar atento; sentimentos (9%), que são estados ou afetos vivenciados ao longo do trimestre; organização (6%), que foi atribuído ao processo de sistematização ocorrido; as dificuldades (6%), caracterizadas pelas tarefas que não foram consideradas fáceis de serem executadas; cálculos (6%), relacionados à parte do conteúdo que exigia pensamento matemático; e resolução de exercícios (4%), referindo-se ao raciocínio necessário para realizar as atividades que envolviam aplicação da teoria a respeito do equilíbrio iônico e/ou óxido-redução em alguns contextos.

Para Uehara (2005), o conteúdo é um elemento de integração significativa no processo de ensino e de aprendizagem, diretamente relacionado aos sujeitos, alunos e professores. Assim, na aprendizagem o conteúdo pode assumir variadas naturezas, como a conceitual (saber), o atitudinal (ser), e o procedimental (saber fazer), e geralmente se apresentam de forma inter-relacionadas. A autora salienta que o aprender Ciências é complexo. Neste sentido, utilizando como exemplo a natureza conceitual do conteúdo, temos três tipos: dados, conceitos e princípios. Os dados, considerados apenas como afirmações, e que muitas vezes são memorizados; os princípios seriam os conceitos mais amplos que necessitam de grande abstração. Desta forma, os conceitos e princípios necessitam de crescente generalidade, alcançando conteúdos mais gerais, que são as capacidades que os estudantes precisam desenvolver. Assim, chegando neste nível, é possível que o estudante, ao se deparar com fenômenos relacionados, consiga interpretar de forma coerente, adquirindo sentido para si, ou seja, de certa forma, compreender o conteúdo. Percebemos, diante de nossos dados, que os estudantes apresentam grande dificuldade em desenvolver estas capacidades, podendo ser uma possível explicação para a grande incidência do item conteúdo, nas respostas, quando foram questionados sobre suas maiores dificuldades encontradas no trimestre.

Estas categorias e subcategorias indicam as percepções dos estudantes relacionadas ao conhecimento de si próprio, uma vez que os alunos conseguiram identificar algumas de suas limitações, tanto de conteúdo como processuais, incluindo também aspectos pessoais.

Na análise da segunda questão: Quais os erros/equívocos mais encontrados nas provas 1 e 2? foram identificadas respostas alocadas nas três categorias *a priori*: pessoal, tarefa e estratégia, e em todas elas emergiram subcategorias denominadas: memória, cálculo, entendimento,

dificuldade, conteúdo, resolução de exercícios, concentração e organização, distribuídas nas categorias pessoal, tarefa e estratégia.

Quadro 3: Categorias e subcategorias referentes à questão 2.

Categorias	Subcategorias	Exemplos e ocorrência
1) Pessoal	memória	esquecer que o pH é representado por H ⁺ e o pOH por OH ⁻ (B11); decorado apenas que pH + pOH = 14 (B1); muitos erros (C9); inversões (C11); na minha cabeça mistura tudo (C11); muita informação (C10)
2) Tarefa	cálculo	calcular (A1, B2, B6, B12, B13, C7, C12, B3, B5, C10, C3); conversão de molar para mol (B10)
	entendimento	não tinha compreendido completamente a matéria (B1); toda a prova (C3); entender a matéria (A5); interpretação de alguns exercícios (B8, B9);
	dificuldade	uma boa dificuldade - mesmo estudando - (C5); muito difícil (C11); explicar (B6)
	conteúdo	os elementos que haviam sofrido oxidação e redução (A5, C12, B5); conteúdo (C4); NOX(B3, B4, B11, C8, C10); diferenciar quantas vezes um era mais ácida do que o outro (B6); confusão (B9, C10) a concentração de soluções (B6, A3, B5);
3) Estratégia	resolução de exercício	os agentes redutores e os oxidantes (A3, A5, B10); dissertativas (B5, B6); questões de mais lógica (A1); resolver as questões (C1)
	Concentração	atenção (B9, C2, C6, C7, A5)
	organização	pouco tempo para estudar (C2); havia me preparado apenas para as questões práticas, e não para as teóricas (B1); estudo (C2, C6, A5)

Fonte: os autores

Na categoria **Pessoal** os estudantes retrataram seus desacertos nas provas vinculados a processos relacionados à memória, como esquecimento e excesso de informação, causando confusões entre os conceitos.

Na categoria **Tarefa** relataram confusões relacionadas às especificidades de alguns conteúdos químicos, dos cálculos matemáticos e da interpretação necessária para resolver algumas tarefas.

Na categoria **Estratégia** destacaram equívocos provocados pela falta de concentração, organização e ao processo de resolução dos exercícios.

A Figura 2 apresenta o percentual das respostas à segunda questão, permitindo uma melhor interpretação e visualização das subcategorias já mencionadas.

Figura 2: Percentual das subcategorias referentes a questão 2.



Fonte: os autores.

Na Figura 2, o percentual mais expressivo permanece no conteúdo (26%), sinalizando que as especificidades do conteúdo são significativas e corroboram a dificuldade apresentada, provocando confusões e equívocos durante a realização das provas. Os cálculos (21%) também se mantêm como um forte indicativo de que o uso do pensamento matemático, em conteúdos específicos de Química, causam desconforto e confusão em grande parte dos estudantes, acarretando erros na realização de exercícios (12%) durante a prova. Processos que envolvem a memória (10%) também foram mencionados pelos estudantes como causadores de insucesso nas provas. Também foram mencionados como fatores expressivos na indicação de erros cometidos, a falta de entendimento de alguns conteúdos (8%), a falta de concentração (9%), além de aspectos relacionados à organização de estudos (9%).

No estudo de Santos et al. (2013), com estudantes do Ensino Médio, os autores apontam que a falta da “base matemática” é uma das causas da dificuldade de aprendizagem em Química. Sabe-se que os cálculos e o raciocínio matemático são utilizados na Química como ferramentas que auxiliam na compreensão dos fenômenos. No mesmo estudo, os autores ainda apontam como elementos responsáveis pelas dificuldades em Química, a complexidade dos conteúdos, falta de atenção e incompreensão na leitura, aspectos essenciais para a interpretação e compreensão de conceitos científicos.

Na análise da terceira questão: Como você espera superar suas dificuldades? foram identificadas respostas alocadas em apenas duas categorias *a priori*: pessoal e estratégia, e em todas elas emergiram subcategorias denominadas: sentimentos, perguntas, resolução de exercícios, concentração e organização.

Quadro 4: Categorias e subcategorias referentes à questão 3.

Categorias	Subcategorias	Exemplos e ocorrência
1) Pessoal	sentimento	empenhando (B13); esforçar para os estudos (C12); dar um pouco mais de mim (C6); nervosismo me atrapalha (B8); estudar de forma constante e esforçada (C6), não deixar as coisas para última hora (B3);

3) Estratégia	perguntas	pedir ajuda (B4, B13), a um colega (B7, C1); questionar mais vezes quando não entender a matéria (B1, B3); procurar tirar minhas dúvidas: (B1), com colegas (A3); com o professor (C1); com um amigo que foi melhor (C10); no cursinho (C2)
	resolução de exercício	a prática de cálculos (A1); corrigir sozinho a prova em casa (C10); praticar a matéria (B12); fazer atividades em casa (B1), exercícios (C10), pesquisas sobre a matéria (A5), prova mais devagar (A4);
	concentração	melhorar meu nível de atenção (C6); ser mais presente na aula (B6); ter mais foco (C3); prestar mais atenção: nas aulas (A5, B8, B9, C1, C7, C9, C11), nas pegadinhas dos exercícios (B2), nas questões (B9), na prova (A4)
	organização	reforçar a matemática básica (B10); rever a matéria em casa (B12); estudos (C5, C9, C12, A5); o meu tempo para os estudos (B6); conciliar o estudo com o resto das tarefas do dia (A1); reservar um tempo para estudar nas áreas que eu tenho mais dificuldades (B4); estudar no fim de semana (A2, A4, B3, B6, B9, B11, C3, C5, C7, C9, A3); dedicação, separar pelo menos 2 horas do meu dia para a escola (B5), tentei [...] em casa (C4); não deixar para estudar somente na semana da prova (B6), assistir a videoaulas (A2, B7, B12, C2, C10) aulas particulares de Química, se necessário (A2)

Fonte: os autores

No quadro 4 evidenciamos apenas duas categorias das quais emergiram cinco subcategorias. Na categoria **Pessoal**, os estudantes relataram sentimentos que sinalizam a necessidade de mudança para superar suas dificuldades, tais como: maior empenho, esforço, regularidade nos estudos e controle do nervosismo.

Na categoria **Estratégia** identificaram-se ações que podem auxiliar os estudantes quanto à aprendizagem, tais como solicitar ajuda ao professor ou aos demais colegas da turma, assim como fazer questionamentos em aula. A resolução de exercícios também foi abordada como uma ação que deve acontecer para além da sala de aula, além de mencionarem a correção de questões para identificação de tópicos não aprendidos. No que tange à concentração, foi identificada a necessidade de melhorar o nível de atenção nas aulas, nos enunciados de exercícios e nas questões das provas. Quanto à organização, houve registros sobre a melhor utilização do tempo para dedicar-se ao estudo, não deixando para as vésperas das provas, além do uso de videoaulas e revisão de conteúdos que apresentam maiores dificuldades.

A Figura 3 demonstra o percentual das respostas à terceira questão, permitindo uma melhor interpretação e visualização da distribuição das subcategorias.

Figura 3: Percentual das subcategorias referentes a questão 3.



Fonte: os autores.

Analisando o gráfico acima, é possível afirmar que os estudantes perceberam a necessidade de uma melhor sistematização com relação aos seus métodos de estudo, pois a organização (44%) foi a subcategoria mais expressiva para a superação das dificuldades. Também foi significativa a importância manifestada para a melhora da concentração (20%) e a necessidade de realizar mais perguntas em sala de aula (17%), indicando que a falta de atenção e ausência de questionamentos durante as aulas são aspectos que necessitam ser modificados. Mediante as análises, ficou evidenciada a importância da resolução frequente de exercícios (10%) por meio dos relatos que indicam a resolução de exercícios também em momentos extraescolares e a regularidade nos estudos, presentes na subcategoria sentimentos (9%).

Davis, Nunes e Nunes (2005) apontam a importância da metacognição para o processo de aprendizagem escolar, em que a cultura do pensar propicia aos estudantes autonomia na gestão de sua aprendizagem. Para tal, os autores salientam que a organização é uma das estratégias de aprendizagem que possibilita a gestão adequada das informações disponíveis, assim como alocação de recursos necessários e do tempo disponível para tal atividade ou avaliação. Assim, mesmo diante de situações adversas, em variados contextos, a organização possibilita maior confiança ao estudante, em meio ao que tem disponível (recursos, conceitos, ferramentas) para a resolução, com maior chance de êxito, das atividades e/ou problemas, que lhe são propostos.

Na análise da quarta questão: Há estratégias para melhorar o seu rendimento? Quais? foram identificadas respostas alocadas nas três categorias *a priori*: pessoal, tarefa e estratégia, e em todas elas emergiram subcategorias denominadas: sentimento, memória, dificuldade, conteúdo, organização, perguntas, resolução de exercícios e concentração.

Quadro 5: Categorias e subcategorias identificadas de acordo com a questão 4.

Categorias	Subcategorias	Exemplos e ocorrência
1) Pessoal	sentimento	dedicar mais aos estudos (B6, B8, B12); esforçar de novo (C6), muito nos 2 primeiros trimestres e ficar mais tranquilo no último (C1); preocupar com as matérias que mais tenho dificuldade (Química, Física e Matemática) logo no primeiro trimestre (B1); não vou me envolver mais com pessoas que afetam meu rendimento (B4);

		ser menos preguiçosa (B12); melhorar minha comunicação com o professor (C4) acabar com a minha timidez (B4);
	memória	saber as músicas para decorar a matéria (C10)
2) Tarefa	dificuldade	os conteúdos em que tenho dificuldades (B4);
3) Estratégia	organização	procurar o conteúdo na internet (C10); revisar a matéria dada a cada dia (B11, C11), tudo em casa (B7, B8, C2); programar meus estudos (B11); sentar mais na frente (B6); separar um tempo maior (estudos) (B9); ver mais videoaulas (B6, B13, C7); começar a estudar em casa a tarde (C7); organizar B11, C5, as coisas (B12), dia a dia (B5), o tempo (B6), o conteúdo (B9), o tempo para revisar (B7); definir horários de estudo e cumprir tais horários (C6); entregar os trabalhos (A3); não deixar para última hora (B3, B11); fazer as tarefas (B5, C9), atividade (A3), atividades diariamente (B1), aulas particulares (A2), todas as tarefas e trabalhos (C3), resumo sobre o conteúdo (C10); pelo menos 1 hora por dia para todas as matérias (B2); mais tempo para aprender os demais conteúdos de Química (A2),
	perguntas	tirar dúvidas (A3, B1, B6), as dúvidas com o professor (B13)
	resolução de exercícios	B3, C9, C10, C12. E praticar (A1), pelo menos 1 hora por dia o que o professor passou no dia em sala (B10), a matéria passada na sala, em casa (B5), mais em casa (A3), para as provas (C3, C7), nas horas vagas (B13), refazer exercícios, provas e trabalhos (B3); reforços (B13); resolver os problemas juntamente com o professor (B6)
	concentração	focar nos estudos (C8); ser mais presente nas aulas (B6) ter mais foco (A4); melhorar a atenção e a leitura (C6); prestar mais atenção (A5, C5, C9)

Fonte: os autores

Na categoria **Pessoal** foi evidenciada a subcategoria sentimento como indicativo de estados que afetam o rendimento como dedicação, preocupação, preguiça, timidez, envolvimento e comunicação com colegas e professores, além de processos relacionados à memorização, associados à melhoria do rendimento.

Para a categoria **Tarefa** foi citada a necessidade da identificação das dificuldades, neste caso correspondente ao conteúdo de NOX, quando o estudante reconhece algumas de suas limitações devido às características das tarefas propostas.

Na categoria **Estratégia** o rendimento foi associado à necessidade de maior organização, realização e entrega de atividades escolares, estabelecer tempo de estudo, ou seja, um

conjunto de aspectos a serem reformulados com vistas a melhorar a aprendizagem. Com relação às perguntas, os estudantes mencionam a importância de realizar mais questionamentos a fim de solucionar dúvidas sobre os conteúdos ministrados. No que diz respeito à resolução de exercícios, os alunos ressaltam a relevância de praticá-los para além da sala de aula e de forma mais regular. Os estudantes também mencionam como um aspecto considerável para melhorar o rendimento, o esforço para se concentrar nas aulas.

Para uma melhor visualização das informações registradas, foi elaborado um gráfico (Figura 4) do percentual das subcategorias encontradas na análise das respostas à quarta questão.

Figura 4: Percentual das subcategorias referentes a questão 4.



Fonte: os autores.

Para responder à quarta questão, os estudantes propõem estratégias para melhorar seu rendimento na disciplina em questão. Ao analisar o gráfico 4, é possível afirmar que os estudantes perceberam a relação entre aprendizagem e sistematização dos estudos, pois a organização (46%) foi um dos aspectos mais expressivos apontados pelos estudantes como agente responsável pelo desempenho. A resolução de exercícios com mais afinco (20%) também foi sinalizada como uma atividade importante para contribuir na aprendizagem de tópicos da disciplina de Química. Para além destes aspectos, os estudantes mencionaram fatores relacionados a sentimentos (15%), apontando que esses estados internos também interferem no rendimento escolar. A concentração (10%) também foi mencionada como importante na melhoria do desempenho, assim como a necessidade de formalizar mais perguntas (6%) para sanar dúvidas em sala de aula e aspectos relacionados aos processos de memória (2%). Na continuidade, a partir dos resultados apresentados e dos referenciais utilizados, tecemos algumas discussões.

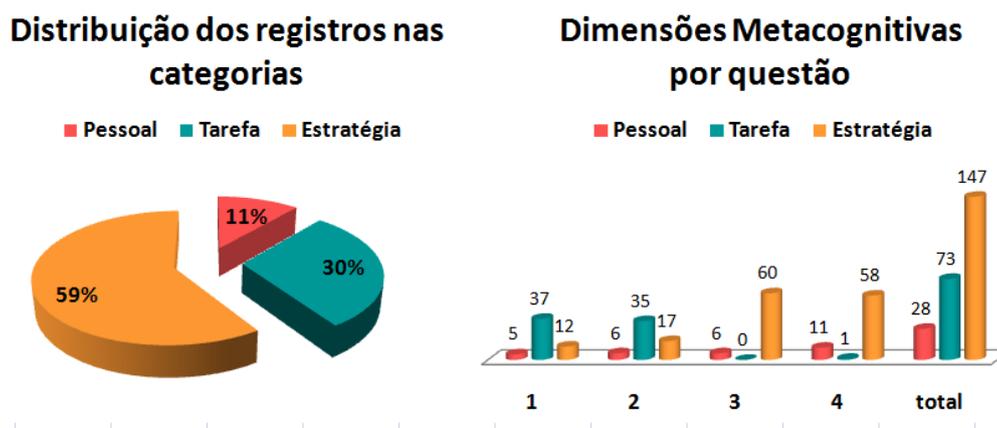
Para Buruchovitch (1999), a organização é uma das estratégias para a aprendizagem, uma vez que se coloca uma estrutura diante do que se pretende aprender, podendo ser por meio da identificação de relações, da divisão por partes, ou mesmo pela hierarquia de conceitos a serem aprendidos. Para maior chance de êxito nesta organização, é importante que se conheçam as características da tarefa que se pretende realizar. Esta ideia corrobora a pesquisa de Davis, Nunes e Nunes (2005, p. 205) que salientam que a organização do ensino “torna os alunos sujeitos de sua própria aprendizagem”, uma vez que, para o estudante ser organizado, é importante que ele conheça suas características pessoais, como potencialidades e dificuldades, e a partir das características das tarefas (exercícios, resumos, entre outros), possa propor estratégias que vão ao encontro de suas expectativas e/ou objetivos, de acordo com suas necessidades.

Retomando as quatro questões propostas nas autoavaliações e analisadas nesta investigação: 1 – Quais foram as dificuldades encontradas no trimestre?; 2 – Quais os erros/equívocos mais

encontrados nas provas 1 e 2?; 3 – Como você espera superar estas dificuldades?; 4 – Há estratégias para melhorar seu rendimento? Quais?, realizamos alguns movimentos analíticos. Mediante as respostas fornecidas pelos estudantes às questões propostas, buscamos distribuí-las nas categorias denominadas dimensões do conhecimento metacognitivo: pessoal, tarefa e estratégia. O segundo movimento consistiu em analisar tais respostas considerando suas especificidades, o que resultou em subcategorias emergentes.

A Figura 5 apresenta a acomodação dos excertos, realizada a partir das respostas dos estudantes, de acordo com as dimensões do conhecimento metacognitivo pessoal, tarefa e estratégia, detalhando as dimensões por questão.

Figura 5: Percentual das dimensões do conhecimento metacognitivo.



Fonte: os autores.

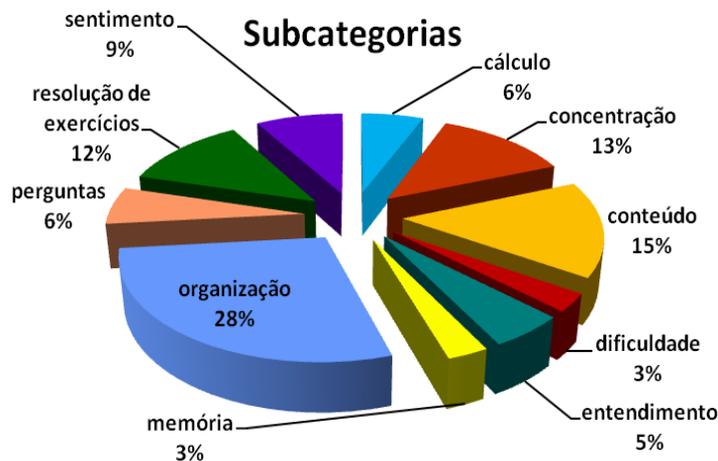
A dimensão Pessoal (11%) foi a menos citada em todas as questões analisadas, compreendendo 5 excertos para a primeira questão, com a subcategoria sentimento; 6 excertos na segunda questão, com a subcategoria memória; a terceira questão também com 6 excertos, com a subcategoria sentimento; e 11 excertos na quarta questão, com as subcategorias sentimento e memória, totalizando 28 excertos. De todas as dimensões analisadas, esta foi a que apresentou a distribuição mais homogênea, considerando as quatro questões propostas, sinalizando que os estudantes apresentam pouco conhecimento pessoal. Desta forma, os estudantes trazem pouco conhecimento sobre si, enquanto ser cognitivo, ou seja, desconhecem como ocorre sua percepção, sua memorização, assim como o desenvolvimento de seu raciocínio lógico e/ou matemático.

A dimensão Tarefa (30%) foi manifestada em 37 excertos na primeira questão e 35 excertos na segunda questão. Ambas as questões apresentaram as subcategorias cálculo, entendimento, conteúdo e dificuldade, e 1 excerto na quarta questão, com a subcategoria dificuldade, totalizando 73 excertos. Essa distribuição demonstrou uma coerência entre as dificuldades e os erros mais encontrados nas provas P1 e P2, que correspondem à natureza das tarefas propostas, pois exigiam dos estudantes a utilização de cálculos e os conteúdos de NOX e pH, e o entendimento dos estudantes para explicar tais conteúdos.

Foi possível observar que a Estratégia (59%) foi a dimensão mais mencionada pelos alunos, totalizando 147 excertos. Desse total, 12 excertos ficaram alocados na primeira questão, 17 excertos na segunda questão, ambos contidos nas subcategorias concentração, organização e resolução de exercícios; 60 excertos na terceira questão e 58 excertos na quarta questão, ambos os excertos contidos nas subcategorias perguntas, concentração, organização e resolução de exercícios. É possível observar uma coesão dos questionamentos sobre superação das dificuldades e estratégias para melhorar o desempenho nas respostas dos estudantes.

O gráfico a seguir (Figura 6) foi elaborado com as subcategorias encontradas: cálculo, concentração, conteúdo, dificuldade, entendimento, memória, organização, perguntas, resolução de exercícios e sentimentos, que emergiram do processo de categorização das respostas dos estudantes para as quatro questões abordadas nesse estudo.

Figura 6: Percentual das subcategorias.



Fonte: os autores.

Na figura 6 é possível observar que a organização (28%) foi a subcategoria mais expressiva, ressaltando que os estudantes aqui investigados identificaram a importância de tal aspecto, ao refletirem sobre as estratégias para melhorar o desempenho e a superação das dificuldades na aprendizagem. O conteúdo (15%), segundo aspecto mais expressivo manifestado pelos estudantes, demonstra que as especificidades do conhecimento científico, neste caso, conceitos de Química, são considerados pelos estudantes como complexos e de difícil compreensão. A falta de concentração (13%) foi identificada como um aspecto relevante a ser superado, evidenciando a necessidade de maior atenção e foco diante das atividades, uma vez que ajuda na compreensão dos conceitos químicos. A prática regular de exercícios (12%) esteve presente nas respostas de todas as questões propostas e se mostrou uma estratégia importante para contribuir com a aprendizagem. O aspecto sentimento (9%) também esteve presente nas respostas às várias questões, tanto para identificar as dificuldades de aprendizagem quanto nas manifestações das estratégias de superação e melhoria no rendimento, demonstrando que os estudantes reconhecem que o envolvimento emocional interfere no processo de aprendizagem. Por fim, ainda destacamos que fatores relacionados ao pensamento matemático (6%) e aos processos relacionados à memória (3%) também são mencionados nas respostas.

A partir da autoavaliação intencionava-se identificar o processo metacognitivo e de autorregulação dos estudantes, uma vez que as autoavaliações apresentam um caráter autorregulatório (Santos, 2002).

Para cada questão proposta na autoavaliação o conhecimento metacognitivo foi explorado por meio da identificação das percepções registradas pelos estudantes, provocando uma experiência metacognitiva que possibilitou, em termos de estratégias, trazer à tona o processo reflexivo e metacognitivo da aprendizagem. Segundo Passos, Corrêa e Arruda (2017), relacionar as experiências metacognitivas às ações metacognitivas, oportuniza os pensamentos e os sentimentos sobre o próprio aprender, que faz parte do processo de autorregulação da aprendizagem.

Nossos resultados corroboram os estudos de Pereira e Andrade (2012) ao afirmarem que as dimensões metacognitivas propiciam, aos estudantes, um pensamento consciente acerca do próprio pensamento, contribuindo para o desenvolvimento e monitoramento cognitivo.

Considerações Finais

Retomando a questão de investigação proposta neste estudo: Quais as percepções manifestadas pelos estudantes, a respeito da sua aprendizagem, e suas principais estratégias utilizadas ao resolver algumas tarefas de Química?, e a partir da análise das respostas dos estudantes fornecidas em uma autoavaliação realizada ao final de um trimestre letivo, chegamos aos seguintes resultados:

Os diversos aspectos apontados pelos estudantes quando questionados sobre sua aprendizagem em Química abrangem desde fatores relacionados ao conteúdo científico propriamente dito, a aspectos comportamentais, tais como necessidade de maior organização nos estudos e foco nas aulas. Além disso, os estudantes indicaram estratégias que podem ser eficazes para a superação de suas dificuldades como revisar os conteúdos, dedicar mais tempo aos estudos, definir horários para estudar em casa, tirar dúvidas com o professor e com os colegas, resolver exercícios e, por fim, investir maior atenção e concentração durante as aulas e na execução das atividades propostas.

Nesse sentido, ressaltamos que a autoavaliação pode ser um recurso que contribui para o conhecimento metacognitivo dos estudantes, uma vez que pode favorecer ou incitar o questionamento sobre suas limitações e potencialidades de aprendizagem. Para isso, o papel do professor é essencial, uma vez que pode proporcionar este momento de avaliação e reflexão em variados momentos durante o ano letivo, assim como também acompanhá-los em seu conhecimento e desenvolvimento metacognitivo.

Ao utilizar as categorias pessoal, tarefa e estratégia que são dimensões do conhecimento metacognitivo, foi possível acomodar os excertos com maior intensidade na categoria estratégia, demonstrando que os estudantes conhecem diversas estratégias e as utilizam. Também foi possível perceber pouca referência ao conhecimento sobre a própria cognição no quesito interpessoal e intrapessoal. Para a variável tarefa, foi observado que os estudantes a referenciaram com mais ênfase às questões referentes à identificação das dificuldades ou especificidades do próprio conteúdo.

As subcategorias sentimento, memória, cálculo, entendimento, conteúdo, dificuldade, perguntas, concentração, organização e resolução de exercícios emergiram do processo de categorização, demonstrando que os estudantes reconhecem características pessoais no que tange aos sentimentos e à memória. Com relação às subcategorias da tarefa, ou seja, o cálculo, o entendimento, o conteúdo e a dificuldade enfatizam mais a natureza da tarefa que a sua exigência; já as subcategorias da estratégia, ou seja, as perguntas, a concentração, a organização e a resolução de exercícios sinalizam o reconhecimento de estratégias que auxiliam no processo de aprendizagem em Química.

Dessa forma, as categorias e subcategorias identificadas nesta pesquisa convergem com o referencial utilizado a respeito da metacognição e autoavaliação, demonstrando que os estudantes pesquisados percebem seu processo de aprendizagem e conseguem se expressar por meio de um vocabulário muito próximo ao dos referenciais. Assim, podemos concluir que a autoavaliação provocou uma experiência metacognitiva que propiciou a elucidação do conhecimento metacognitivo das dimensões pessoal, da tarefa e da estratégia dos estudantes.

Referências

- Bardin, Laurence (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bogdan, Roberto, & Biklen, Sari K. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

- Buruchovitch, Evely (1999). Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. *Psicologia: reflexão e crítica*, 12(2).
- Cunha, Marcia B., & Giordan, Marcelo (2012). As percepções na teoria sociocultural de Vigotski: uma análise na escola. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 5 (1), 113-125.
- Davis, Cláudia, Nunes, Marina M. R., & Nunes, Cesar A. A. (2005). Metacognição e sucesso escolar: articulando teoria e prática. *Cadernos de pesquisa*, 35(125), 205-230.
- Flavell, John H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In: Resnick, L. B. (Ed.). *The nature of intelligence*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 231-236.
- Figueira, Ana Paula C. (2003). Metacognição e seus contornos. *Revista Iberoamericana de Educación* (Online).
- Moraes, Roque (1999). Análise de conteúdo. *Revista Educação*, 22 (37), 7-32.
- Passos, Marinez M., Corrêa, Nancy N. G., & Arruda, Sergio M. (2017). Perfil Metacognitivo (Parte I): Uma proposta de instrumento de análise. *Investigações em ensino de ciências*, 22(3), 176-191.
- Pereira, Marta M., & Andrade, Viviane A. (2012). Autoavaliação como estratégia para o desenvolvimento da metacognição em aulas de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 17(3), 663-674.
- Ponte, João Pedro (2014). Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In: Ponte, João Pedro (Org.). *Práticas profissionais dos professores de matemática*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Santos, Leonor (2002). *Auto-avaliação regulada: por quê, o quê e como?* Lisboa: Ministério da Educação e Departamento da Educação Básica de Lisboa.
- Santos, Anderson O., Silva, R. P., Andrade, D., & Lima, João P. M. (2013). Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do Ensino Médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química), *Scientia Plena*, 9(7).
- Schunk, Dale H. (2012). *Learning theories: an educational perspective*. Boston: Pearson Education.
- Uehara, Fabia M. G. (2005). *Refletindo dificuldades de aprendizagem de alunos do ensino médio no estudo do equilíbrio químico*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.