



UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS e MATEMÁTICA**

**ACÁSSIO PAIVA RODRIGUES**

**CONSTRUTOS DA AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA RESOLUÇÃO  
DE PROBLEMAS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Caruaru

2023

ACÁSSIO PAIVA RODRIGUES

**CONSTRUTOS DA AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA RESOLUÇÃO  
DE PROBLEMAS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Kátia Calligaris Rodrigues.

CARUARU  
2023

Catalogação na fonte:  
Bibliotecária – Paula Silva - CRB/4 - 1223

R696c	<p>Rodrigues, Acássio Paiva. Construtos da autorregulação da aprendizagem na resolução de problemas em ciências da natureza. / Acássio Paiva Rodrigues. – 2023. 72 f.; il.: 30 cm.</p> <p>Orientadora: Kátia Calligaris Rodrigues. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2023. Inclui Referências.</p> <p>1. Cognição. 2. Metacognição. 3. Avaliação do comportamento. 4. Motivação na educação. 5. Autoavaliação. 6. Estudo da natureza. I. Rodrigues, Kátia Calligaris (Orientadora). II. Título.</p>
	<p>CDD 371.12 (23. ed.)</p> <p>UFPE (CAA 2023-032)</p>

ACÁSSIO PAIVA RODRIGUES

**CONSTRUTOS DA AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA RESOLUÇÃO  
DE PROBLEMAS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em: 24/04/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Kátia Calligaris Rodrigues (Orientadora)

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Flávia Cristiane Vieira da Silva (Examinadora Interna)

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ronise Ribeiro Corrêa (Examinadora Externa)

Universidade Estadual de Minas Gerais - UEMG

*Dedico aos meus pais.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai, Vicente, e minha mãe, Francisca, por todo carinho e proteção durante minha trajetória. Vocês sempre foram minhas maiores fontes de amor e de apoio. Obrigado por tudo!

Aos meus queridos irmãos e sobrinhos. Grato por todo companheirismo, amizade e carinho e por proporcionarem tantas alegrias.

Aos amigos que me acompanham a vida toda, por todo o incentivo e demonstrações de apoio e carinho.

À turma 2021 do PPGECM e, em especial, Letícia e João, por terem sido companhias em diversos momentos desde o início da caminhada. Grato pela amizade e ajuda mútua durante todo o processo.

Às professoras e professores do PPGECM, que compartilharam seus conhecimentos e experiências, proporcionando momentos enriquecedores para minha prática docente que levarei para a vida.

Ao GPEHCC, esse grupo de pesquisa que me acolheu tão bem. Grato pelas reflexões, aprofundamentos, sugestões e colaborações que sempre foram essenciais para o amadurecimento de minha pesquisa. Que venha muito mais!

À coordenação do NFD, por possibilitar a realização da pesquisa nos cursos de licenciatura em Física e Química. Estendo meu agradecimento às coordenações dos referidos cursos.

Aos estudantes dos cursos de Licenciatura em Física e Licenciatura em Química, do CAA, que gentilmente se disponibilizaram para participar da pesquisa. Grato pela atenção e paciência na condução das entrevistas.

Às professoras Ronise Corrêa e Flávia Vieira, pelas contribuições à proposta inicial, no momento da qualificação, e pelas inúmeras contribuições na finalização deste percurso formativo, na defesa.

À professora Kátia Calligaris, pelo acolhimento como seu orientando, pelas orientações e diálogos que sempre me nortearam e ensinaram a superar as dificuldades desse processo. Grato por cada ensinamento e recomendação, que foram de extrema relevância para meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal, mas agradeço sobretudo, pela paciência, parceria, confiança e cuidado dispensados nesse percurso.

Por fim, agradeço a todos aqueles que contribuíram de alguma maneira para que eu chegasse até aqui. Gratidão a todos!

## RESUMO

Um dos problemas mais frequentes no ensino superior no Brasil, refere-se ao insucesso acadêmico de estudantes da área das Licenciaturas das Ciências da Natureza, principalmente Física e Química. Esse insucesso acarreta em altos níveis de evasão, retenção e dos baixos índices de eficiência dos estudantes. Nesse cenário, parcela considerável desses estudantes ingressa no nível superior levando consigo uma bagagem frágil de habilidades e estratégias para seus estudos. A fim de investigar como os estudantes exitosos superaram essa fragilidade, levantamos a seguinte questão de pesquisa: Quais são os construtos e estratégias utilizadas por universitários (docentes em formação inicial de Química e Física) para alcançar sucesso na resolução de problemas em ciências da natureza? Diante disso, buscouse, nesta dissertação, analisar os processos e estratégias autorregulatórias para resolução de problemas em Ciências da Natureza, a fim de identificar e discutir seus construtos no que diz respeito às estratégias cognitivas/metacognitivas, comportamentais e motivacionais e de autoavaliação. Para isso, foi realizada uma entrevista semi-estrutura com 6 (seis) estudantes considerados *experts* dos cursos de Licenciatura em Física e Química. Na entrevista foram realizadas 10 (dez) perguntas previamente elaboradas, que nortearam a discussão. O resultado obtido mostrou que os estudantes ingressaram no ensino superior e sentiram dificuldades logo no início, conseguindo desenvolver estratégias e habilidades que possibilitaram melhores desempenhos no decorrer da graduação. Dentre as habilidades desenvolvidas ao longo do curso, estão: melhor organização, revisão de conteúdos e atitude de pedir ajuda a alguém. Nesse cenário, foram identificadas estratégias cognitivas/metacognitivas, comportamentais e motivacionais/autoavaliação. Desse modo, os objetivos elencados para a pesquisa foram alcançados. Eles nos indicam que os participantes selecionados para a pesquisa podem ser classificados como *experts*. Ademais, mostra-se importante que os cursos de licenciatura e professores também busquem subsídios para despertar e promover as habilidades autorregulatórias dos estudantes.

Palavras-chave: cognição; metacognição; comportamento; motivação; autoavaliação.

## ABSTRACT

One of the most frequent problems in higher education in Brazil refers to the academic failure of students in the area of Degrees in Natural Sciences, mainly Physics and Chemistry. This failure leads to high levels of dropout, retention and low levels of student efficiency. In this scenario, a considerable number of these students enter higher education with a fragile set of skills and strategies for their studies. In order to investigate how successful students overcome this weakness, we raised the following research question: What are the constructs and strategies used by university students (teachers in initial training in Chemistry and Physics) to achieve success in problem solving in natural sciences? Therefore, this dissertation sought to analyze self-regulatory processes and strategies for solving problems in Natural Sciences, in order to identify and discuss its constructs with regard to cognitive/metacognitive, behavioral and motivational and self-assessment strategies. For this, a semi-structured interview was carried out with 6 (six) students considered experts in the Degree courses in Physics and Chemistry. In the interview, 10 (ten) questions were previously elaborated, which guided the discussion. The result obtained showed that the students entered higher education and felt difficulties right at the beginning, managing to develop strategies and skills that enabled better performances during graduation. Among the skills developed throughout the course are: better organization, review of content and attitude of asking someone for help. In this scenario, cognitive/metacognitive, behavioral, and motivational/self-evaluation strategies were identified. In this way, the objectives listed for the research were achieved. They tell us that the participants selected for the survey can be classified as *experts*. In addition, it is important that undergraduate courses and teachers also seek subsidies to awaken and promote students' self-regulatory skills.

Keywords: cognition; metacognition; behavior; motivation; self-evaluation.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Subcomponentes do conhecimento da cognição	21
Figura 2 - Subcomponentes da regulação da cognição	22
Figura 3 - Apresentação visual das perguntas	35
Figura 4 - Modelo da apresentação do projeto aos licenciandos	37

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Dimensões da autorregulação	17
Quadro 2 - Passos para a resolução de problemas	25
Quadro 3 - Aspectos considerados nas respostas dos estudantes	34

## **LISTA DE SIGLAS**

ARA	Autorregulação da Aprendizagem
CAA	Centro Acadêmico do Agreste
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de ética em Pesquisa
GPEHCC	Grupo de Pesquisa em Educação, História e Cultura Científica
IES	Instituição de Ensino Superior
NFD	Núcleo de Formação Docente
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
SCIELO	Scientific Eletronic Library Online
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>A Autorregulação da Aprendizagem .....</b>	<b>16</b>
<b>2.3</b>	<b>Os construtos da Autorregulação da Aprendizagem .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4</b>	<b>As estratégias de Resolução de Problemas .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5</b>	<b>Evasão e retenção de estudantes: o caso das Ciências da Natureza .....</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1</b>	<b>Contexto metodológico da investigação.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2</b>	<b>Caracterização da pesquisa .....</b>	<b>32</b>
<b>3.3</b>	<b><i>Lócus, participantes e instrumento da pesquisa .....</i></b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>56</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>59</b>
	<b>ANEXO A - QUESTIONÁRIO DA ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA.....</b>	<b>68</b>
	<b>ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>69</b>
	<b>ANEXO C - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....</b>	<b>72</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos problemas mais frequentes no ensino superior no Brasil, refere-se ao insucesso acadêmico ao nível de evasão, retenção e dos baixos índices de eficiência dos estudantes. Esse panorama alcança hiatos maiores, pois vem, em sua maior parte, de uma população que conseguiu superar as demandas dos níveis anteriores e, acima de tudo, ingressou no ensino superior, mesmo diante das dificuldades que representa a competição para acesso às universidades públicas.

Nesse cenário, o ensino superior é tipicamente caracterizado por tarefas consideradas complexas e simultâneas, gerando uma autonomia em relação à organização, materiais, objetivos e processos de aprendizagem. Também oferece oportunidades palpáveis e uma forte necessidade do estudante autorregula sua própria aprendizagem (DRESEL, 2015). Nesse viés, uma das características do ensino superior é a oportunidade e a necessidade do estudante autorregular-se.

Diante das inúmeras demandas do âmbito acadêmico, pesquisadores consideram as competências da autorregulação da aprendizagem (ARA) como pré-requisitos importantes para o sucesso em estudos acadêmicos (CASSIDY, 2011; SAMPAIO; POLYDORO, 2012; ROSÁRIO; NÚÑEZ; GONZÁLEZ-PIENDA, 2012; ZIMMERMAN, 2002). O desenvolvimento de competências da ARA em alunos de graduação têm sido identificado como um necessário objetivo do ensino superior nos cenários nacional e internacional (BORUCHOVITCH, 2014).

Nesse viés, os estudos sobre a ARA ajudam a entender as maneiras de construir e aplicar estratégias que auxiliem no desempenho dos alunos universitários, buscando reduzir as taxas de insucesso e abandono, alcançando melhores índices de aproveitamento. Nessa conjuntura, as investigações também têm almejado destacar a promoção de habilidades acadêmicas que possuem como foco central, oportunizar os processos de adaptação de graduandos do ensino superior e sua permanência e conclusão em seus cursos de licenciatura (BORUCHOVITCH; GANDA, 2009; MENESCAL, 2018).

Por conseguinte, tem sido um desafio para cursos das áreas das licenciaturas em Ciências da Natureza, especialmente a Física e a Química, contemplarem em seus currículos, subsídios e condições aos estudantes para desenvolverem e manterem práticas e habilidades autorregulatórias, buscando-se

oportunizar condições de aprendizagem. Todavia, estudos acerca das estratégias ARA desenvolvidas e utilizadas por licenciandos em Física e Química já podem ser encontrados na literatura (BILHALBA, 2015; BILHALBA, 2019; LIRA, 2021; SILVA; RODRIGUES, 2020; SILVA, 2020).

Frente a esse quadro, também se apresenta como um desafio despertar e implementar ações para promover os processos ARA, uma vez que, essa aprendizagem assume significados a partir da interação do conhecimento advindo de novas experiências do contexto social.

Nesse viés, o conceito da ARA é cada vez mais relevante no estudo da aprendizagem e do desempenho acadêmico, especialmente no ensino superior, onde são colocadas exigências bastante distintas aos alunos. Embora várias perspectivas teóricas importantes tenham contribuído para os estudos da aprendizagem autorregulada, há um consenso sobre o papel central desempenhado pelas percepções dos alunos sobre si mesmos como aprendizes, em que há uma reciprocidade em relação ao emprego dos construtos com sua Autoeficácia para utilizar os processos de autorregulação (SCHUNK; ERTMER, 2000).

De acordo com Simão (2005), a aprendizagem autorregulada provém da interação de elementos pessoais que impulsionam e oportunizam uma maneira de atuar estratégica e intencionalmente. À vista disso, o esforço para essas investigações têm buscado promover os instrumentos ARA a partir do uso de inúmeras ferramentas. Dentre os instrumentos estão mapas conceituais, inventários, questionários elaborados/adaptados (BORUCHOVITCH; COSTA; NEVES, 2005; MENESCAL, 2018), além de algumas investigações estarem relacionadas à formação inicial e continuada de professores (ABRAHÃO; FRISON, 2010); uso de recursos autorregulatórios (ÁVILA; FRISON, 2018); e ao acesso e permanência estudantil no ensino superior (SILVA; VELOSO, 2013; FELICETTI; MOROSINI, 2009).

Nesse cenário, a ARA pode ser compreendida, dentro da perspectiva sociocognitiva, como a habilidade que o aprendiz desenvolve de controlar sentimentos, pensamentos e ações a fim de alcançar seus objetivos (ZIMMERMAN, 2013). São elementos que compõem o estudo e a compreensão da ARA: a motivação, o planejamento, o comportamento frente aos sucessos e fracassos, os processos autoavaliativos, bem como os processos cognitivos e metacognitivos, entre outros (ZIMMERMAN, 2000, 2008, 2013.).

Diante do exposto, emana a problemática da presente pesquisa: Quais são os construtos e estratégias utilizadas por universitários (docentes em formação inicial de Química e Física) para alcançar sucesso na resolução de problemas em ciências da natureza?

Baseado nesse questionamento elaboramos os objetivos geral e específicos da presente pesquisa:

**Objetivo Geral:** Identificar e analisar os processos e estratégias autorregulatórias para resolução de problemas em Ciências da Natureza, desenvolvidos por alunos *experts* das Licenciaturas de Química e Física ao longo de sua graduação.

**Objetivos Específicos:**

- ✓ Identificar e analisar as estratégias cognitivas/metacognitivas para a resolução de problemas em Ciências da Natureza;
- ✓ Identificar e analisar as estratégias comportamentais para a resolução de problemas em Ciências da Natureza;
- ✓ Identificar e analisar as estratégias motivacionais/autoavaliação para a resolução de problemas em Ciências da Natureza.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Esta seção está estruturada do seguinte modo: primeiramente será apresentado o percurso da revisão sistemática, apresentando o contexto em que os temas norteadores desta pesquisa se situam; em seguida será apresentado um panorama da autorregulação da aprendizagem no cenário educacional. Nesse tópico, serão apresentadas teorias e contribuições da autorregulação inerentes ao cenário educacional. Em um terceiro tópico, será apresentado o cenário das estratégias de resolução de problemas, com foco nas áreas de Ciências da Natureza, especificamente nos cursos das licenciaturas em Física e Química. Nesse tópico, serão apresentadas as contribuições e potencialidades das estratégias de resolução de problemas atinentes à autorregulação da aprendizagem. Por fim, será apresentado um tópico versando sobre a evasão e retenção de estudantes nos cursos de licenciatura em Física e Química.

### 2.1 A Autorregulação da Aprendizagem

A ARA tem sido abordada por diferentes perspectivas teóricas, sendo considerada central no processo de ensino e aprendizagem, sobretudo para professores em formação (GANDA; BORUCHOVITCH, 2019). Em suma, os estudos sobre estratégias ARA podem ser considerados uma das linhas de pesquisa mais frutíferas desenvolvidas nos últimos anos no campo da aprendizagem e dos fatores que a afetam.

ARA é definida como o grau de participação dos alunos de forma ativa na sua aprendizagem, promovendo a capacidade de compreender e regular comportamentos, sentimentos, pensamentos com o intuito de atingir metas e objetivos acadêmicos. De acordo com Zimmerman (2002) há algumas vertentes que devem ser consideradas no processo autorregulatório dos estudantes, são elas: metacognitiva, motivacional e comportamental. As estratégias desenvolvidas em cada uma delas estão dispostas no Quadro 1.

Quadro 1 - Dimensões da autorregulação.

Dimensões ARA	Estratégias desenvolvidas
Comportamental	Diz respeito às ações, expressões e atitudes do estudante buscando alcançar o aprendizado.
Metacognitiva	Está relacionada ao monitoramento da aprendizagem.
Motivacional	Diz respeito ao engajamento do estudante diante de uma atividade proposta para alcançar o aprendizado.

Fonte: Autoria própria (2023). Adaptado de Zimmerman (2002).

No âmbito metacognitivo, Zimmerman (1989) destaca a planificação, a definição de objetivos, a organização, a automonitorização e a autoavaliação durante a aprendizagem. A nível motivacional, inserem-se a autoeficácia, a autoatribuição e o interesse intrínseco por tarefas escolares, que é disposta pela iniciativa pessoal, o esforço continuado e a persistência durante o processo de aprendizagem (ZIMMERMAN, 1990). No que concerne aos aspectos comportamentais, o autor elucida as estratégias de seleção, estruturação e criação de ambientes propícios à aprendizagem.

Zimmerman (2013) elucida que a ação autorregulada é desenvolvida em fases, são elas: antecipação e preparação; execução e controle; e autorreflexão e autorreação. A primeira refere-se ao estabelecimento de objetivos e estratégias, em que serão traçadas metas a serem atingidas. A segunda refere-se à efetivação dos objetivos e planos traçados. Enquanto na terceira fase, o autor refere-se ao processo de avaliação mediante a autorreflexão.

Segundo Zimmerman e Pons (1986), a aprendizagem autorregulada consiste em ações administradas pelo aluno para a obtenção de informações e inclui habilidades que envolvem propósitos e envolvimento do aluno na aprendizagem. Nesse cenário, o aluno autorregulado demonstra iniciativa para adquirir habilidades acadêmicas com alto senso de autoeficácia, estabelece metas e desafios que estão próximas no tempo e seleciona e usa estratégias de aprendizagem de acordo com as demandas da tarefa apresentada (PINTRICH, 2004; ZIMMERMAN, 2000, 2002, 2008)

Conforme apresentado, o aprendiz busca autorregular-se atuando em níveis metacognitivo, motivacional e comportamental. Nesse âmbito, ancorado em Zimmerman (2002, p.66), são elencados os processos de aprendizagem que evidenciam o aprendiz autorregulado:

“(a) estabelecer objetivos proximais para si mesmo; (b) adotar estratégias poderosas para alcançar os objetivos; (c) monitorar o desempenho seletivamente para sinais de progresso; (d) reestruturar o contexto físico e social, para torná-lo compatível com seus objetivos; (e) administrar o tempo eficientemente; (f) autoavaliar os próprios métodos; (g) atribuir causalidade a resultados; (h) adaptar métodos futuros”.

Nesse contexto, algumas investigações têm observado que os estudantes que dominam os processos ARA, através do controle das motivações e de aspectos comportamentais e cognitivos, tornam-se sujeitos mais autorregulados e consequentemente, obtêm melhores resultados acadêmicos (SILVA, SIMÃO, SÁ; 2004).

O êxito dos estudantes pode ser alcançado mediante características individuais do aluno em refletir e agir sobre os processos. Nesse cenário, são considerados o controle, a regulação de seu comportamento, pensamento, motivação, cognição e afetos em benefício de seus objetivos acadêmicos (ROSÁRIO, 2013; ZIMMERMAN, 2013).

Os estudos sobre a ARA têm sido realizados por diferentes perspectivas na psicologia educacional. No âmbito da educação, há um conjunto de estratégias que os estudantes buscam utilizar para gerir seu tempo e suas atividades, sob uma perspectiva sociocognitiva. Bandura (1986) relata que a ARA é um processo consciente e voluntário, havendo um processo racional em que há uma gerência de funções psicológicas, que são organizadas a fim de alcançar metas, para isso, há uma gerência de comportamentos, sentimentos e pensamentos.

Nessa conjuntura, a ARA possibilita promover habilidades acadêmicas que oportunizam os processos de adaptação de graduandos do ensino superior e sua permanência e conclusão em seus cursos de licenciatura (BORUCHOVITCH; GANDA, 2009; MENESCAL, 2018).

Nesse cenário, Pintrich (2000) destaca que a ARA é entendida como:

“um processo de construção ativa pelo qual os alunos, com base em objetivos de aprendizagem selecionados e na influência exercida pelo contexto, tentam monitorar, regular e controlar sua cognição, sua motivação e seu comportamento”. (p. 453).

Segundo o autor, o processo autorregulatório é realizado em quatro áreas fortemente ligadas entre si: cognição, motivação e afetos, comportamento e

contexto. Este processo é cíclico e é composto por quatro fases consecutivas: Antecipação, planejamento e ativação; Monitorização; Controle; Reflexão e reação.

Sob a perspectiva de Rosário *et al* (2008), a ARA viabiliza uma aprendizagem que resulta da compreensão de que os alunos não são considerados recipientes passivos de informação, pelo contrário, contribuem ativamente para alcançar os seus objetivos, exercitando o controle sobre o seu processo de aprendizagem. Deste modo, configura uma aprendizagem que resulta de pensamentos e comportamentos em que os alunos são sistematicamente orientados para atingir objetivos preestabelecidos.

Parte das pesquisas sobre autorregulação são estudos correlacionais entre variáveis de autorregulação e desempenho acadêmico do aluno. Nesse viés, Zimmerman (2008) menciona que uma onda de pesquisas inovadoras surgiu sobre os processos autorregulatórios, como: o uso de programas de software que permitem aos alunos explorar textos e outros materiais de aprendizagem virtualmente, ambientes hipermídia ou diários estruturados. As pesquisas acadêmicas que tratam da ARA, no Ensino de Ciências, no contexto educacional brasileiro, ainda são muito reduzidas em quantidade. Apesar disso, nos últimos anos, há um maior interesse em pesquisas na área (BILHALBA, 2015; LIRA, 2021; SILVA; RODRIGUES, 2020).

Na investigação de Bilhalba (2015), a autora busca planejar, implementar e avaliar uma intervenção pedagógica, visando o desenvolvimento dos conceitos científicos de Mecânica em alunos em uma disciplina de um curso de Licenciatura em Física. Através dessa proposta, a pesquisadora busca levar os estudantes a utilizarem estratégias autorregulatórias e promover a aplicação do Método de Resolução de Problemas.

Em outro cenário, Lira (2021) investigou as estratégias de autorregulação da aprendizagem utilizadas por licenciandos em Química. A autora analisa como a utilização da ARA pode contribuir para a autonomia e construção do conhecimento nesses futuros professores.

Silva (2020) realiza um estudo sobre a ARA a partir da inserção da estratégia de Escolha e Resolução de Problemas em um curso de formação inicial de professores de Física. Para isso, o autor elabora e implementa um questionário de acompanhamento da estratégia desenvolvida, promovendo processos reflexivos e autorregulatórios dos docentes em formação que foram investigados.

Menescal (2018), indica que as primeiras pesquisas e intervenções para a promoção da ARA em um público específico de investigação focaram especificamente na Cognição, Metacognição e comportamento humano. No contexto educacional, Bilhalba (2015) indica que as primeiras investigações nesse cenário, buscavam identificar como os estudantes se tornavam responsáveis pelo seu próprio processo de aprendizagem. No que concerne à ARA, Bandura (2008), evidencia a ocorrência dos mecanismos de ARA, que são necessários para que se realizem os “constructos” a partir da crença da autoeficácia e da regulação.

Desse modo, algumas investigações têm constatado que os estudantes que dominam os processos ARA, através do controle das motivações e de aspectos comportamentais e cognitivos, tornam-se mais autorregulados e logram melhores resultados acadêmicos (DUARTE, 2002; SILVA, *et.al.*, 2004).

### **2.3 Os construtos da Autorregulação da Aprendizagem**

No que concerne aos construtos da ARA, Flavell (1976), indica que a cognição relaciona-se aos processos inerentes ao conhecimento e à consciência. O autor destaca que a metacognição refere-se ao "controle ativo e a consequente regulação e orquestração de processos em relação aos objetos de conhecimento a que se referem, normalmente a serviço de algum objetivo ou meta específica" (p. 12) .

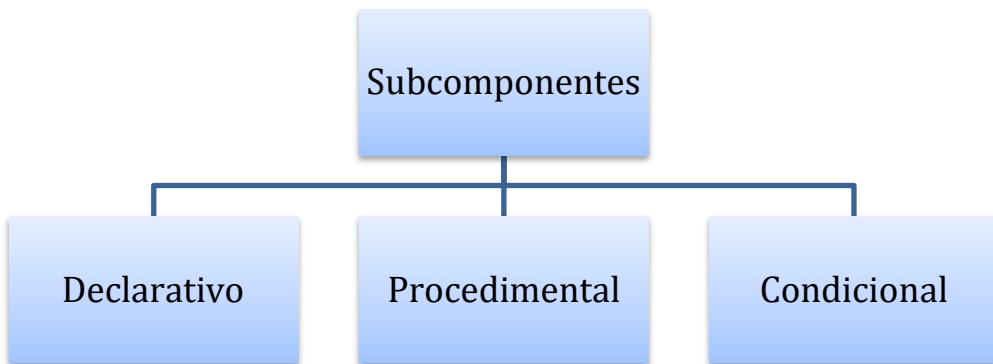
A cognição refere-se aos processos psíquicos que concatenam com a consciência e o conhecimento (FLAVEL, 1979). O autor também define a metacognição, descrevendo-a como um conhecimento que a pessoa possui a partir dos processos cognitivos.

A metacognição, conforme Schraw, Crippen e Hartley (2006), inclui habilidades que permitem aos alunos entender e monitorar seus processos cognitivos. De acordo com os autores, o papel da metacognição no processo autorregulatório é importante:

“porque permite que os indivíduos monitorem seus níveis atuais de conhecimento e habilidades, planejem e aloquem recursos de aprendizagem limitados com eficiência ideal e avaliem seus níveis atuais de conhecimento e habilidades. estado de aprendizado” (p. 112).

A metacognição, inclui dois subcomponentes principais, geralmente referidos como conhecimento da cognição e regulação da cognição. O conhecimento da cognição tange ao que sabemos sobre nossa cognição, divididos em três subcomponentes, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Subcomponentes do conhecimento da cognição.

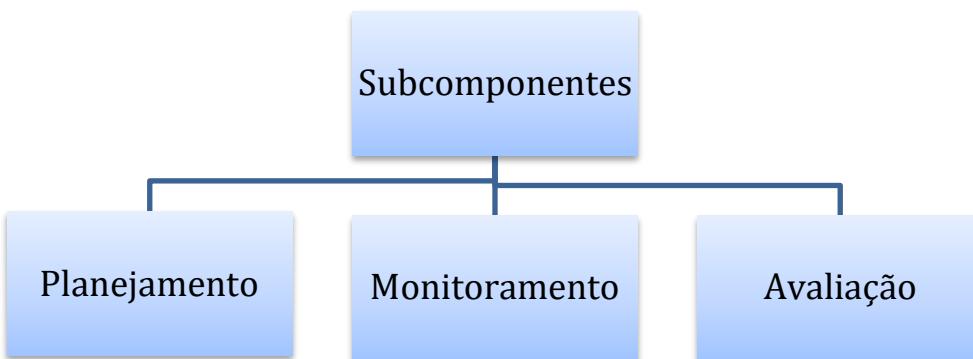


Fonte: Autoria própria (2023). Baseado em Schraw, Crippen e Hartley (2006).

O primeiro, o conhecimento declarativo, inclui conhecimento sobre nós mesmos como aprendizes, inclui também, fatores que influenciam nosso desempenho. Por exemplo, a maioria dos estudantes conhecem as limitações de seu sistema de memória e podem planejar de maneira adequada. O conhecimento procedural refere-se ao conhecimento sobre estratégias e outros procedimentos. Como exemplo, os estudantes que possuem um repertório básico de estratégias consideradas úteis, como desacelerar no processo da busca para obter informações importantes. Por fim, o conhecimento condicional inclui o conhecimento oriundo de por que e quando se usa uma determinada estratégia.

A regulação da cognição inclui pelo menos três componentes principais: planejamento, monitoramento e avaliação, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Subcomponentes da regulação da cognição.



Fonte: Autoria própria (2023). Baseado em Schraw, Crippen e Hartley (2006).

O planejamento relaciona-se com o estabelecimento de metas, ativação de conhecimento prévio relevante, seleção de estratégias apropriadas e alocação de recursos. O monitoramento inclui as atividades de autoteste que são necessárias para controlar o aprendizado. A avaliação refere-se à avaliação dos resultados e dos processos regulatórios da aprendizagem de alguém.

Em relação à motivação, Rosário (2013), destaca que esse construto envolve atitudes e crenças relacionadas à epistemologia e a autoeficácia. A intenção do processo metacognitivo concentra-se no próprio conceito de *self*, ou seja, na capacidade do ser humano em ter consciência dos seus atos e pensamentos.

Nessa perspectiva, além de autorregular sua aprendizagem, os alunos também são capazes de regular a própria motivação, sendo considerada essencial no âmbito da ARA (PAULINO; SÁ; SILVA, 2015). Assim, a regulação da motivação do aluno é caracterizada pelo autocontrole que o mesmo exerce sobre a sua própria motivação.

De acordo com Pereira (2013), a motivação é uma palavra amplamente empregada no cotidiano, contudo, apresenta um destaque particular para o contexto da educação. Para o autor, a motivação é “um conjunto de forças impulsionadoras que mobilizam e orientam a ação de um indivíduo em direção a um objetivo” (p.446).

Assim, para clarificar o conceito de motivação, Pereira (2013), indica que a palavra tem origem do latim *movere*, que significa “aquel que se move”, sendo fundamental para entender e compreender os comportamentos. O processo em que se impulsiona a motivação busca estabelecer respostas que expliquem porque se inicia ou se muda um comportamento. De acordo com Weiner (1992) alguns termos

estão constantemente relacionados à motivação, como o incentivo, ativação, impulso, instintos, necessidades e motivos. Estes, juntos, caracterizam o que o autor classifica como ciclo motivacional.

O ciclo de motivação assimila as necessidades dos alunos que dão origem a um impulso. Este, por sua vez, estimula no estudante o emprego de comportamentos resolutos a fim de atingir os seus objetivos e/ou metas. Nesse cenário, o estudante tende a desenvolver estratégias que se relacionam com o reforço e o incentivo. O reforço é o acontecimento que surge em detrimento de seu comportamento. Por sua vez, o incentivo é caracterizado com um estímulo que encoraja ou não, o comportamento, o que pode ser tanto positivo quanto negativo. Entretanto, Bandura (1997) destaca que a aplicação de incentivos em sala de aula pode aumentar o interesse dos alunos, fortalecendo comportamentos adequados. Nesse cenário, no âmbito dos processos comportamentais, são importantes para as estratégias de aprendizagem, organização, elaboração e de repetição, que atuam como ativadoras do envolvimento cognitivo na aprendizagem.

Por sua vez, Zimmerman (2002) elucida que é no processo de autoavaliação, que o estudante examina se deve prosseguir com novas aprendizagens ou retomar aspectos do conteúdo que não foram aprendidos. A regulação da motivação caracteriza-se como um tipo de autocontrole que o estudante exerce sobre a sua própria motivação. Para isso, há o uso do monitoramento e do controle das estratégias, da aprendizagem e da motivação (ZIMMERMAN, 2002).

Desta forma, as investigações sobre autorregulação da aprendizagem apontam à necessidade do uso de alguns instrumentos, intervenções, atividades ou recursos, com a finalidade de conhecer/estimular/melhorar os processos autorregulatórios dos estudantes (MENESCAL, 2018; ROSÁRIO *et al*, 2007; ZIMMERMAN, 2013); mapas conceituais e diários de campo (LEITE; ESTEVES, 2005); resolução de problemas (TAASOOBSHIRAZI; FARLEY, 2013; GHIGGI, 2017; ROSA; GHIGGI, 2017); às atividades experimentais (ROSA, 2011; HINOJOSA, SANMARTÍ, 2016); e à autoavaliação (PEREIRA; ANDRADE, 2012; NORA; BROIETTI; CORRÊA, 2021).

## 2.4 As estratégias de Resolução de Problemas

De acordo com Sales e Batinga (2023) a palavra problema é polissêmica e comumente é utilizada de maneira confusa no contexto escolar, por exemplo, sem distingui-la do exercício. Nesse contexto, o entendimento de problema destoa do exercício. É importante compreender essa diferença, e com base nisso, Cruz (2016) destaca que no exercício, o enunciado já contém as informações pertinentes para a resolução e frequentemente é apresentado com pouca complexidade sob um olhar cognitivo. Enquanto isso, o problema não requer uma resolução instantânea realizada pelo aluno, abrindo um leque de diferentes estratégias de resolução.

Conforme elucidada por Nuñez *et al.* (2004) o problema pode ser compreendido como um enunciado que apresenta um obstáculo a ser superado pelos estudantes para que ocorra a aprendizagem. Ferreira, Fernandes e Campos (2022) indicam que o professor ao elaborar uma situação problema deve possuir conhecimento sobre o nível cognitivo dos estudantes, pois o obstáculo para a resolução do problema não pode ser de um grau muito difícil, para que o indivíduo não evite a aprendizagem, nem ser tão simples, de tal forma que se perca a noção da presença do obstáculo.

A Resolução de Problemas é um processo cognitivo que consiste na procura de um caminho propício para se atingir um objetivo. O papel da metacognição nesse processo refere-se ao conhecimento e processo executado para nortear o pensamento no sentido de resolver um problema com êxito (ROSÁRIO, 2013).

De acordo com Rosário (2013), há quatro passos para a resolução de um problema, são eles: Identificar e compreender o problema; Construção de um plano e de alternativas de resposta; Operacionalização do plano e das soluções avançadas; Avaliação das opções encontradas. O Modelo proposto pelo autor está representado no Quadro 2:

Quadro 2 - Passos para a resolução de problemas.

Estratégia	Processo/habilidade desenvolvida
Identificar e compreender o problema	Identificar o problema; clarificar o problema; identificar os aspectos envolvidos, como o tipo de resposta pretendida; ler o enunciado mais de uma vez e, se possível, parafrasear o seu conteúdo; não responder o problema impulsivamente.
Construção de um plano e de alternativas de respostas	Escolher uma estratégia ou pacote de estratégias que permitam a resolução do problema; Identificar a opções para a resolução; pensar em diferentes possibilidades; pensar nos aspectos positivos e negativos de cada uma das alternativas.
Operacionalização do plano e das soluções avançadas	Escolha de uma resposta; tomar uma decisão; justificar sua decisão; ter disponibilidade para modificar seu plano; estar preparado para reconceitualizar o problema.
Avaliação das opções encontradas	Plausibilidade e adequação da resposta encontrada; Fazer alguns questionamentos: A solução encontrada faz sentido? A resposta pode ser alcançada seguindo uma solução alternativa? Consideraram-se as alternativas e os resultados projetados? A depender das respostas, pode ser necessário reiniciar o problema.

Fonte: Autoria própria (2023), baseado em ROSÁRIO (2013).

Ao iniciar a resolução de um problema é necessário reconhecer que o mesmo existe utilizando estratégias para construir uma imagem mental. Além disso, Rosário (2002) indica ler o enunciado mais de uma vez buscando parafrasear o conteúdo, ou seja, descrever os problemas com as próprias palavras. No quesito construção de um plano, o autor indica que após identificar o problema, é necessário escolher uma estratégia ou um apanhado de estratégias que possibilitem sua resolução. Dentre as estratégias indicadas está a identificação de possíveis opções para a resolução do problema. Esta etapa é muito importante, pois se deve procurar as diferentes possibilidades de respostas, identificando as possíveis consequências positivas e negativas de algumas das escolhas.

Em relação à operacionalização do plano e das soluções avançadas, Rosário (2002) destaca que, uma vez encontradas as soluções do problema, deve-se confirmar sua eficácia. Nessa etapa, o aluno deve tomar uma decisão e indicar a resposta que considera correta. O autor ainda elenca que os passos que o guiam até a escolha de uma alternativa devem ser justificados, pois é necessário garantir que a solução escolhida é a mais adequada para responder o problema apresentado.

Nesse ínterim, o aluno que está tentando resolver um problema deve possuir a capacidade de monitorar a eficácia das soluções encontradas e as estratégias utilizadas, sendo necessário adiantar outras possibilidades e planos ou promover ajustes no que está sendo realizado.

O último passo para a resolução de problemas, descrito por Rosário (2013) é a avaliação das opções encontradas. Para o autor, esta etapa é importante na decisão, pois o aluno busca adequações à resposta encontrada. Nesse processo, dependendo do julgamento realizado pelo aluno sobre suas respostas com que se defronta, pode ser considerado necessário reiniciar o processo de resolução de problemas.

No que concerne às estratégias de resolução de problemas e seus contributos para a autorregulação da aprendizagem, Hinojosa e Samartí (2016), mencionam que o emprego dessas estratégias possuem potencial de aprendizagem e autorregulação. Os autores destacam as várias práticas, comumente empregadas, em resolução de problemas, que conferem estímulos para a revisão de estratégias, a fim de aplicar e dar sentido a cada uma das ações.

Peduzzi (1997) elucida que, sob o ponto de vista da psicologia, variáveis como ansiedade, expectativas, intuição, sucesso, frustrações, etc., se fazem presentes em qualquer tarefa de resolução de problemas. O autor também evidencia que estas técnicas também são empregadas na resolução ao ler o enunciado, dividir o problema, analisar os possíveis resultados, etc.

De acordo com Batinga e Teixeira (2014), a resolução de problemas pode ser entendida como uma estratégia de ensino e aprendizagem, em que são considerados conhecimentos relativos às vivências do âmbito dos estudantes na proposta e no desenvolvimento de resolução de problemas. Nesse cenário, há a promoção de problemas concernentes com a realidade e o cotidiano dos estudantes.

Nesse processo, o papel do professor é redefinido, passando a ser um guia e orientando a aprendizagem dos estudantes (HINOJOSA; SANMARTI, 2016). Dessa forma, há uma compreensão de que é possível refletir sobre o processo de resolução de problemas, e como os mesmos acionam os saberes desenvolvidos, ancorando-se em estratégias metacognitivas.

O problema é entendido por Chi e Glaser (1985) como uma “situação na qual alguém está à procura de encontrar um objetivo e tem de encontrar um meio para chegar lá” (p. 229). Desse modo, o papel da metacognição na resolução de problemas tange ao conhecimento e estratégias empregadas para guiar o pensamento, no sentido de resolver um problema proposto com êxito (SCHRAW; GRIPPEN; HARTLEY, 2006).

Nesse cenário, ensinar estratégias cognitivas e treinar estratégias metacognitivas são importantes para a resolução de problemas. Ademais, Lorenzo (2005) destaca que a resolução de problemas comprehende um papel importante no currículo de Ciências. Neste quadro, Silva (2020) evidencia que há uma necessidade de investigar o emprego e as técnicas ligadas à resolução de problemas nas áreas de Ciências da Natureza, sendo importante verificar a maneira como os processos autorregulatórios, inerentes às técnicas de Resolução de Problemas, têm se desenvolvido no âmbito da formação de professores.

Solaz-Portolés e Sanjosé-López (2008) elencam que há uma necessidade por melhorar as habilidades dos estudantes na resolução de problemas, sendo um propósito de muitos professores de ciências.

## **2.5 Evasão e retenção de estudantes: o caso das Ciências da Natureza**

No período entre o primeiro ao último ano de um aluno matriculado em um curso de Licenciatura em Física ou Química, há inúmeras experiências vivenciadas, podendo variar conforme suas habilidades, motivações e comportamentos. Para muitos alunos, no primeiro período de ingresso na universidade, há uma transição, em que o mesmo deve ter comprometimento com disciplinas, emoções e desafios.

Ao ingressar nesta fase da vida acadêmica, os estudantes se deparam com uma realidade diferente da vivenciada no ensino médio. Nesse ensejo, algumas lacunas são constantemente citadas como motivos da evasão dos estudantes do

curso (BRAGA; MIRANDA-PINTO; CARDEAL, 1997). Dentre essas motivações está o desempenho acadêmico do estudante, na qual se inserem as médias das notas das avaliações. Para os autores, este fato acontece principalmente nos primeiros períodos da graduação.

De acordo com Braga, Miranda-Pinto e Cardeal (1997), o período de transição do Ensino Médio para a universidade também tem forte influência no desempenho do estudante logo no início do curso de graduação, sobretudo, nos cursos de formação de professores em Química e Física. Nessa circunstância, os estudantes que persistem diante das lacunas encontradas no percursos, tendem a desenvolver estratégias e transformações cognitivas, emocionais e comportamentais.

De acordo com Gomes e Soares (2013), as mudanças acontecem e tendem a ser reforçadas de forma mútua durante a graduação. Nesse arcabouço, surgem as crenças epistemológicas, estas podem impactar negativamente a aprendizagem dos estudantes, que estão iniciando o curso, podendo acarretar em altos índices de evasão e retenção (SCHRAW; GRIPPEN; HARTLEY, 2006), principalmente nos cursos de formação de professores.

Nesse cenário, há dificuldades por parte dos estudantes da licenciatura em Química e Física, na aprendizagem de conteúdos, equações, conceitos, regras etc. Esses alunos, tendem a perceber o conhecimento como um apanhado de fórmulas, para memorizar, em vez de possuir uma estrutura coerente de estudos (PEDUZZI, 1997; MOREIRA, 2021).

A maioria das dificuldades que surgem, são visíveis logo nos primeiros períodos. Dentre os fatores que estimulam esses problemas, estão a falta de conhecimento dos alunos acerca dos conteúdos do ensino básico e a necessidade da dedicação exclusiva dos estudantes aos estudos. Esses fatores, quando somados a um modelo de ensino tradicional, proporcionam ao aluno um rápido desinteresse pelo estudo das Ciências (ATAÍDE; LIMA; ALVES, 2006).

Moreira (2021) destaca esse ensino como Tradicional, baseado em aulas expositivas e exercícios repetitivos; seguindo um ensino para a testagem, focado no treinamento para dar respostas corretas; amparado em um modelo de narrativas, ou seja, o professor narra, “dá a matéria” narrando; um ensino do tipo “bancário”, metáfora usada por Freire (2014), onde tenta-se “depositar” conhecimentos na cabeça do estudante; um ensino que não estimula e não promove a aprendizagem

significativa, entre outras lacunas que permeiam o ensino de Ciências no século XXI. Todos esses fatores culminam na evasão universitária dos estudantes, que pode ser entendida como o abandono do estudante de um curso de ensino superior.

Nesse cenário, ao ingressar no curso de Física ou Química, os estudantes se deparam com dificuldades comportamentais e motivacionais, uma vez que, não possuem o hábito de analisar o seu próprio processo de aprendizagem. Nesse sentido, Boruchovitch (2005, 2014) analisa que os estudantes de licenciatura não possuem contato com processos autorregulatórios em sua formação inicial. Esse quadro emana uma preocupação em investigar as lacunas e travas que os estudantes apresentam no processo de adaptação ao meio acadêmico, assim como elaborar estratégias e possibilidades de sanar algumas dessas dificuldades, principalmente no que diz respeito à resolução de problemas.

### 3 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

O percurso metodológico orienta a investigação científica, buscando explicar os métodos, conceitos, procedimentos e a maneira como será realizada a pesquisa. Nesse tópico são apresentados o contexto metodológico; características metodológicas da investigação, destacando o tipo de pesquisa, participantes, instrumentos de coleta e métodos de organização; e análise dos dados obtidos.

#### 3.1 Contexto metodológico da investigação

Compartilhando da compreensão de Okoli (2019), realizou-se a revisão de literatura como uma etapa anterior a todas as fases da pesquisa. Esse processo auxilia no delineamento da pesquisa, contribuindo para a identificação de lacunas na literatura, o que orienta o pesquisador aos caminhos a percorrer. O autor propõe oito passos principais para sua elaboração, sendo eles: identificar o objetivo; planejar o protocolo, aplicar uma seleção prática (inclusão), buscar a bibliografia, extrair os dados, avaliar a qualidade (exclusão), sintetizar os estudos e escrever a revisão.

A revisão tem como finalidade indispensável, compreender como as investigações no campo da ARA se correlacionam com a Resolução de Problemas nas áreas do Ensino de Física e de Química. As plataformas utilizadas para a busca das pesquisas foram o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Scientific Electronic Library Online (SCIELO), o Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto – Oasisbr, e revistas científicas voltadas ao ensino das Ciências (Física e Química).

Foram identificados artigos nas línguas portuguesa, espanhola ou inglesa. As Palavras-chave (*Palabras clave* ou *Keywords*) utilizadas foram: “Autorregulação da aprendizagem”; “Cognição”; “Estratégias”; “Metacognição”; “Resolução de Problemas”. O período indicado para a busca dos artigo nos periódicos e repositórios foi delimitado entre os anos 2018 a 2022.

Como critérios de inclusão estiveram os trabalhos que constavam em seus títulos, resumos e corpo do texto, a autorregulação da aprendizagem e a resolução de problemas como área de investigação; as pesquisas consultadas publicadas

entre 2018 e 2022; os estudos publicados no Brasil, incluindo textos com versões em espanhol ou inglês.

Como critérios de exclusão observamos os trabalhos que não se relacionam com a ARA e a Resolução de Problemas; investigações publicadas antes e após o período delimitado (2018-2022); pesquisas que não foram realizadas no Brasil. Nesse cenário, realizamos a busca pelos artigos para identificar como se apresenta o cenário da ARA nas pesquisas concernentes à Resolução de Problemas. Os artigos que contemplavam a área da Ciência da Natureza foram lidos e analisados. Nesta etapa foram identificados autores, referenciais teóricos, metodologias e contribuições dessas pesquisas para os ensinos de Física e de Química (Ensino de Ciências da Natureza).

Diante desse cenário, em que emergiram questionamentos pertinentes aos estudantes dos cursos de licenciatura das áreas de Ciências da Natureza, buscamos identificar informações que dizem respeito ao emprego das estratégias e habilidades atinentes à ARA. As discussões acerca do tema têm evidenciado as lacunas do acesso e a permanência do licenciando nos cursos de Ciências da Natureza.

Mediante expansão do ensino superior nas últimas décadas, despontaram inúmeros estudos inerentes à evasão acadêmica, a partir do aumento considerável de estudantes matriculados nos cursos de graduação das Instituições de Ensino Superior (IES) (SILVA, 2013; SILVA FILHO *et al.*, 2007). Além disso, observamos que há poucas investigações que contemplam as temáticas Estratégias de Resolução de Problemas e Autorregulação da Aprendizagem nos cursos de Física e Química, seguindo os mesmos moldes da presente pesquisa.

A análise foi realizada com 590 artigos, sendo que, somente 16 apresentavam pesquisas inerentes à ARA e as Estratégias de Resolução de Problema, atinentes ao Ensino de Química ou Física. Essas pesquisas se tratam de dissertações, teses e artigos.

A revisão e análise não serão discutidas no próximo tópico deste escrito. O foco da análise foi nortear o cenário da pesquisa, pois a partir desta, traçou-se os meios para a elaboração da investigação, uma vez que, tomando conhecimento da escassez de pesquisas nesta área, entendeu-se que a pesquisa seria frutífera e relevante para a área do Ensino de Ciências, no Brasil.

### **3.2 Caracterização da pesquisa**

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, que se preocupa com a compreensão e interpretação do meio em que os estudantes investigados estão inseridos, considerando o significado que são atribuídas às suas práticas. De acordo com Minayo, Deslandes e Gomes (2016), a pesquisa qualitativa preocupa-se com aspectos da realidade não quantificados, buscando centrar-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. O autor ainda destaca que uma pesquisa qualitativa investiga um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

Considerando os objetivos específicos, a pesquisa é caracterizada como exploratória. Para Gil (2017), um dos objetivos da pesquisa exploratória é o aprimoramento de ideias e seu planejamento flexível, na tentativa de adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado. Esse aporte metodológico permite explorar a realidade dos estudantes, assim como, elaborar hipóteses e resolução de lacunas encontradas na investigação.

De acordo com os procedimentos, a pesquisa é caracterizada como estudo de caso, que segundo Gil (2017), é caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa ou uma unidade social. O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender o ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador.

### **3.3 Lócus, participantes e instrumento da pesquisa**

A pesquisa buscou identificar e analisar as estratégias e habilidades à luz da resolução de problemas em ciências da natureza. Para isso, foram entrevistados estudantes considerados “*experts*” na resolução de problemas dos cursos de Licenciatura em Química e Licenciatura em Física, do Centro Acadêmico do Agreste (CAA), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). De acordo com Alcântara (2014), um estudante *expert* deve concentrar-se em seus processos internos de

aprendizagem, e a cada atividade que realizar tende a prestar atenção tanto ao modo como aprende quanto ao assunto que estuda.

A escolha desse *lócus* de investigação efetivou-se mediante a observação de algumas características específicas, tais como: a oferta dos cursos de Física e Química no *campus* supracitado; o acesso aos participantes da investigação; disponibilidade dos estudantes em participar da pesquisa; relatos e investigações realizadas acerca do nível de evasão dos referidos cursos.

Os estudantes foram selecionados observando alguns critérios, tais como terem cursado pelo menos 70% dos créditos obrigatórios de seus cursos, além de possuírem bom desempenho em disciplinas que demandam maior habilidade na resolução de problemas (estudantes *experts* na resolução de problemas). Essa indicação foi fornecida por docentes dos cursos. Todavia, a participação só foi realizada com os estudantes que aceitaram o convite de participação na pesquisa e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO B). Foram entrevistados 3 (três) estudantes de cada curso (Licenciatura em Química e Licenciatura em Física), de forma individual por meio de uma entrevista semi-estruturada (ANEXO A), através da plataforma de reuniões online *Google Meet*.

Para Minayo (1994), a entrevista proporciona obter informações através da fala individual do entrevistado, na qual externa suas condições estruturais, valores e representações de uma comunidade. Complementando, Boni e Quaresma (2005) destacam que:

"As entrevistas semi-estruturadas combinam perguntas abertas e fechadas, onde o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto. O pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal. O entrevistador deve ficar atento para dirigir, no momento que achar oportuno, a discussão para o assunto que o interessa fazendo perguntas adicionais para elucidar questões que não ficaram claras ou ajudar a recompor (p.75).

Esse tipo de entrevista é amplamente empregado quando se pretende delimitar o volume das informações, conseguindo assim um direcionamento para o tema proposto. Essa intervenção é realizada a fim de que se atinjam os objetivos traçados.

As entrevistas semi-estruturadas foram realizadas entre os meses de julho e agosto de 2022 de forma individual e com horário previamente acordado com os

participantes, após aprovação do projeto de pesquisa pelos Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) da UFPE (ANEXO C). Na entrevista semi-estruturada, foram realizadas 10 (dez) perguntas previamente elaboradas. Para a elaboração do instrumento foram considerados aspectos relacionados ao perfil do curso a que foi dirigido, bem como o material estudado na revisão bibliográfica que apontou aspectos relevantes para a nossa investigação. As estratégias foram identificadas levando em consideração alguns aspectos observados nas respostas dos estudantes, disposto no Quadro 3.

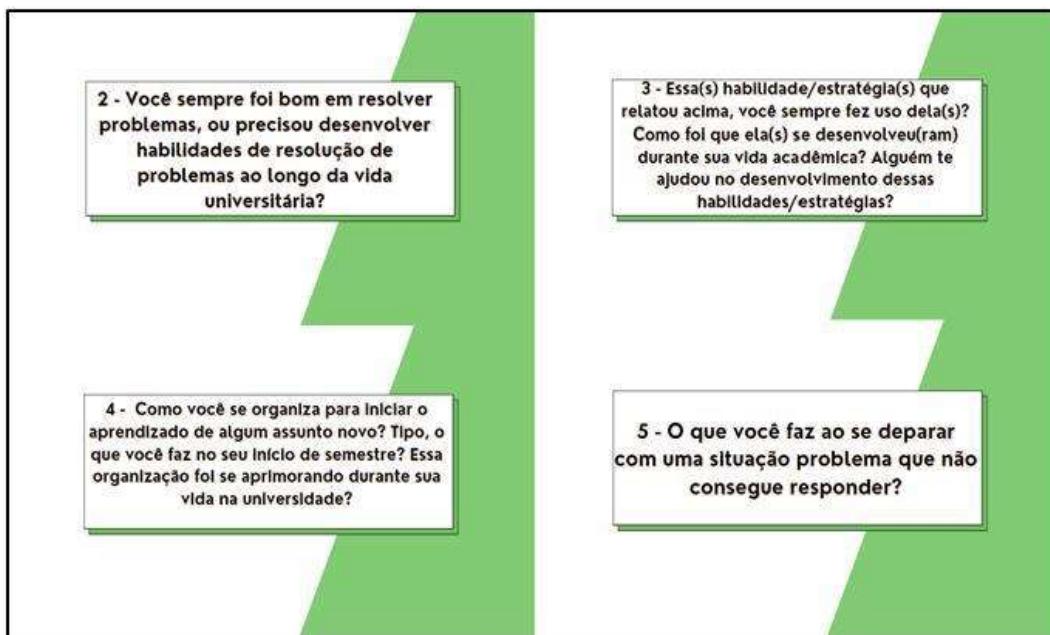
Quadro 3 - Aspectos considerados nas respostas dos estudantes.

<b>Estratégias</b>	<b>Aspectos a serem destacados/litados pelos estudantes</b>
Comportamental/autoavaliação	Estratégias que buscam valorizar e julgar sua própria atuação; emprego de recursos e métodos.
Metacognitiva/cognitiva	Estratégias de reflexão sobre o próprio pensamento; monitoramento da aprendizagem.
Motivacional	Estratégias inerentes ao que o estudante almeja; desenvolvimento de engajamento, otimismo e entusiasmo de forma autônoma diante de atividades propostas.

Fonte: Autoria própria, 2023.

Durante a entrevista os estudantes concordaram em responder todas as perguntas realizadas, estando à vontade para deixar de responder qualquer uma delas. Além disso, foi combinado, de maneira individual, a gravação de toda a entrevista com o licenciando. A gravação permitiu a transcrição e posterior análise dos resultados, seguindo rigorosamente as normas do CEP da UFPE. A apresentação das perguntas aos estudantes, uma vez que a entrevista aconteceu através do *Google Meet*, fez uso de uma apresentação elaborada em uma ferramenta gratuita de design gráfico online, o *Canva* (Figura 3). Todavia, por se tratar de uma entrevista semi-estruturada, durante a condução da mesma, sempre que o pesquisador achou necessário elaborou novos questionamentos a fim de subsidiar a compreensão das estratégias utilizadas pelos licenciandos. O tempo médio das entrevistas foi de 40 (quarenta) a 60 (sessenta) minutos.

Figura 3 - Apresentação visual das perguntas.



Fonte: Autoria própria (2023).

Os dados da pesquisa foram analisados, buscando identificar as estratégias (cognição/metacognição, comportamento, motivação e autoavaliação) autorregulatórias empregadas pelos estudantes em suas estratégias de resolução de problemas.

A análise dos resultados obtidos no questionários foi realizada mediante análise. Para isso, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), que baseia-se na combinação de diversas técnicas. O autor destaca que nesse processo deve ser realizada a leitura “flutuante”, ou seja, um primeiro contato com os dados obtidos que serão submetidos à análise. Só após essa leitura que as unidades são separadas e isoladas para realizar sua classificação.

Para a identificação das respostas dos licenciandos no corpo da pesquisa foram utilizadas as seguintes nomenclaturas: Licencianda F1, Licencianda F2, Licenciando F3, Licenciando Q1, Licencianda Q2 e Licencianda Q3. A nomenclatura é necessária para proteger a identidade dos mesmos, mediante os preceitos éticos de pesquisa. O gênero na palavra Licenciando(a) identifica o gênero do(a) participante. As letras F e Q identificam estudantes da Licenciatura em Física e Química, respectivamente.

A partir da análise das estratégias coletadas por meio das entrevistas, foi verificada a presença de estratégias comuns às duas licenciaturas e como essas se

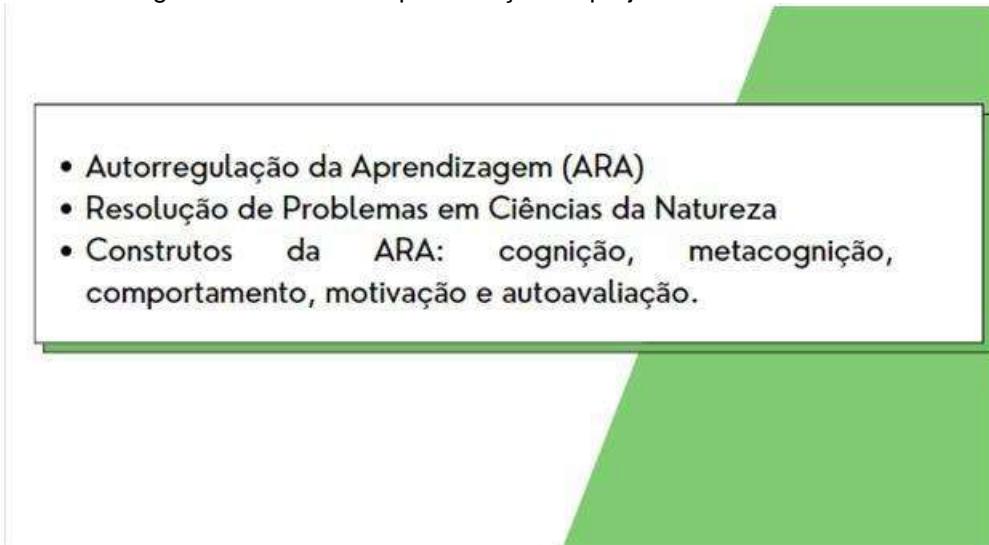
enquadram nos construtos da ARA. A análise detalhada é apresentada no próximo capítulo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta das respostas, realizou-se a análise dos resultados obtidos na investigação. Foram entrevistados 6 (seis) estudantes, sendo 4 (quatro) do sexo feminino e 2 (dois) do sexo masculino. Destes, três são do curso de Química e três do curso de Física.

Ao iniciar a entrevista, realizamos uma breve apresentação do projeto de pesquisa para os licenciandos, abordando seus conceitos, objetivos e metodologia, utilizando o *Canva* (Figura 4).

Figura 4 - Modelo da apresentação do projeto aos licenciandos.



Fonte: Autoria própria(2023).

Em seguida, foi realizada a primeira pergunta aos licenciandos: **Qual seu curso?**. Esta pergunta foi realizada com o intuito de que os estudantes indicassem seus respectivos cursos e realizassem uma breve apresentação sobre si. Além de apresentar o curso, os estudantes complementaram suas respostas indicando o semestre que estavam cursando no momento em que ocorreu a entrevista. Todos estavam no último semestre do curso no momento da entrevista.

Na segunda pergunta foi realizado o seguinte questionamento aos licenciandos: **Você sempre foi bom em resolver problemas, ou precisou desenvolver habilidades de resolução de problemas ao longo da vida universitária?**. Apresentamos e discutimos as respostas conforme as estratégias empregadas pelos estudantes. Dividimos as respostas em três tópicos, que serão

discutidos adiante. O primeiro diz respeito ao ingresso dos estudantes no curso, quando citam suas primeiras impressões. O segundo diz respeito às primeiras dificuldades dos estudantes no curso em relação aos estudos e à resolução de problemas. No terceiro tópico, serão apresentadas e discutidas as respostas inerentes às estratégias que estes estudantes buscaram desenvolver nos primeiros semestres para seguir em seus cursos. Além disso, mediante análise das respostas, classificamos conforme as estratégias empregadas pelos licenciandos, observadas as estratégias investigadas nesta pesquisa.

Analizando o momento de ingresso na graduação, observamos o emprego da estratégia **motivacional/autoavaliação**, conforme disposto abaixo.

*“A partir do momento que me deparava com os problemas, muitos deles eu não conseguia responder” (Licencianda F1).*

Na mesma categorização foi possível observar que os estudantes empregaram a estratégia **comportamental**, conforme respostas abaixo.

*“Na faculdade o nível ficou maior [...] tive que aprimorar novas estratégias (Licencianda Q3).*

*“[Na graduação] eu fiquei com menos tempo e precisava ser mais ágil” (Licencianda Q3).*

Os estudantes iniciaram indicando as impressões que permearam seu início de curso, sendo possível destacar dois pontos importantes. Observa-se que os estudantes relatam as dificuldades que possuíam ao ingressar no ensino superior, seja no aprimoramento e elaboração de novas estratégias ou na gestão do tempo, que ficou corrido e necessitou de maior organização por parte dos mesmos. O outro ponto que merece destaque é a dificuldade desses alunos para desenvolver problemas ao iniciar o ensino superior, como exemplo há a fala da “Licencianda F1”, que relatou ter dificuldades para resolver os problemas que lhe foram apresentados.

A “Licencianda Q3” discorreu sobre sua dificuldade dentro da universidade, em função do nível maior de complexidade dos conteúdos a serem estudados, o que a levou a aprimorar novas estratégias de resolução de problemas. De acordo com Zimmerman (2000), esse déficit no processo de autorregulação pode estar relacionado à ineficiência de realizar um planejamento e controle de tarefas ou

atividades, elementos que, em geral, não são abordados durante a formação na educação básica. Além disso, os estudantes estão ingressando no ensino superior, e se acostumando com a rotina e novas cobranças da graduação. Nesse cenário, Zimmerman (2000) destaca outros aspectos que influenciam nesse início conturbado, como problemas de concentração, memória, leitura e escrita.

No segundo tópico da análise das respostas dos estudantes, os mesmos indicaram as situações que permearam seu ingresso na graduação concernente à resolução de problemas. Nesse ensejo, identificamos aspectos inerentes à **motivação/autoavaliação**, conforme disposto abaixo:

*“Eu percebi que não era boa em resolver problemas [...] Precisei desenvolver habilidades sim” (Licencianda F1).*

*“Percebi que só estudar para fazer aquela atividade naquele dia, não tinha bagagem suficiente para isso” (Licencianda F1).*

*“Eu tinha dificuldade, não tinha motivação, não tinha dedicação a estudar, a guardar o momento de estudos, a partir daquela reflexão dos resultados, foi aquele momento de eu tentar mudar” (Licenciando Q1).*

*“Eu tinha dificuldade em matemática, e os professores foram dando algumas estratégias” (Licencianda Q2).*

Observamos que os estudantes, logo no início do curso, começaram a desenvolver estratégias de autoavaliação, quando os mesmos têm consciência das técnicas e das dificuldades que dispõem sobre os conteúdos. Assim, a partir de experiências não exitosas na resolução de problemas, observadas por meio de uma autoavaliação, verificamos que os estudantes buscam traçar estratégias para alcançar os objetivos.

O fato supracitado é observado na fala da “Licencianda “F1”, ao relatar que não sabia resolver problemas e não possuía bagagem suficiente para acompanhar o processo. Esse cenário corrobora com a fala da “Licencianda Q2”, ao externar que apresentava dificuldades em matemática. Nesse bojo, González-López(2019) destaca que o processo metacognitivo torna-se essencial, especialmente para alunos com problemas de aprendizagem ou baixo desempenho acadêmico. Verificamos ainda a intrincada relação entre Motivação e Metacognição que é destacada por Schraw, Grippen e Hartley (2006). Para os autores, a metacognição é afetada pelo tipo de conhecimento, e o conhecimento declarativo é necessário para

identificar as limitações pessoais e os níveis de expertise que se tem sobre determinado assunto. Esse monitoramento metacognitivo sobre o conhecimento declarativo é que permite ações do aprendiz sobre o planejamento dos estudos e sua autoavaliação.

Na resposta da “Licencianda Q2”, a mesma destaca ter apresentado dificuldades em matemática, todavia, contou com o auxílio ou estratégias repassadas por professores. Corroborando com esse fato, Vermunt (1998) destaca que, no momento em que o aluno não autorregula sua aprendizagem, em que há dificuldades em regular seus próprios processos de aprendizagem, a regulação pode ser sucedida com o auxílio do professor. Nesse sentido, há a prática de uma regulação externa (VERMUNT; VERLOOP, 1999).

No terceiro tópico, os estudantes destacaram como se desenvolveram seu comportamento diante das lacunas presenciadas no início do curso. Observamos que os estudantes começaram a fazer uso da estratégia **comportamental**, conforme o disposto abaixo.

*“Tive que desenvolver mais tempos de estudos, mais tempo para revisar aqueles assuntos” (Licencianda F1).*

*“No início do curso, eu ia logo responder as listas (de exercícios), mas com o passar do tempo eu vi que a pessoa revisando antes, refletindo antes, estudando um pouquinho em casa, pegando o livro, observando exemplos, e tentando responder, a pessoa consegue” (Licenciando Q1).*

*“Eu estudava um pouco, mas preferia que alguém me explicasse”. (Licenciando F3).*

*“Eu lia e não conseguia compreender [...] assistia inúmeras videoaulas para tentar compreender o assunto” (Licenciando F3).*

*“Comecei a estudar sozinha, pegava o livro e desenvolvia minhas formas de estudar, pois só as aulas do professor não eram suficientes” (Licencianda F1).*

Observamos uma preocupação inicial da “Licencianda F1”, ao externar que precisou desenvolver mais tempo de estudos. Situação semelhante à exposta pelo “Licenciando F3”, ao relatar que estudava pouco para suprir todas as demandas acadêmicas. Notamos ainda, que os licenciandos citam o emprego de algumas estratégias logo no início do curso, pois diante das dificuldades, tiveram que buscar

meios para saná-las. Dentre as estratégias proferidas, está a organização do tempo de estudos; a revisão de conteúdo; a busca por explicações de conteúdos (pedir ajuda); assistir vídeo aulas; estudar sozinho.

As mudanças comportamentais colocadas em curso pelos estudantes no início do curso corroboram com a gestão de pensamentos, sentimentos e ações, propostas pela ARA a fim de alcançar objetivos e metas. Além disso, para que uma aprendizagem autorregulada entre em curso, é necessário desenvolver habilidades que promovam a aprendizagem do estudante de forma autônoma e permanente, devendo proporcionar elevação do desempenho e do sucesso acadêmico dos estudantes, especialmente nos primeiros anos de experiência universitária (BROADBENT; POON, 2015; WOLTERS; HUSSAIN, 2015; ZIMMERMAN; KITSANTAS, 2014).

Na terceira pergunta, os licenciandos foram indagados da seguinte forma: **Essa(s) habilidade/estratégia(s) que relatou acima, você sempre fez uso dela(s)? Como foi que ela(s) se desenvolveu(ram) durante sua vida acadêmica? Alguém te ajudou no desenvolvimento dessas habilidades?**.

A partir deste questionamento, os estudantes citaram alguns momentos, disciplinas ou motivos que impulsionam esse processo de desenvolvimento de suas estratégias autorregulatórias. Estratégias **motivacionais/autoavaliação** foram observadas, conforme disposto a seguir:

*“Depois de Física 1, foi a partir daí que eu comecei a realmente fazer uso dessas estratégias” (Licencianda F1).*

Fundamentos de Física 1 (Física 1 citada pela participante) é um componente curricular obrigatório dos cursos de licenciatura em Física e Química, é ofertado no segundo período dos cursos analisados. O fato dos discentes desenvolverem novas estratégias está relacionado a alguns fatores citados anteriormente pelos estudantes em sua autoavaliação, como a falta de base em conteúdos matemáticos, ensino memorístico, dificuldades de compreensão dos conteúdos, entre outros.

A estudante indica o momento exato em que iniciou o processo para desenvolver estratégias autorregulatórias. Nesse cenário, também é observado que demonstra aspectos da ativação e sustentação de um comportamento dirigido para a aprendizagem, conforme preceitua Pereira (2013).

Seguindo o mesmo questionamento, também identificamos estratégias **comportamentais** nos licenciandos, conforme o disposto abaixo.

*“As habilidades que eu tive que desenvolver foram por causa da disciplina de Física 1” (Licencianda F2)*

*“Foi algo que com o tempo fui adquirindo. Quando comecei a sentir o peso da faculdade e comecei a procurar caminhos para que eu não ficasse perdido no curso” (Licenciando F3)*

Observamos que os participantes desenvolveram estratégias ao longo do percurso da graduação. A “Licencianda F1”, destaca que suas habilidades foram oriundas da disciplina de Física 1, disciplina essa, que é ofertada no segundo período do curso de Física, conforme mencionado anteriormente.

Por sua vez, o “Licenciando F3” salienta que também desenvolveu novos comportamentos, mas que este foi desenvolvido no decorrer do tempo, durante a graduação. Diferente da “Licencianda F1”, este não indica um momento ou acontecimento exato para que ocorresse a mudança de estratégias. Entende-se que as dificuldades inerentes ao curso podem ter impulsionado-o a buscar estratégias eficazes, a fim de amenizar as dificuldades encontradas no caminho.

Nesse cenário, no âmbito dos processos comportamentais, é importante que os licenciandos desenvolvam estratégias de aprendizagem, organização e elaboração que envolvam o processo cognitivo na aprendizagem (BZUNECK; BORUCHOVITCH, 2019; CASIRAGHI; BORUCHOVITCH; ALMEIDA, 2020).

Nesta mesma pergunta, identificamos estratégias **cognitivas/metacognitivas** dos licenciandos, conforme disposto abaixo:

*“Eu esperava muito pela sala de aula, muito pelo professor fazer e não tentava fazer sozinho, então isso dificultou um pouco no início do curso. A partir desse momento que comecei a refletir, que eu comecei a estudar sozinho, a tentar resolver sozinho, eu comecei a ter uma visão diferente” (Licenciando Q1).”*

Nesse cenário, o “Licenciando Q1” relata que no início do curso de Química esperava apenas pelas aulas ministradas pelo professor, ou seja, pelo conteúdo apresentado em sala de aula, sem buscar outros subsídios ou materiais para estudar. Porém, foi a partir das dificuldades que surgiram, que ele começou a refletir

sobre suas práticas, o que acarretou em novas estratégias, tais como estudar sozinho e resolver problemas.

Nesse caso, quando o estudante aprende, a partir da reflexão proveniente de seu processo de aprendizagem, ele revela quais as atividades são mais significativas e em quais momentos isso acontece. Isto posto, o aluno desenvolve um olhar crítico e consciente acerca de suas tarefas, estabelecendo o processo de autoavaliação e planejamento metacognitivo, conforme relatado por Schraw, Grippen e Hartley (2006).

Complementando as respostas proferidas anteriormente, os licenciandos relataram algumas estratégias, citando recursos que empregaram no início da graduação a fim de minimizar os impactos gerados ao ingressar na graduação. Observamos estratégias **cognitivas/metacognitivas**, que estão dispostas abaixo:

*“Foi com vídeos de como estudar [...] eu não sabia o que fazer, não estava entendendo nada”. (Licencianda F2).*

*“Uma coisa que me ajudou e me ajuda muito é que eu desenhava. Uma das estratégias que uso muito é a de desenhar. Ver o problema e tentar compreender o que ele quer trazer e criar um esboço de como aquilo está funcionando” (Licenciando F3).*

*“Quando entrei em Física eu tinha muita dificuldade de compreender, e uma das alternativas foi começar a desenhar os problemas”. (Licenciando F3).*

*“Na Orgânica 1, por exemplo, eu fazia muita tabelas” (Licencianda Q2)*

*“Você lê o capítulo, e depois tem mapa (mental) e tem as tabelinhas. Já em Orgânica 2 eu fazia mais resumos e destacava os pontos principais” (Licencianda Q2)*

Os estudantes citaram alguns recursos que os ajudaram nesse processo. Dentre eles, estão: assistir vídeos aulas, fazer desenhos, montar tabelas e construir mapas mentais. De acordo com Silva (2021), na Física, o desenho pode estar intrinsecamente relacionado ao que é demonstrado e/ou explicado. Nesse sentido, há o desenvolvimento de uma habilidade cognitiva, por parte do estudante, para compreender o conteúdo.

Os estudantes também destacam o emprego de mapas mentais e tabelas. Esse recurso tem sido bastante difundido entre os estudantes autorregulados.

Conforme Ontoria, Luque e Gomez (2004), os mapas mentais são considerados instrumentos com potencial de estimular a capacidade de aprendizado dos estudantes.

A partir das respostas do licenciando para a pergunta, também observamos que os estudantes desenvolveram a capacidade de pedir ajuda, logo no início do curso. Nesse trecho, os estudantes citam habilidades **comportamentais** e destacam a busca por auxílio quando necessitaram, conforme disposto abaixo:

*“Pegávamos os colegas de turma e íamos estudar juntos, discutindo e resolvendo os exercícios sempre juntos” (Licencianda F1).*

*“Eu procurava os professores para ajudar e uma colega” (Licencianda Q3).*

*“Eu lembro que me reuni com um colega para revisar o conteúdo, ou seja, um incentivo mútuo”. (Licenciando Q1)”.*

Observamos que a partir do momento em que os estudantes sentiram dificuldades em algumas disciplinas, buscaram pedir ajuda a alguém. Nesse cenário, a busca por ajuda foi sempre de um professor ou de um colega, para discutir e resolver problemas. Notamos que a estratégia foi realizada por todos os estudantes.

Alguns estudos têm evidenciado esse cenário, onde os construtos desenvolvidos por estudantes autorregulados tendem a apresentar bons desempenhos (ZIMMERMAN, 2002; RODRÍGUEZ FUENTES, 2009). A conduta adotada por esses estudantes, de acordo com os autores, torna-os licenciandos mais eficazes, desenvolvendo a iniciativa para buscar ajuda sempre que necessitarem.

Os estudantes também citaram habilidades **motivacionais/autoavaliação**, destacando suas estratégias, conforme disposto abaixo:

*“Eu desenvolvi estratégia de aprendizagem, de estudos, de resolver questões e problemas a partir da visão dos professores e com a ajuda dos meus amigos” (Licencianda F2).*

A “Licenciada F2” discorreu sobre suas habilidades no início do curso, destacando que buscou aprimorar e resolver problemas a partir das estratégias empregadas pelos professores e colegas do curso. Nesse cenário, a autorregulação possibilita aos estudantes tomarem consciência de suas dificuldades e potencialidades, adquirindo conhecimentos sobre seus próprios processos cognitivos e monitorando-os por meio do planejamento para adquirir os conhecimentos necessários (SCHRAW; GRIPPEN; HARTLEY, 2006).

Na questão 4, foi apresentado o seguinte questionamento: **Como você se organiza para iniciar o aprendizado de algum assunto novo? Tipo, o que você faz no seu início de semestre? Essa organização foi se aprimorando durante sua vida na universidade?**. Durante a entrevista, foi solicitado que contassem como foi no início do curso e como está hoje essa prática.

Observamos nas respostas dos estudantes, algumas estratégias **comportamentais**, conforme disposto abaixo:

*“No início eu levava apenas o livro e o caderno pra estudar. Depois já percebi que teria que dar uma lida no assunto e anotar os pontos principais e depois já fazia resumos.”* (Licencianda F1).

*“No início do curso eu não estudava direito, e não tinha uma organização. Chegando uma semana antes da prova, eu começava a estudar. Eu não fazia exercícios, não procurava videoaula.* (Licencianda F2)

*“No início, quando eu comecei, eu não revisava assunto. Geralmente ia pra faculdade só prestar atenção na aula mesmo.”* (Licenciando Q1).

Observamos um comportamento em comum dos estudantes, em que os mesmos destacam práticas não exitosas no início do curso. Esse comportamento ratificam as situações relatadas anteriormente, indicando que os mesmos chegaram do ensino médio ao ensino superior, sem conhecer ou desenvolver estratégias autorregulatórias, destacando algumas práticas que os atrapalharam durante o esse processo.

Dentre as práticas que os licenciandos mais citaram, está a falta de organização para os estudos e a falta de revisão dos conteúdos. Além disso, os estudantes relataram a prática de ir para a faculdade apenas assistir a aula e não fazer questionamentos aos professores.

Também identificamos estratégias **motivacionais/autoavaliação**, por parte dos estudantes, conforme disposto abaixo:

*“No início da minha graduação eu era uma pessoa desorganizada.” (Licenciando F3)*

O estudante destaca a falta de organização no início da graduação. Fato esse, que demonstra uma estratégia que proporciona um processo em que o mesmo faz uma análise de suas práticas. Nesse cenário, quando o estudante não aprende e nem desenvolve estratégias autorregulatórias, terá dificuldades em criar meios para a aquisição do conhecimento e para realização de tarefas exigidas no âmbito acadêmico, ambiente esse, em que o aluno possui maior autonomia para a aprendizagem (DEMBO, 2001).

Nesse cenário, ao considerar-se desorganizado, o licenciando emana algumas lacunas que podem acarretar em baixa adaptação e rendimento acadêmico, visto que a motivação é uma variável importante para que o aluno permaneça no ensino superior.

Ainda nesta pergunta, os estudantes também relataram suas estratégias e preocupações durante a graduação, descrevendo as técnicas que desenvolveram para obter melhores resultados nas disciplinas. Identificamos estratégias **comportamentais e motivacionais/autoavaliação**.

As estratégias comportamentais exibem o uso de recursos e métodos que foram sendo ampliados durante o curso, conforme descrito nas falas abaixo:

*“Assim que eu faço a matrícula, eu vou logo ver as disciplinas que foram confirmadas. Tem o plano de ensino. Então, já abro o plano e vejo pra cada aula o assunto que será trabalhado. Já pesquiso antes, dou uma olhada, dou uma revisada. A partir disso, o conhecimento foi surgindo de uma forma mais rápida do que quando eu ia apenas pra assistir a aula com o professor” (Licencianda F1)*

*“Com o decorrer do tempo, eu comecei a me organizar. Todo semestre que inicia, eu crio uma pasta no notebook com as ementas das disciplinas. A partir dele, começo a me organizar. Eu sigo uma rotina. Faço isso todo semestre” (Licenciando F3).*

*Geralmente eu busco dar uma revisada prévia nos conteúdos vistos no semestre anterior. Também gosto de olhar a ementa. (Licenciando Q1)*

*“Eu preciso ver o livro, eu preciso ver o material do professor e por aí vai...”.*(Licencianda Q2)

*“Tem conteúdo que é interessante dar uma olhada, mesmo antes do professor ter dado o assunto, para quando chegar na hora, ter uma base”* (Licencianda Q3).

Nesse período do curso percebemos que os estudantes já possuem estratégias para obter êxito em suas atividades. Observamos na fala da “Licencianda F1” que a mesma sempre busca estudar os conteúdos que serão abordados em cada semestre. O recurso utilizado é o mesmo que o “Licenciando Q1”, que busca pesquisar os conteúdos da ementa da disciplina e revisar os conteúdos do semestre anterior. Essa prática é corroborada pela “Licencianda Q3”, ao defender a importância da revisão, pois é importante possuir uma base do conteúdo quando inicia a disciplina.

Essas práticas auxiliam os estudantes na gestão do tempo de estudos, como explicitado pelo “Licenciando F3”, que indica criar pastas para armazenar os materiais das disciplinas antes mesmo de iniciar a disciplina. O estudante ainda destaca que essa prática se tornou uma rotina.

Essas ações de planejamento e organização dos estudos são destacadas no ciclo autorregulatório proposto por Zimmerman (2013). Elas estão presentes na primeira fase do ciclo e impactam diretamente a execução das tarefas e podem sempre ser revistas e aprimoradas na fase de autoavaliação. Esse resultado corrobora com habilidades esperadas em um aprendiz autorregulado (ZIMMERMAN, 2002).

Nesse tópico, os estudantes também expuseram o uso de estratégias **motivacionais/autoavaliação**, em que destacam as práticas que poderiam ter empregado no início do curso, conforme exposto abaixo.

*“Todo dia tenho um horário pra estudar. Se eu tivesse feito isso desde o começo, acho que teria rendido mais”* (Licencianda F2).

Nesse cenário, a licencianda indica que atualmente possui horário para estudar suas disciplinas. Nesse viés, a estudante reconhece que poderia ter alcançado melhores resultados logo no início do curso, e, consequentemente,

apresentando melhores rendimentos nas disciplinas se tivesse uma melhor organização do tempo de estudos (ZIMMERMAN, 2002).

Na questão 5, foi apresentado o seguinte questionamento: **O que você faz ao se deparar com uma situação problema que não consegue responder?**.

Identificamos estratégias **comportamentais**, conforme disposto abaixo.

*“Primeira coisa que eu faço é pedir ajuda. Quando eu pego uma situação problema, eu tento resolver logo. Quando eu não consigo resolver, eu procuro na internet.” (Licencianda F1)*

*“Se for em prova, eu procuro ajuda ao professor. Se for alguma situação problema, eu tento pesquisar. Quando eu não sei, eu tento procurar ajuda de um amigo que consiga me dar um norte ou vou direto no Google acadêmico e Scielo” (Licencianda F2).*

*“Se eu não entender, eu tento estudar. Procuro amigos, tento em vídeo aulas.” (Licenciando F3).*

*“Eu tento ver os pontos que não entendi. Eu peço pro professor uma linha de pensamento” (Licenciando Q1).*

*“Tento ir atrás de material, ou busco vídeo aula, ou peço ajuda a uma amiga.” (Licencianda Q2).*

*“Falo com o professor ou peço ajuda a alguém” (Licencianda Q3).*

Constatamos que há sempre a tentativa de resolver a questão de forma individual ou coletiva, pelos estudantes. Quando estes não conseguem, buscam outras formas de chegar a um resultado. Conforme elucidado, os estudantes tendem a pedir ajuda a alguém, seja a um colega ou ao professor. De acordo com Serafim e Boruchovitch (2010), a estratégia de pedir ajuda, quando se tem dificuldade em algum conteúdo, é a mais utilizada dentre as estratégias autorregulatórias, pelos estudantes brasileiros. Os autores ainda relatam que alguns estudantes possuem algumas barreiras, porém conseguem romper com essa ideia e lidar com as situações em que há dificuldades.

Observamos que os estudantes conseguem determinar de forma consciente quando pedir ajuda. Essa estratégia, de acordo com Simão *et al* (2016), é considerada importante para que o estudante obtenha sucesso. As autoras ainda elucidam que a estratégia implica no controle de recursos que o aluno tem disponível para otimizar sua aprendizagem.

Na questão 6, foi realizado o seguinte questionamento: **Quando você está resolvendo um problema você faz algum tipo de checagem para verificar se está no caminho certo?**. Observamos, dentre as respostas dos estudantes, habilidades **comportamentais e cognitivas/metacognitivas**. As respostas estão dispostas abaixo:

*“Respondo a questão toda e ao término faço a checagem para ver se está correta.” (Licencianda F1).*

*“Comparo com a de colegas. Vejo e revejo a questão. Comparo com o gabarito do livro” (Licencianda F2).*

*“Tento chegar em um ponto em que todos os colegas concordam. Comparo com os colegas” (Licenciando F3).*

*“Gosto de fazer comparações com amigos e colegas da turma, se tiver igual, é provável está certo, se estiver diferente, tentamos chegar a uma conclusão.” (Licenciando Q1).*

*“Consulto por algum colega ou os materiais do professor” (Licencianda Q2).*

*“Vejo se está correto, se não estiver, eu volto pra corrigir. Posso estar utilizando uma unidade errada.” (Licencianda Q3).*

As respostas dos estudantes confirmam o que foi relatado na questão anterior, quando os mesmos reforçam que empregam a estratégia de pedir ajuda à colegas quando averiguam se uma atividade está ou não correta. Vale destacar que apenas a “Licencianda Q3” não deixa claro nessa questão se pede ajuda, afirmando apenas que utiliza algum instrumento de análise, diferente da questão anterior, em que a mesma relatou solicitar auxílio quando precisa.

Percebemos que a verificação de respostas em gabaritos, ao final dos livros universitários, também é uma estratégia desenvolvida entre os estudantes. Vale ressaltar que a “Licencianda F2” aponta utilizar apenas para fins de comparação, após ver e rever as questões que não obtém êxito. Entretanto, verificamos que todos utilizam alguma estratégia de monitoramento do processo de resolução de problemas. Conforme Zimmerman (2002) este é um dos processos específicos que o aprendiz autorregulado faz uso a fim de melhorar seu nível de aprendizado.

Observamos que os estudantes optam por averiguar seus resultados com colegas ou por materiais. Esse cenário se contrapõe ao relacionar com a questão

anterior, onde os mesmos relatam pedir auxílio ao professor diante das dificuldades com a resolução de problemas.

Nesse cenário, Schunk e Ertmer (2000) evidenciam que a eficácia e o desempenho nas tarefas podem ser influenciadas quando há uma checagem de seus avanços com o professor. Rosário (2004) destaca que o docente consegue propiciar um ambiente em que o aluno possa desenvolver sua autonomia e responsabilidade diante do processo de aprendizagem, estando mais apto a autorregular suas competências ao longo da trajetória acadêmica.

Em contraponto aos resultados observados, Boruchovitch (2014) faz uma crítica ao modo em que é trabalhado o ensino, mesmo aquele que envolve a formação de professores, por se trabalhar poucas técnicas voltadas ao “aprender a aprender”. A autora ainda destaca que os profissionais da educação que não possuem contato com esse tipo de estratégia e conhecimento em seus cursos de formação, também não poderão orientar seus alunos sobre estratégias de aprendizagem.

Na questão 7, foi realizado o seguinte questionamento: “**Na tua área de formação, há estratégias que você considera específicas e primordiais para a resolução de problemas?**”. Foram identificadas habilidades cognitivas/metacognitivas, conforme apresentadas abaixo:

*“Sim, na área da física, se for uma questão numérica, você seleciona os dados, faz uma conversão. Se for questão conceitual, pode utilizar palavras-chave para resolver aquele problema.” (Licencianda F1).*

*“É importante uma bagagem de cálculo, mas é essencial uma bagagem conceitual, tem que saber o que está fazendo o porquê daquele cálculo” (Licencianda F2).*

*“O primeiro passo é ler direitinho, ver o conteúdo que está abordando, algebricamente ou conceitualmente (Licenciando F3).*

*“Ter uma base teórica daquilo que você está estudando” (Licenciando Q1).*

*“Ler e selecionar os dados, tentando intensificar os assuntos” (Licencianda Q2).*

*“Saber os conceitos teóricos e a matemática básica” (Licencianda Q3).*

Todos os estudantes indicam em suas respostas a relação, seja de cálculos, necessidade da matemática básica, ou de leitura, com a interpretação de problemas. Na fala da “Licencianda F1”, a mesma destaca o uso de cálculos para a conversão na resolução de um problema em Física. Os relatos dos estudantes do curso de Física são mais completos e corroboram com Peduzzi (1997), pois apresentam, em resumo, a mesma sequência proposta pelo autor para a resolução de problemas, e a partir disso, desenvolvem novos conhecimentos e habilidades.

A “Licencianda F2” frisa ser necessário possuir uma bagagem de cálculo, sublinhando ser essencial um aporte conceitual dos conteúdos estudados. Corroborando com a afirmativa, a “Licencianda Q3” destaca a necessidade desses conhecimentos teóricos, assim como, a matemática básica. Esse cenário é discutido por Belo, Leite e Meotti (2019), ao expor que a falta de base de conhecimentos e habilidades com os cálculos, no ensino superior, pode ser prejudicial no processo de aprendizagem dos acadêmicos.

Na questão 8, os licenciandos foram indagados da seguinte forma: “**Quando você vai mal em uma avaliação, como você lida com o resultado? Que atitudes toma?**”. As respostas pontuaram habilidade de **motivação/autoavaliação**, conforme disposto abaixo:

*“Quando pego uma avaliação, e o resultado não é muito satisfatório, eu fico desmotivada. Costumo pegar a prova e analisar as questões que eu errei, e voltar pra refazer as questões” (Licencianda F1).*

*“Eu fico triste, me acabo de chorar. Eu não sei lidar com isso, mas espero passar aquele período de aceitação, levanto a cabeça e vou estudar mais. Tento recuperar aquela nota estudando o dobro” (Licencianda F2).*

*“Eu não fico mal, por mais que eu surte internamente, eu tento me conter e estudar mais. Não prolongo minha decepção” (Licenciando F3).*

*“De maneira geral eu fico bem triste. Geralmente busco dar a volta por cima. Você não pode desistir naquele momento” (Licenciando Q1).*

*“Fico triste. Vou em busca de material e mais exercícios” (Licencianda Q2).*

*“Eu sempre busco tirar notas boas. Quando isso acontece, eu posso ficar muito arrasada. Por exemplo, em Físico-Química I, fiquei muito triste, pois nunca tinha ido pra final. Sempre*

*estudo muito mais pra recuperar a nota” (Licencianda Q3).*

Observamos que os estudantes demonstram ficar tristes, arrasados e decepcionados com os resultados insatisfatórios durante a graduação. De acordo com Bzuneck (2018), o estudante exterioriza um sentimento de culpa quando o fracasso em tarefas é atribuído a desempenhos não satisfatórios.

Apesar de obterem resultados ruins, os licenciandos indicam ter desenvolvido estratégias para reverter esse quadro. Dentre os métodos empregados pelos discentes, está o de reforçar e intensificar os estudos. De acordo com Zimmerman (2013), autorregular emoções em contextos educativos é uma atividade pessoal a ser exercida de maneira conjunta com a ARA, quando surgem emoções adversas às aprendizagens e ao rendimento dos estudantes.

Nesse cenário, os estudantes também realizaram uma autoavaliação e não há indicativos, nas respostas, que apontem para a evidência de fatores externos. De acordo com McMillian e Hearn (2008), com essa estratégia o aprendiz tende a desenvolver a consciência daquilo que está aprendendo, conhecendo o seu progresso em direção aos objetivos de aprendizagem. Além disso, os autores indicam que o estudante deve desenvolver formas de implementar as medidas de correção necessárias durante seu processo de aprendizagem.

Complementando a questão anterior, na questão 9 foi realizada a seguinte pergunta: **“Você já ensinou a alguém essas habilidades/estratégias? Em caso positivo, como foi que isso aconteceu?”**. Foram identificadas estratégias comportamentais, conforme dispostas abaixo:

*“Sim. Ensino da mesma forma que estudo. Aconselho sempre buscar ajuda, quando não entender a metodologia do professor, estudar sozinho ou em grupos, e em caso de resultados negativos, pega a prova e refaz, pois no curso de Física, uma disciplina é bagagem para outra”. (Licencianda F1)”.*

*“Eu compartilho só com meu grupo de amigos. A gente aprende mais ensinando do que estudando sozinho”. (Licencianda F2).*

*“Eu e uma amiga tiramos nota baixa juntos. O que eu tento trazer pra ela, é que foque no que vai vir, não no que já passou. Criei minha rotina e já não perco tempo procrastinando. Minha amiga ainda está nesse processo”.*

*(Licencianda F3).*

*“Já sim, já fui monitor de cálculo. Ajudei pessoas, ela tirou nota baixa e no final conseguiu passar”. (Licenciando Q1).*

*“Dou explicações do conteúdo. Minha amiga faz comigo. Ela estava com dificuldades e eu ajudei na disciplina de Orgânica”. (Licencianda Q2).*

*“Influenciou muitas pessoas à minha volta a utilizar uma agenda para organizar os estudos. Muitas amigas minhas utilizam planers.” (Licencianda Q3).*

Observamos que os estudantes desenvolveram estratégias e compartilharam com colegas que precisavam de ajuda em algum momento da graduação. Dentre as atitudes dos licenciandos, está incluso a prática de buscar ajuda, quando não entende a metodologia do professor; evitar a procrastinação; dar explicações sobre um conteúdo e utilizar recursos como agendas ou *planers* para organizar os estudos.

Podemos perceber a presença de processos específicos como reestruturação do contexto físico e social e administração do tempo de modo eficiente (buscar ajuda, utilizar agenda ou *planers*, criar uma rotina) elencados como próprios de aprendizes autorregulados (ZIMMERMAN, 2002).

Os licenciandos “Q1” e “Q2” citam algumas disciplinas específicas (Química Orgânica e Cálculo) na qual deram dicas importantes para lograr êxito no cenário da academia. Enquanto isso, a “Licencianda Q3” destaca dicas sobre o uso de recursos que podem auxiliar na gestão do tempo.

A “Licencianda F1” destaca que sempre indica aos colegas que peçam ajuda quando precisar. A mesma volta a citar a necessidade de possuir uma boa bagagem de conteúdos para prosseguir no curso, e, diante de resultados negativos, sempre buscar refazer as provas, como medida estratégica. Os licenciandos “F2” e “F3” corroboram com a prática desenvolvida pela discente “F1” e destacam compartilhar estratégias com os colegas de seu curso, desenvolvendo uma rotina de estudos, evitando assim, a procrastinação.

Vale ressaltar que a procrastinação tem se apresentado como um fenômeno comum em estudantes universitários, sendo definida como uma forma de falha autorregulatória (WOLTERS, 2003; STEEL, 2007), e sendo nociva à vivência acadêmica.

Na questão 10 foi realizada a seguinte pergunta: “**Você considera importante que logo no início da graduação essas estratégias sejam ensinadas/desenvolvidas com os ingressantes?**”. As respostas estão dispostas abaixo:

*“É importantíssimo. Pois são disciplinas que os alunos ou desistem ou reprovam muito. Muitos estudantes entram e não concluem o curso. No meio dessas disciplinas iniciais eles não têm estratégias para resolver os problemas. (F1) ”*

*“Se eu tivesse tido esse contato com estratégias de como organizar o tempo, corrigir meus erros, me esforçar mais, não desistir das questões, eu teria tido menos erros. Então, acho indispensável” (F2) ”*

*“Primeiro, os alunos têm que ter a experiência da graduação. Acho muito importante trabalhar essas competências. Acho que deveria ter um suporte na coordenação de cada curso pra ser mais leve. Poderia ter uma roda de diálogos.” (F3) ”*

*“Geralmente os períodos iniciais são períodos em que há maior desistência. Parte dos alunos não entendem que estão no ensino superior, começa a desistir. Ensinar estratégias no início, poderia ter como resultado, mais formandos ao final do curso.” (Q1) ”*

*“Eu acho que sim, pois desistiu muita gente da minha turma.” (Q2) ”*

*“Acho que é muito importante. Se oferecerem ajuda logo no início do curso, podem oferecer uma graduação mais leve.” (Q3) ”*

Conforme relatos dos estudantes, o entendimento é unânime de que estas estratégias devem ser desenvolvidas logo no início do curso. Por se tratarem de cursos (Física e Química) em que há um número elevado de evasão e retenção, principalmente no início, os licenciandos defendem que as estratégias poderiam ser desenvolvidas nesse período de introdução ao ensino superior.

Vale ressaltar a fala da “Licencianda F1”, ao pontuar como lacuna, a ausência do ensino de estratégias de resolução de problemas nas disciplinas iniciais do curso, levando a reprovações e desistências. A situação supracitada atinge tanto os cursos de licenciatura em Química (RIBEIRO, 2019; DAITX; LOGUERCIO; STRACK, 2016; MELO; SALDANHA, 2020.) quanto os de Licenciatura em Física (VASCONCELOS; ALMEIDA; SILVA, 2020; OLIVEIRA; SILVA, 2020).

Dentre as possibilidades apresentados pelos discentes para amenizar a introdução no ensino superior e tornar, na percepção da “Licencianda Q3” uma graduação mais “leve”, estão o suporte na coordenação de cada curso de graduação, promovendo debates, que podem ser realizados por meio de palestras, minicursos ou oficinas.

Além disso, há outras opções indicadas, como disciplinas introdutórias, que poderiam ser desenvolvidas no início e durante todo o curso para discutir, despertar e desenvolver estratégias autorregulatórias nos estudantes dos cursos. Essa ideia é defendida pelo “Licenciando Q1”, pois essas estratégias sendo trabalhados logo no início poderiam acarretar em menos evasão e, consequentemente mais formandos ao final do curso.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente estudo foi identificar e analisar os processos e estratégias autorregulatórias para resolução de problemas em Ciências da Natureza, a fim de identificar e discutir seus construtos. Os resultados mostraram habilidades e estratégias desenvolvidas pelos estudantes durante a graduação.

Observamos que os estudantes iniciaram seus respectivos cursos de graduação com dificuldades na resolução de problemas, assim como, não conheciam pouca ou nenhuma estratégia eficaz para obter êxito ao ingressar no âmbito acadêmico. Constatou-se que a ausência destas estratégias decorre das dificuldades que os mesmos encontraram no percurso de algumas disciplinas específicas e da base que trouxeram do ensino médio.

No início do curso, poucas habilidades foram descritas pelos estudantes. Assim, somente no decorrer dos semestres desenvolveram melhor organização, revisão de conteúdos e a atitude de pedir ajuda a alguém. Nesse cenário, a atitude de pedir ajuda foi amplamente citada pelos estudantes durante a entrevista, demonstrando que não hesitaram em colocar em prática. Apesar das dificuldades no início do curso, esta habilidade foi desenvolvida logo nos primeiros obstáculos que os estudantes se depararam.

Em relação aos obstáculos, foi constatado que os estudantes consideram duas habilidades importantes para o êxito em suas respectivas áreas de Física e Química, mas comum às duas. A primeira é a bagagem de conteúdos matemáticos para a resolução de problemas, pois exige estratégias e suas aplicações para lograr êxito. A segunda é a bagagem conceitual, o que se entende como o conhecimento sobre os conceitos e teorias inerentes aos conteúdos. Esses conhecimentos são necessários para a resolução de problemas.

Foram identificadas estratégias cognitivas/metacognitivas relacionadas aos processos de estabelecer um estudo individual, procurando identificar quais são os conhecimentos que precisam de mais cuidado ou intensificação de estudo, bem como compreender quais são seus níveis de expertise sobre determinado assunto. Na resposta da questão 6 ficou claro que todos os participantes fazem uso de processos de monitoramento de desempenho ao resolver uma questão, principalmente buscando ajuda de comparação com os colegas. Relatos de refazer

avaliações que não foram exitosas reforçam a preocupação com o monitoramento do desempenho em busca de obter progresso. Observamos também o desenvolvimento de habilidades como fazer desenhos, elaborar tabelas e mapas mentais, estabelecer um passo a passo de resolução de problemas (PEDUZZI, 1997) que são estratégias poderosas para alcançar os objetivos acadêmicos (ZIMMERMAN, 2002).

As estratégias comportamentais apareceram, principalmente, relacionadas à organização do contexto físico e social, buscando ajuda sempre que se deparava com dificuldades em resolver problemas. Bem como com a administração eficiente do tempo, elaborando agendas e planos de estudo e estabelecendo rotinas. É importante observar que os participantes percebem que a leitura prévia dos conteúdos antes das aulas, bem como o estudo regular são estratégias poderosas para melhorar a aprendizagem e o desempenho acadêmico. Esses são processos elencados por Zimmerman (2002) que um aprendiz autorregulado faz uso.

Estratégias motivacionais/autoavaliação foram verificadas principalmente quando em situação de insucesso, como observada nas respostas à questão 8. Todos os participantes relataram que buscam vencer a tristeza e seguir revendo as causas do fracasso a partir da análise das questões e intensificação dos estudos. Desta forma, os participantes indicam que a autorregulação das emoções e sentimentos é essencial para seguir aprendendo (ZIMMERMAN, 2013). Além disso, ao buscar compreender onde erraram na avaliação e intensificar os estudos, são processos relacionados à autoavaliação, atribuição de causalidade aos resultados e adaptação de métodos futuros, como indicado por Zimmerman (2002) para um aprendiz autorregulado.

Desta forma, compreendemos que os objetivos específicos elencados para a pesquisa foram alcançados. Eles nos indicam que os participantes selecionados para a pesquisa podem ser classificados como *experts*, pois fazem uso de todos os processos específicos, elencados por Zimmerman (2002), de um aprendiz autorregulado.

Ademais, há uma indicação de que as estratégias desenvolvidas pelos estudantes devam ser propagadas e reproduzidas por outros estudantes de licenciatura da área das Ciências da Natureza, uma vez que, os mesmos obtiveram êxitos ao desenvolver estratégia e habilidades ao longo do curso na resolução de problemas.

Outrossim, no contexto da presente investigação, dada a escassez de pesquisa nesse cenário, surgem várias possibilidades de investigação. Assim, as habilidades desenvolvidas podem ser investigadas e aprofundados em novos estudos.

Portanto, recomenda-se que os cursos de formação de professores de Física e Química busquem investir, principalmente nos períodos iniciais, em mais abordagens cognitivas/metacognitivas, comportamentais e motivacionais/autoavaliação, levando em conta os recursos e estratégias discutidas no presente trabalho, tendo em vista desenvolver e/ou fortalecer os processos autorregulatórios e habilidades de resolução de problemas dos futuros docentes.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, M. H. M. B.; FRISON, L. M. B. Narrativas (Auto) biográficas de formação e o entrelaçamento com autorregulação da aprendizagem. *In: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto (org). (Auto) biografia e a Formação Humana*. Porto Alegre: EDIPUCRS; Natal, RN, EDUFRN, p. 191-216. 2010.

ALCÂNTARA, M. S. **Metacognição e autorregulação na graduação universitária:** estratégias de estudo individual e ensino-aprendizagem em contexto de iniciação à expertise. Tese de Doutorado, Universidade Católica de Brasília. 2014.

ATAÍDE, J. S. P.; LIMA, L. M.; OLIVEIRA A., E. A repetência e o abandono escolar no curso de licenciatura em física:: um estudo de caso. **Physicae**, v. 6, n. 1, p. 21-32, 2006.

ÁVILA, L; FRISON, L. Mapa conceitual: estratégia para promover a autorregulação da aprendizagem. **Educação em Foco**, ano 21, n. 35, p. 119-139, set/dez. 2018.

BANDURA, A. A teoria da evolução social cognitiva. *In: BANDURA, A.; AZZI, R.; POLYDORO, S. (Org.) Teoria social cognitiva: conceitos básicos*. Porto Alegre: Artmed, v.1, p.15-41, 2008.

BANDURA, A. Fearful expectations and avoidant actions as effects of perceived self-inefficacy. **American Psychologist**, 41, 1389-1391. 1986.

BANDURA, A. **Self-efficacy: The exercise of control**. Nova York: Freeman. 1997.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 6. ed. 2011. 223 p.

BATINGA, V. T. S.; TEIXEIRA, F. M. A Abordagem de Resolução de Problemas por uma professora de Química: análise de um problema sobre a Combustão do Álcool envolvendo o conteúdo de Estequiometria. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, 2014.

BELO, T. N.; LEITE, L. B. P.; MEOTTI, P. R. M. As dificuldades de aprendizagem de química: um estudo feito com alunos da Universidade Federal do Amazonas. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, 2019.

BILHALBA, L. P. **As potencialidades de uma intervenção pedagógica ancorada na autorregulação da aprendizagem para a formação docente em Física**. 2019. 180 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

BILHALBA, L. P. **O desenvolvimento dos conceitos científicos de Mecânica por alunos do curso de licenciatura em física:** uma intervenção pedagógica alicerçada na teoria histórico-cultural da atividade e nas estratégias da autorregulação da aprendizagem. 2015. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Em tese**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.

BORUCHOVITCH, E. Autorregulação da aprendizagem: contribuições da psicologia educacional para a formação de professores. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 18, p. 401-409, 2014.

BORUCHOVITCH, E.; COSTA, E. R.; NEVES, E. R. C. Estratégias de aprendizagem: contribuições para a formação de professores nos cursos superiores. JOLY, M. C.; SANTOS, A. A. A.; & SISTO, F.F. (Orgs.), **Questões do Cotidiano Universitário**, São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 239-260, 2005.

BORUCHOVITCH, E.; GANDA, D.R. **Uma proposta de Ensino voltada para o Desenvolvimento da Aprendizagem Autorregulada de Futuros Professores**. [Resumo]. Em Universidade Estadual de Campinas (Org.), II Seminário Inovações em Atividades Curriculares, Resumos: Campinas, SP, 2009.

BRAGA, M. M.; MIRANDA-PINTO, C. O. B.; CARDEAL, Z. L.; Perfil sócio-econômico dos alunos, repetência e evasão no curso de química da UFMG. **Química Nova**, v. 20, p. 438-444, 1997.

BROADBENT, J; POON, W. L. Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. **The internet and higher education**, v. 27, p. 1-13, 2015.

BZUNECK, J. A. Emoções acadêmicas, autorregulação e seu impacto sobre motivação e aprendizagem. **ETD Educação Temática Digital**, v. 20, n. 4, p. 1059-1075, 2018.

BZUNECK, J. A.; BORUCHOVITCH, Evely. Motivação de estudantes no ensino superior: como fortalecê-la?. In: **Estudantes do ensino superior: Desafios e oportunidades**. ADIPSIEDUC Associação para o Desenvolvimento da investigação em Psicologia da Educação, 2019. p. 137-157.

CASSIDY, S. Self-regulated learning in higher education: Identifying key component processes. **Studies in Higher Education**, v. 36, n. 8, p. 989-1000, 2011.

CASIRAGHI, B.; BORUCHOVITCH, E.; ALMEIDA, L. S. Crenças de autoeficácia, estratégias de aprendizagem e o sucesso acadêmico no Ensino Superior. **Revista E-psi**, v. 9, n. 1, p. 27-38, 2020.

CHI, M. T. H.; GLASER, R. Problem-solving ability. In: R. J. STENBERG. (Ed.). **Human Abilities**: An information-processing approach. New York: Freeman. p. 228-250, 1985.

CRUZ, M. E. B. **Sequência didática sobre fármacos ansiolíticos baseada na abordagem de resolução de problemas**: análise a partir de aspectos da teoria da atividade de Leontiev. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de

Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, BR-PE, 2016.164f.

DAITX, A. C.; QUADROS, L., R.; STRACK, R. Evasão e retenção escolar no curso de Licenciatura em Química do Instituto de Química da UFRGS. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, p. 153-178, 2016.

DEMBO, M. H. Learning to teach is not enough—Future teachers also need to learn how to learn. **Teacher Education Quarterly**, v. 28, n. 4, p. 23-35, 2001.

DRESEL, M. Competencies for successful self-regulated learning in higher education: structural model and indications drawn from expert interviews. **Studies in Higher Education**, v. 40, n. 3, p. 454-470, 2015.

DUARTE, A. **Aprendizagem, ensino e aconselhamento educacional: uma perspectiva cognitivo-motivacional**. Porto: Porto Editora, 2002.

FELICETTI, V. L.; MOROSINI, M. C. Equidade e iniquidade no ensino superior: uma reflexão. **Ensaio: Avaliação e políticas públicas em educação**, v. 17, p. 9-24, 2009.

FERREIRA, I. M.; FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. Abordagens de ligação metálica numa perspectiva de ensino por situação-problema. In: Angela Fernandes Campos, Verônica Tavares Santos Batinga (Orgs). **Experiências de pesquisa sobre resolução de problemas no ensino das ciências: contextos de investigações**. Recife: Editora Universidade de Pernambuco, 2022. p. 95-115.

FLAVELL, J. H. Metacognition and cognitive monitoring: A new área of cognitive developmental enquiry. **American Psychologist**, v. 34, p. 906-911, 1979.

FLAVELL, J. H. **Metacognitive aspects of problem solving**. In Resnick L. B. (Ed.), The nature of intelligence. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1976.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GANDA, D. R.; BORUCHOVITCH, E. Intervenção em autorregulação da aprendizagem com alunos do ensino superior: análise da produção científica. **Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, v. 10, n. 3, p. 03-25, 2019.

GHIGGI, C. M. **Estratégia metacognitivas na resolução de problemas em física**. 2017. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017. 176 p.

GOMES, G.; SOARES, A. B. Inteligência, habilidades sociais e expectativas acadêmicas no desempenho de estudantes universitários. **Psicologia: Reflexão e crítica**, v. 26, p. 780-789, 2013.

GONZÁLEZ-LÓPEZ. La enseñanza de habilidades de pensamiento y de la comprensión lectora en estudiantes de bajo rendimiento escolar. Areté: **Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela**, v. 5, n. 9, 2019..

HINOJOSA, J.; SANMARTI, N.. Promoviendo la autorregulación en la resolución de problemas de Física. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 1, p. 7-22, 2016.

LEITE, L.; ESTEVES, E. **Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química**. In SILVA, B. D. ; ALMEIDA, L. S., coord. – “Actas do Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia, 8, Braga, Portugal, 2005” [CD-ROM]. Braga : Centro de Investigação em Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, p. 1752-176, 2005.

LIRA, P. D. **Estratégias de autorregulação da aprendizagem utilizadas por licenciados em Química**. 2021. 139 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

LORENZO, M. The development, implementation, and evaluation of a problem solving heuristic. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 3, p. 33 - 58. 2005.

MCMILLAN, J. H.; HEARN, J. Student self-assessment: The key to stronger student motivation and higher achievement. **Educational horizons**, v. 87, n. 1, p. 40-49, 2008.

MELO, A. D. Q.; SALDANHA, S. M. C. A retenção dos alunos da Licenciatura em Química do IFCE, campus Quixadá: uma análise. **Educação, Escola & Sociedade**, v. 13, n. 15, p. 1-16, 2020.

MENESCAL, N. R. G. **Instrumentos de aferição da autorregulação da aprendizagem em universitários**. 2018. Tese (Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

MINAYO, M. C. S. A entrevista. **O desafio do conhecimento pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec/Abrasco, 1994.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa Social**: teorias, métodos e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes. 2016.

MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de ciências: críticas e desafios. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2021.

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

NUÑES, I. B.; MARUJO, M. P.; MARUJO, L. E. L.; DIAS, M. A. S. O uso de situações-problema no ensino de ciências. In: Nuñez, I. B.; Ramalho, B. L. (orgs.). **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática: o novo ensino médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004, p. 145-171.

OKOLI, C. Guia Para Realizar uma Revisão Sistemática de Literatura. **EaD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, abr. 2019.

OLIVEIRA, V. A.; SILVA, A. C. Uma revisão da literatura sobre a evasão discente nos cursos de licenciatura em física. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, 2020.

ONTORIA, A.; LUQUE, A.; GÓMEZ, J. P. R. **Aprender com mapas mentais: uma estratégia para pensar e estudar**. Madras, 2004.

PAULINO, P.; SÁ, I.; SILVA, A. L. Autorregulação da motivação: crenças e estratégias de alunos portugueses do 7º ao 9º ano de escolaridade. **Psicologia Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 28, n. 3, p. 574-582, jul./set. 2015.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a resolução de problemas no ensino da física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 14, n. 3, p. 229-253, 1997.

PEREIRA, A. Motivação na Aprendizagem e no Ensino. Org: VEIGA, F. H.. **Psicologia da Educação**-Teoria, Investigação e Aplicação: Envolvimento dos Alunos na Escola. Lisboa: Climepsi editores, 2013. p. 445-493.

PEREIRA, M. M.; ANDRADE, V. A. Autoavaliação como estratégia para o desenvolvimento da metacognição em aulas de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 663-674, 2012.

PINTRICH, P. R. A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. **Educational psychology review**, v. 16, p. 385-407, 2004.

PINTRICH, P. R. **The role of goal orientation in self-regulated learning**. En M Boekaerts; P. R. Pintrich y M. Zeidner (Eds.). **Handbook of Self-Regulation** (pp. 451-502). 2000. San Diego: Academic Press.

RIBEIRO, J. C. A. Evasão e retenção na perspectiva de alunos do curso de licenciatura em Química. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 6, n. 2, p. 609-618, 2019.

RODRÍGUEZ FUENTES. **Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de ESO**. Tese (Doutorado em Educação). Espanha: Universidad de La Coruña. Departamento de Psicoloxía Evolutiva e da Educación; 2009.

ROSA, C. T. W. **A metacognição e as atividades experimentais no ensino de física.** 2011. 346 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

ROSA, C. T. W.; GHIGGI, C. M. Monitoramento e controle metacognitivo na resolução de problemas em Física: análise de um estudo comparativo. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, p. 105-125, 2017.

ROSÁRIO, P. Aprendizagem: processo de conhecer, meta-conhecer, aprender e resolver problemas. IN: VEIGA, Feliciano Henriques. **Psicologia da Educação-Teoria, Investigação e Aplicação: Envolvimento dos Alunos na Escola**. Editora Climepsi: Lisboa. p. 297 - 322. 2013.

ROSÁRIO, P. **(Des)venturas do Testas:** estudar o estudar. Porto: Porto Editora, 2004.

ROSÁRIO, P. **Elementar, meu caro Testas.** Porto: Porto editora. 2002.

ROSÁRIO, P.; MOURÃO, R. J.; NUNEZ, C.; PIENDA, J. G.; SOLANO, P.; VALLE, A. Eficácia de un programa instruccional para lamejora de procesos y estrategias de aprendizaje em la enseñanza superior. **Psicothema**, v.19, n.3, p.422-427, 2007.

ROSÁRIO, P.; MOURÃO, R. J.; NUNEZ, C.; PIENDA, J. G.; SOLANO, P. Storytelling as a promoter of Self-Regulated Learning (SRL) throughout schooling. **Handbook of instructional resources and their applications in the classroom**, p. 107-122, 2008.

ROSÁRIO, P.; NÚÑEZ, J. C.; GONZÁLEZ-PIENDA, J. **Cartas do Gervásio ao seu Umbigo:** Comprometer-se com o Estudar na Educação Superior. São Paulo: Almedina Editores. 2012.

SALES, A. M. V. M; BATINGA, V. T. S.; Análise das percepções de licenciandos de Química acerca dos significados de exercício e problema. In: Angela Fernandes Campos, Verônica Tavares Santos Batinga (Orgs). **Experiências de pesquisa sobre resolução de problemas no ensino das ciências:** contextos de investigações. Recife: Editora Universidade de Pernambuco, 2022. p. 25-43.

SAMPAIO, R.; POLYDORO, S.; ROSÁRIO, P. Autorregulação da aprendizagem e a procrastinação acadêmica em estudantes universitários. **Cadernos de Educação**, v. 24, p. 119-142, 2012

SCHRAW, G., CRIPPEN, K. J., HARTLEY, K. Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. **Research in Science Education**, v. 36, n. 1 e 2, p. 111-139, 2006.

SCHUNK, D. H.; ERTMER, P. A. Self-regulation and academic learning: Self-efficacy enhancing interventions. In: Handbook of self-regulation. **Academic Press**, 2000. p. 631-649.

SERAFIM, T. M.; BORUCHOVITCH, E. A estratégia de pedir ajuda em estudantes do ensino fundamental. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 30, p. 404-417, 2010.

SILVA FILHO, R. A evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de pesquisa**, v. 37, p. 641-659, 2007.

SILVA, J. O. M. **A importância do desenho no ensino de Física: investigando a influência dos desenhos, como uns dos atuadores na memória e aprendizagem**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Física) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2021.

SILVA, G. P. Análise de evasão no ensino superior: uma proposta de diagnóstico de seus determinantes. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 18, p. 311-333, 2013.

SILVA, E. S. **Escolha e resolução de problemas e a autorregulação da aprendizagem na formação inicial de professores de Física**. 2020. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2020.

SILVA, A.; DUARTE, A.; SÁ, I.; SIMÃO, A. **Aprendizagem auto-regulada pelo estudante: perspectivas psicológicas e educacionais**. Porto: Porto Editora. p. 11-39, 2004.

SILVA, E. S.; RODRIGUES, K. C. Autorregulação da aprendizagem na estratégia de escolha e resolução de problemas em física: um estudo exploratório. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 02, p. 68-88, 2020. 27-747, 2020.

SILVA, A. L.; SIMÃO, A. M. V.; SÁ, I. A auto-regulação da aprendizagem: estudos teóricos e empíricos. Intermeio: **Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação-UFMS**, v. 10, n. 19, 2004.

SILVA, M. G. M.; VELOSO, T. C. M. A. Acesso nas políticas da educação superior: dimensões e indicadores em questão. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 18, n. 03, p. 7, 2013.

SIMÃO, A. M. V. Reforçar o valor regulador, formativo e formador da avaliação das aprendizagens. **Revista de estudos Curriculares**, v. 3, n. 2, p. 265-289, 2005.

SIMÃO, A. M. V., FRISON, L., OLIVEIRA, S., JARDIM, J., SEABRA, T., BASÍLIO, L., PAULINO, P. Estudantes universitários em situação de insucesso: Estratégias de autorregulação utilizadas e percebidas como importantes. **Atas do II Congresso Internacional Envolvimento dos Alunos na Escola: Perspetivas da Psicologia e Educação Motivação para o Desempenho Académico**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2016.

SOLAZ-PORTELÉS, J. J.; SANJOSÉ-LÓPEZ, V. “Tipos de conhecimento e suas relações com a resolução de problemas em ciências: orientações para a prática”, Sísifo. **Revista de Ciências da Educação**, 6, p.105 - 113, 2008.

STEEL, P. The nature of procrastination: a meta-analytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure. **Psychological bulletin**, v. 133, n. 1, p. 65, 2007.

TAASOOBSHIRAZI, G.; FARLEY, J. A multivariate model of physics problem solving. **Learning and Individual Differences**, v. 24, p. 53-62, 2013.

VASCONCELOS, J. N.; ALMEIDA, J. W.; SILVA, D. A. Estudo das causas de retenção e evasão na disciplina de química geral no curso de física do IFCE – Campus Tianguá. **Revista do Instituto de Políticas Públicas de Marília**, v. 6, n. 2, p. 83–98, 2020.

VERMUNT, J. D. The regulation of constructive learning processes. **British journal of educational psychology**, v. 68, n. 2, p. 149-171, 1998.

VERMUNT, J. D.; VERLOOP, N. Congruence and friction between learning and teaching. **Learning and instruction**, v. 9, n. 3, p. 257-280, 1999.

WEINER, B. **Human motivation**: Metaphors, theories, and research (2 ed.). London: Sage. 1992.

WOLTERS, C. A. Understanding procrastination from a self-regulated learning perspective. **Journal of educational psychology**, v. 95, n. 1, p. 179, 2003.

WOLTERS, C. A.; HUSSAIN, M. Investigating grit and its relations with college students' self-regulated learning and academic achievement. **Metacognition and Learning**, v. 10, p. 293-311, 2015.

ZIMMERMAN, B. J. A social cognitive view of self-regulated academic learning. **Journal of educational psychology**, v. 81, n. 3, p. 329, 1989.

ZIMMERMAN, B. J. **Attaining self-regulation: a social cognitive perspective**. En M. Boekaerts, P. Pintrich y M. Zeidner (Eds.). Self-regulation: theory, research and application (pp. 13-39). Orlando, FL: Academic Press. 2000.

ZIMMERMAN, B. J. Becoming a self-regulated learner: an overview. **Theory Into Practice**, v.41, n.2, p. 64-70, 2002.

ZIMMERMAN, B. J. From cognitive modeling to self-regulation: a social cognitive carrier path. **Educational psychologist**, v. 48. n. 3, p.135-147, 2013.

ZIMMERMAN, B. J. Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. **American educational research journal**, v. 45, n. 1, p. 166-183, 2008.

ZIMMERMAN, B. J. Self-regulating academic learning and achievement: The emergence of a social cognitive perspective. **Educational psychology review**, v. 2, p. 173-201, 1990.

ZIMMERMAN, B. J.; PONS, M. M. Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. **American educational research journal**, v. 23, n. 4, p. 614-628, 1986.

ZIMMERMAN, B. J.; KITSANTAS, Anastasia. Comparing students' self-discipline and self-regulation measures and their prediction of academic achievement. **Contemporary educational psychology**, v. 39, n. 2, p. 145-155, 2014.

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO DA ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

1 - Qual a sua licenciatura?

2 - Você sempre foi bom em resolver problemas, ou precisou desenvolver habilidades de resolução de problemas ao longo da vida universitária?

3 - Essa(s) habilidade/estratégia(s) que relatou acima, você sempre fez uso dela(s)? Como foi que ela(s) se desenvolveu(ram) durante sua vida acadêmica? Alguém te ajudou no desenvolvimento dessas habilidades/estratégias?

4 - Como você se organiza para iniciar o aprendizado de algum assunto novo? Tipo, o que você faz no seu início de semestre? Essa organização foi se aprimorando durante sua vida na universidade?

5 - O que você faz ao se deparar com uma situação problema que não consegue responder?

6 - Quando está resolvendo um problema você faz algum tipo de checagem para verificar se está no caminho certo?

7 - Na tua área de formação, há estratégias que você considera específicas e primordiais para a resolução de problemas?

8 - Quando você vai mal em uma avaliação, como você lida com o resultado? Que atitudes toma?

9 - Você já ensinou à alguém essas habilidades/estratégias? Em caso positivo, como foi que isso aconteceu?

10 - Você considera importante que logo no início da graduação essas estratégias sejam ensinadas/desenvolvidas com os ingressantes?

## ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - COLETA DE DADOS VIRTUAL

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa “**Construtos da Autorregulação da Aprendizagem na Resolução de Problemas em Ciências da Natureza**”, que está sob a responsabilidade do pesquisador Acássio Paiva Rodrigues. Telefone: [REDACTED]  
[REDACTED] Sob a orientação de: Kátia Calligaris Rodrigues. Telefone: [REDACTED]  
[REDACTED].

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde em participar desse estudo, pedimos que assinale a opção de “Aceito participar da pesquisa” no final desse termo.

➤ **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:** Ao longo das últimas décadas, encontra-se na literatura, inúmeras investigações sobre a Autorregulação da Aprendizagem (ARA) e parte dessas pesquisas tem foco no âmbito educacional. Essas investigações sobre ARA, de modo geral, procuram compreender comportamentos, sentimentos, pensamentos e ações do escopo geral da vida acadêmica. Alguns resultados também apontam uma fragilidade de estudantes universitários no desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas do ponto de vista cognitivo e metacognitivo. Observando as lacunas apresentadas, foca-se, na presente pesquisa, em uma problemática, que está relacionada aos processos que são utilizados por estudantes universitários na análise de estratégias de resolução de problemas em Ciências. A pesquisa será realizada com alunos dos cursos de Química-Licenciatura e Física-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste (CAA), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A pesquisa será realizada mediante aplicação de entrevista semi-estruturada, e buscará identificar e analisar as estratégias cognitivas, metacognitivas, comportamentais, motivacionais e de autoavaliação na resolução de problemas em ciências da natureza dos estudantes participantes. A escolha desse *lócus* de investigação efetiva-se mediante a observação de algumas características específicas, como a oferta dos cursos supracitados, possuindo acesso mais facilmente aos participantes da investigação. A partir da análise das estratégias coletadas por meio das entrevistas, verificar-se-á a presença de estratégias comuns às duas licenciaturas e como essas se enquadram nos construtos da ARA: cognição, metacognição, comportamento, motivação e autoavaliação. Após essas etapas, espera-se conhecer os contributos dessas estratégias para a identificação dos construtos ARA para resolução de problemas em Ciências da Natureza.

➤ **RISCOS:** Destacamos que esta pesquisa apresenta riscos, dentre os quais estão o desenvolvimento de cansaço, aborrecimento e/ou desconforto ao responder perguntas realizadas durante a aplicação da entrevista. No intuito de minimizar esses riscos você terá autonomia para deixar de responder aquelas perguntas nas quais não se sentir à vontade, além de ficar livre para

interromper sua participação, caso considere necessário. Devido as entrevistas ocorrerem totalmente remotas, há também riscos referentes aos dados coletados (via e-mail e *Google Meet*), em função das limitações das tecnologias existentes. Buscando minimizar os riscos, o pesquisador se compromete a ampliar a segurança desses dados por meio do armazenamento de forma adequada, não salvando-os em ambientes compartilhados com terceiros.

- **BENEFÍCIOS diretos/indiretos para os voluntários:** Para participar deste estudo o participante não terá custo, nem receberá qualquer vantagem financeira, no entanto o conhecimento adquirido será um benefício para sua formação. O Sr.(a) participante será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que será atendido pelo investigador.
- Os participantes não serão identificados em nenhuma publicação científica resultante deste estudo.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br.**

---

(Assinatura do Pesquisador)

#### **CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)**

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **“Construtos da Autorregulação da Aprendizagem na Resolução de Problemas em Ciências da Natureza”**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

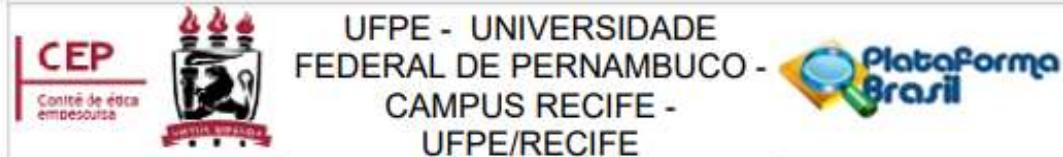
Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento para participar da pesquisa.

- (  ) Aceito Participar da pesquisa  
 (  ) Não aceito participar da pesquisa

---

(Assinatura do(a) Participante)

## ANEXO C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Construtos da Autorregulação da Aprendizagem na Resolução de Problemas em Ciências da Natureza

**Pesquisador:** Acássio Paiva Rodrigues

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 58643222.8.0000.5208

**Instituição Proponente:** CENTRO ACADEMICO DO AGreste

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.517.146

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM-CAA-UFPE), que está sob a orientação da Profª Kátia Calligaris Rodrigues e cujo propósito é identificar e analisar construtos, processos e estratégias autorregulatórias para resolução de problemas em Ciências da Natureza. Para tanto, irá realizar entrevistas semiestruturadas com 3 licenciandos do curso de Química e 3 do curso de Física, ambos no Centro Acadêmico do Agreste (CAA-UFPE). Para a seleção serão considerados aqueles estudantes que já cumpriram 70% dos créditos obrigatórios de seus cursos e que possuem bom desempenho em disciplinas que demandam maior habilidade na resolução de problemas (estudantes experts na resolução de problemas). As entrevistas serão realizadas individualmente, com cada um dos seis participantes. A partir da análise das estratégias coletadas por meio das entrevistas, verificar-se-á a presença de estratégias comuns às duas licenciaturas e como essas se enquadram nos construtos da Autorregulação da Aprendizagem (ARA): cognição, metacognição, comportamento, motivação e autoavaliação.