



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE QUÍMICA-LICENCIATURA

POLIANA MARIA DA SILVA

**ANÁLISE DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM A PARTIR DE UMA
ABORDAGEM ENVOLVENDO ASPECTOS AFETIVOS E NEUROCIÊNCIA**

Caruaru
2022

POLIANA MARIA DA SILVA

**ANÁLISE DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM A PARTIR DE UMA
ABORDAGEM ENVOLVENDO ASPECTOS AFETIVOS E NEUROCIÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Química-Licenciatura
do Campus Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, na modalidade de
monografia, como requisito parcial para a
obtenção do grau de licenciada em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador: Prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva

Caruaru

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Poliana Maria da.

Análise do processo de aprendizagem a partir de uma abordagem envolvendo aspectos afetivos e neurociência / Poliana Maria da Silva. - Caruaru, 2022.

88p. : il.

Orientador(a): João Roberto Ratis Tenório da Silva
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 2022.
Inclui referências, apêndices.

1. Aprendizagem. 2. Neurociência. 3. Estímulos. 4. Substância Química. I. Silva, João Roberto Ratis Tenório da. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

POLIANA MARIA DA SILVA

**ANÁLISE DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM A PARTIR DE UMA
ABORDAGEM ENVOLVENDO ASPECTOS AFETIVOS E NEUROCIÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Química-Licenciatura
do Campus Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, na modalidade de
monografia, como requisito parcial para a
obtenção do grau de licenciada em Química.

Aprovada em: 19/10/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho a educação, o maior vetor de transformação social.

AGRADECIMENTOS

Desde criança sonhei com a possibilidade de trilhar o caminho da educação, ter acesso à universidade e condições de permanência, algo que fugia da minha realidade. Mas graças a programas sociais como o Bolsa Família, auxílios estudantis, entre outras políticas públicas, eu pude transformar tamanho sonho em realidade.

Sou a única da minha casa a ter um diploma de Ensino Médio, a primeira da família a ter acesso à Universidade Pública, e chegar até aqui diante de tantas adversidades não foi, nem é fácil. Por muitas vezes acreditei que não era capaz e nem merecedora de adentrar nesse espaço. Porém, tive a felicidade de encontrar pessoas no trajeto que me mostraram o contrário e tornaram os dias mais leves.

Meus agradecimentos à família, em especial, à minha mãe; faltam-me palavras para descrever tudo que essa mulher fez e faz por mim. A ela o meu amor incondicional. Também, à minha avó Sabina (*in memoriam*) que me deixou nesta reta final, mas que permanece em meu coração, como segunda mãe nesta vida. Ouso dizer que sem ela, eu não estaria aqui.

Sou grata aos amigos que fiz ao longo do curso – dentro e fora da universidade – por terem segurado a minha mão, pelas tardes e madrugadas de estudo, fosse segunda ou domingo, pelas risadas e lágrimas compartilhadas, pelas vezes que me deram colo, e por abrirem as portas das suas casas nos momentos em que precisei. Eu amo vocês. Também agradeço às minhas amigas que estão comigo desde a adolescência, e compartilham desse sonho comigo há tempos. Dando-me apoio e vibrando ao meu lado diante de cada obstáculo vencido.

Ao meu namorado expressei amor e gratidão, por escutar por horas a fio cada parte da construção deste trabalho e se empolgar comigo, além de sempre me apoiar e me incentivar academicamente.

Por fim, quero deixar registrado a minha admiração e gratidão ao meu orientador João Tenório, que acompanhou e orientou da melhor forma o meu desenvolvimento ao longo da escrita deste trabalho. E, agradeço a Natália Melo que me agraciou com sua bolsa de monitoria e tornou o processo mais leve e organizado. Obrigada pela confiança, dedicação e tempo a mim depositados.

Serei eternamente grata a todos os vetores que possibilitaram que uma filha de agricultores do interior do estado pudesse ter acesso a uma educação de qualidade.

Somos complexos e inteligentes porque esquecemos, um computador é uma poderosa máquina cognitiva, mas muito menos complexa entre outras questões, porque não esquece “nunca”, porque apenas computa informações e porque não tem um complexo sistema nervoso para uma aprendizagem, que efetivamente transforme seus processos em mudanças e, portanto, conquiste a aprendizagem em conhecimento (LIMA, 2009, p. 151).

RESUMO

A neurociência e os aspectos afetivos da saúde mental possuem uma relação com a aprendizagem, embora pouco discutidos em sala de aula e em contextos educacionais. Assim, na presente pesquisa buscou-se abordar estas relações relevantes para docentes e discentes no processo de ensino-aprendizagem nos alunos do curso de Química – Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco – Campus Agreste. Simultaneamente, utilizou-se de uma abordagem envolvendo aspectos afetivos e neurociência, onde se discutiu os neurotransmissores, as emoções, processos sinápticos de criação de memórias de longo prazo, e suas implicações na construção do aprendizado. Tal discussão, visou identificar aspectos afetivos relacionados a aprendizagem de conceitos químicos; avaliar o processo de aprendizagem através de uma escala psicométrica utilizando um modelo neurológico; e estabelecer relações entre uma abordagem temática sobre saúde emocional e o processo de aprendizagem do conteúdo de substância química. Para esse propósito, foi aplicada uma oficina com abordagem temática voltada para aspectos da saúde emocional e o processo de aprendizagem do conceito de substância química. A Oficina Bases Neurológicas e Afetivas para a Aprendizagem, ministrada pela pesquisadora do presente trabalho, foi desenvolvida com o intuito de trabalhar o conceito de substância química e, ao fim realizar a aplicação do questionário de pesquisa. Este foi desenvolvido através do LASSI, um questionário psicométrico, que com sua adaptação para a presente pesquisa, passou a ter 11 escalas e 35 questões, avaliando fatores como atitude, motivação, auxiliares de estudo, estratégias de verificação, aprendizagem do conteúdo de substâncias químicas e afins. Através da sua aplicação, dos dados coletados e das análises realizadas aponta-se relações entre aspectos emocionais como atitude, motivação, ansiedade e a aprendizagem de conceitos químicos, assim como a comprovação da influência de estímulos para a aprendizagem, através da relação entre a escala de auxiliares de estudo e a aprendizagem de conceitos químicos. Diante disso, verifica-se a importância da neurociência e do bem-estar emocional para o processo de ensino aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem; Neurociência; Estímulos; Substância Química.

ABSTRACT

Neuroscience and the affective aspects of mental health have a relationship with learning, although it is not discussed in the classroom and in educational settings. Thus, the present research sought to address these relevant relationships for teachers and students in the teaching-learning process in students of the Chemistry undergraduate course at the Federal University of Pernambuco - Campus Agreste. Simultaneously, an approach involving affective aspects and neuroscience was used, in which the neurotransmitters, emotions, synaptic processes of long-term memory creation, and their implications in the construction of learning were discussed. This discussion aimed to identify affective aspects related to the learning of chemical concepts; to evaluate the learning process through a psychometric scale using a neurological model; and to establish relationships between a thematic approach on emotional health and the learning process of the chemical content. For this purpose, a workshop was applied with a thematic approach focused on aspects of emotional health and the process of learning the concept of chemical substance. The Workshop Neurological and Affective Bases for Learning, given by the researcher of this work, was developed with the purpose of working with the concept of chemical substance and, at the end, to apply the research questionnaire. This was developed through LASSI, a psychometric questionnaire, which with its adaptation for the present research, had 11 scales and 35 questions, evaluating factors such as attitude, motivation, study aids, verification strategies, learning of the content of chemical substances. Through its application, the data was collected and the analyses carried out, it was possible to observe the relationship between emotional aspects such as attitude, motivation, anxiety, and the learning of chemical concepts, as well as the evidence of the influence of stimuli on learning, through the relationship between the scale of study aids and the learning of chemical concepts. In view of this, the importance of neuroscience and emotional well-being to the teaching-learning process is verified.

Keywords: Learning; Neuroscience; Stimuli; Chemical substance.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais neurotransmissores atrelados as emoções e a aprendizagem.....	26
Quadro 2 – Adaptação/não-adaptação na universidade.....	32
Quadro 3 – Sintomas de fragilidades da saúde mental.....	34
Quadro 4 – Distribuição das questões acrescentadas e selecionadas do LASSI – versão brasileira – nas respectivas categorias, cotação e pontuação.....	36
Quadro 5 – Níveis por escala psicométrica do aluno 1.....	40
Quadro 6 – Níveis por escala psicométrica do aluno 2.....	42
Quadro 7 – Níveis por escala psicométrica do aluno 3.....	43
Quadro 8 – Níveis por escala psicométrica do aluno 4.....	45
Quadro 9 – Níveis por escala psicométrica do aluno 5.....	47
Quadro 10 – Níveis por escala psicométrica do aluno 6.....	49
Quadro 11 – Níveis por escala psicométrica do aluno 7.....	50
Quadro 12 – Quantidade de alunos por níveis de escala psicométrica.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Circuitos neuronais independentes e interligados. A: Circuitos neuronais independentes. B: Neurônios interligados pelo exercício e pela aprendizagem.....	20
Figura 2 –	Dependência entre plasticidade neural e aprendizagem.....	20

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de atitude.....	53
Gráfico 2 –	Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de motivação.....	54
Gráfico 3 –	Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de organização de tempo.....	55
Gráfico 4 –	Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de processamento de informação.....	57
Gráfico 5 –	Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de concentração.....	58
Gráfico 6 –	Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de motivação.....	59
Gráfico 7 –	Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de seleção de ideias principais.....	60
Gráfico 8 –	Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de auxiliares de estudo.....	62
Gráfico 9 –	Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de autoverificação.....	63
Gráfico 10 –	Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de estratégias de verificação.....	64
Gráfico 11 –	Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de conteúdo de substâncias químicas.....	65
Gráfico 12 –	Quantidade de alunos por nível nas escalas psicométricas gerais.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAA	Centro Acadêmico do Agreste
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LASSI	<i>Learning and Study Strategies Inventory</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
SNC	Sistema Nervoso Central
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	OBJETIVO GERAL.....	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1	APRENDIZAGEM E NEUROCIÊNCIA.....	18
3.2	QUÍMICA E NEUROCIÊNCIA.....	22
3.3	A QUÍMICA DOS NEUROTRANSMISSORES.....	25
3.4	O CONTEÚDO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS.....	27
3.5	FERRAMENTA LEARNING AND STUDY STRATEGIES INVENTORY (LASSI).....	29
3.6	SAÚDE MENTAL E APRENDIZAGEM.....	31
4	METODOLOGIA.....	35
4.1	QUESTÃO NORTEADORA E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	35
4.2	SUJEITO E CAMPO DA PESQUISA.....	35
4.3	COLETA DE DADOS.....	35
4.4	OFICINA.....	37
4.5	ANÁLISE DE DADOS.....	38
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
5.1	ANÁLISE GERAL DE NÍVEIS POR ESCALA PSICOMÉTRICA.....	40
5.2	ANÁLISE ESPECÍFICA POR NÍVEIS DE ESCALA PSICOMÉTRICA.....	52
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
	REFERÊNCIAS.....	70
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA.....	73
	APÊNDICE B – PLANEJAMENTO DA OFICINA.....	78
	APÊNDICE C – SLIDES DA OFICINA.....	80

1 INTRODUÇÃO

No início da minha formação enquanto graduanda num curso de Química – Licenciatura, pude notar uma lacuna existente na educação básica quando se trata da discussão em sala de aula a respeito dos processos cognitivos responsáveis pela aprendizagem e memorização. Esta área é englobada pela neurociência, além de contar com a presença indissociável de reações e substâncias químicas em consonância com as emoções do indivíduo.

O ensino dos processos cognitivos é um dos fatores responsáveis pela aprimoração de métodos de aprendizagem que se adequem às necessidades de quem os utiliza. Assim como o aperfeiçoamento das emoções, o desenvolvimento de habilidades e a convivência em sociedade. Este também é ponderado quanto ao relacionamento do indivíduo consigo (AMRAN, 2019 apud CARVALHO *et al.*, 2020, p. 6462). Por outro lado, quando adentramos em uma sala de aula da educação básica é comum nos depararmos com uma gama de conteúdos e habilidades às quais os alunos devem desenvolver, haja vista as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018). No entanto, os alunos não têm uma formação pontual no que tange os métodos de aprendizagem através da ótica da neurociência, conhecimento essencial para que o manuseio de informações se transforme em conhecimento e a aprendizagem ocorra de maneira efetiva. Estes métodos são importantes para que eles saibam como aprimorar e administrar os conteúdos de maneira significativa.

Neste sentido, vale salientar a relevância do estado de humor do estudante diante de um contexto de ensino e aprendizagem. Como destaca Perguer (2006 apud SOUSA; SALGADO, 2015, p. 144): “experiências demonstram que a forma como se aprende está ligada ao estado de humor. As emoções, o contexto e a junção de ambos influenciam a aquisição ou evocação da memória.” Ou seja, o contexto social, familiar, econômico e cultural em que o aluno está inserido tem ligação direta com o seu rendimento escolar, de acordo com a forma que estes venham a afetar o seu emocional. Até mesmo outros tipos de situações mais corriqueiras podem interferir neste âmbito positivamente ou negativamente.

Diante do exposto, se evidencia a indagação latente: como uma abordagem temática com base na neurociência sobre saúde emocional pode motivar os alunos a se engajarem no estudo da natureza de substâncias químicas? Sendo este o problema de pesquisa levantado no presente projeto. Esta inquietação surgiu diante de uma situação observada em sala de aula durante a minha participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em uma turma da terceira série do ensino médio da rede estadual, em Caruaru. À

medida que o ano letivo caminhava para a reta final e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) se aproximava, os alunos demonstravam grande preocupação e nervosismo em relação à prova, em decorrência da grande quantidade de conteúdos que o exame requer domínio e por ser um fator decisivo para o ingresso em uma universidade pública ou privada através de programas que requerem a nota do ENEM para quem deseja ou necessita de uma ajuda de custo.

Portanto, diante de tal situação, é perceptível a ausência de uma formação voltada para o “aprender a aprender”, quando o aluno além de possuir o conhecimento técnico sabe como administrá-lo e controlar o seu emocional diante de situações que requerem não só o domínio do conteúdo, mas também inteligência emocional. Neste trabalho, considera-se que simultaneamente o aluno precisa ser capaz de escolher os melhores métodos de aprendizagem que se adequem a sua individualidade, neste sentido o estudante precisa entender o seu processamento cognitivo minimamente para que busque maneiras de aprender benéficas às suas necessidades particulares, respeitando o seu tempo. Logo, é essencial que os alunos tenham acesso a conceitos da neurociência que os conduzam ao entendimento do processo de ensino-aprendizagem (CARVALHO; NOVO, 2005).

Pela mesma razão, evidencia-se o quanto a neurociência correlacionada com conceitos químicos pode trazer benefícios através de métodos mais eficazes de aprendizagem. Tais métodos podem se desenvolvidos a partir da escolha dos alunos diante da nova percepção que terão de si ao reconhecerem os mecanismos de aprendizagem, memorização e emoções ligados ao seu cérebro. Tudo isso em consonância com a química, através de conceitos que envolvam as substâncias presentes nesse processo: “[...] saber como funciona a atenção, a memória e a emoção é fundamental tanto na posição de aluno como de professor [...]” (CARVALHO; NOVO, 2005, p. 49).

As dificuldades de aprendizagem encontradas pelos alunos na disciplina de química precisam de atenção. Este trabalho de pesquisa visa analisar o processo de aprendizagem da natureza das substâncias químicas envolvidas em processos neurobiológicos a partir de uma abordagem que envolve aspectos afetivos e neurociência em turmas de um curso de química de nível superior com base em um estudo psicométrico.

Diante do exposto espera-se que as possíveis causas do problema de pesquisa apresentado sejam em detrimento da negligência em relação à individualidade do estudante enquanto ser que possui características e mecanismos singulares no seu processo de aprendizagem, sendo esta a hipótese do presente estudo, pois: “o foco da educação tem sido o conhecimento a ser ensinado de maneira mecânica e igual a todos os alunos, sem a devida atenção à individualidade[...]” (CARVALHO; NOVO, 2005, p. 45). O enfoque no professor

como protagonista do processo de ensino-aprendizagem também é um erro comum, colocando o aluno como ser passivo à reprodução das informações recebidas, interferindo na sua aprendizagem efetiva. Ademais, outra possível causa é a carência de conceitos da neurociência a serem trabalhados em sala, que deixam um vácuo no gerenciamento dos mecanismos de aprendizagem, emoções e desenvolvimento do estudante enquanto ser pensante e multifacetado, diante de uma sociedade em constante evolução com diversos tabus.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o processo de aprendizagem da natureza das substâncias químicas envolvidas em processos neurobiológicos a partir de uma abordagem que envolve aspectos afetivos e neurociência em turmas de um curso de química de nível superior com base em um estudo psicométrico.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar aspectos afetivos relacionados com a aprendizagem de conceitos químicos;
- Avaliar o processo de aprendizagem através de uma escala psicométrica utilizando um modelo neurológico;
- Estabelecer relações entre uma abordagem temática sobre saúde emocional e o processo de aprendizagem do conteúdo de substância química.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 APRENDIZAGEM E NEUROCIÊNCIA

Quando falamos em educação no cotidiano, dificilmente a neurociência é associada por se tratar de uma área mais utilizada no campo da medicina. No entanto, deixa-se de lado o fato de que a aprendizagem não é ligada apenas a fatores externos, pelo contrário, é diretamente ligada aos mecanismos do nosso cérebro. Sendo estes, campo de estudo da neurociência, ratificando a importância essencial dela para a aprendizagem na educação, pois, conforme conceitua Oliveira (2011, p. 21):

A neurociência se constitui como a ciência do cérebro e a educação como ciência do ensino e da aprendizagem e ambas têm uma relação de proximidade porque o cérebro tem uma importância no processo de aprendizagem da pessoa. Verdadeiro seria, também, afirmar o inverso: - de que a aprendizagem interessa diretamente o cérebro. A busca científica para aproximar estas ciências não é recente.

Não é interessante para a aprendizagem tratar as ciências de forma isolada, devemos interligá-las na prática do processo de ensino-aprendizagem. Haja vista que os professores e alunos são os principais sujeitos ativos do processo, mas que com frequência não possuem uma formação voltada para entender como os mecanismos do cérebro atuam na aprendizagem. Diante de tais necessidades, surgiu uma linha de pesquisa denominada de neuroeducação, a qual une o estudo da neurociência e educação com foco nos processos de aprendizagem e suas peculiaridades, como destacado por Rosat *et al.* (2010, p. 202-203):

Uma destas questões seria, por exemplo, buscar explicações sobre o papel das emoções no aprendizado, nos processos de tomada de decisão e nas várias possibilidades de motivação dos alunos para o aprendizado. Já para os educadores, estas informações seriam usadas para melhorar suas práticas em sala de aula. Poderiam, por exemplo, aproveitar o conhecimento já consolidado sobre as mudanças neuronais que ocorrem no cérebro, durante o aprendizado (área de pesquisa das Neurociências), e as técnicas e métodos de observação e documentação dos comportamentos observáveis (área de pesquisa da Psicologia), para fundamentar de forma consistente e verificável a eficiência de tais práticas.

Desta maneira, poderíamos possibilitar aos sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem uma visão interna da construção do conhecimento, proporcionando assim um gerenciamento consciente das informações. Ou seja, o sujeito enquanto aluno poderá entender de que forma as suas emoções e outros fatores influenciam na compreensão de conteúdos,

enquanto o professor se adequará a métodos de ensino mais efetivos, visando de ambos os lados um encurtamento no caminho para a aprendizagem.

Em consonância, é válido ressaltar a importância do processo de construção de memórias que são precursoras da aprendizagem para a neurociência, e de acordo com Ramos (2014, p. 265): “a memória trata-se de uma facilitação de uma via neural, que reproduz uma percepção, seja visual, auditiva, tátil, olfativa ou integrativa. A memória pode ser de curto, de médio e de longo prazo.” Existem vários tipos de memória e cada qual com uma função específica. A aprendizagem, por exemplo, está ligada à memória inconsciente e de longo prazo. Para que este tipo de memória seja evocado, é necessário que o cérebro recapitule o momento em que a sua absorção aconteceu originalmente, sendo este tipo de atividade explicada através da plasticidade neural (RAMOS, 2014).

A plasticidade neural é uma função de expansão de novas sinapses exercida pelo cérebro e intimamente ligada à aprendizagem, como também à criação de novas memórias, conforme destaca Ramos (2014, p. 265):

A transformação da memória de curto prazo em memória de longo prazo está ligada à alteração da força de conexões sinápticas específicas, que envolve transdução de sinal, alteração dos canais iônicos da membrana plasmática dos neurônios e ativação de genes e síntese proteica.

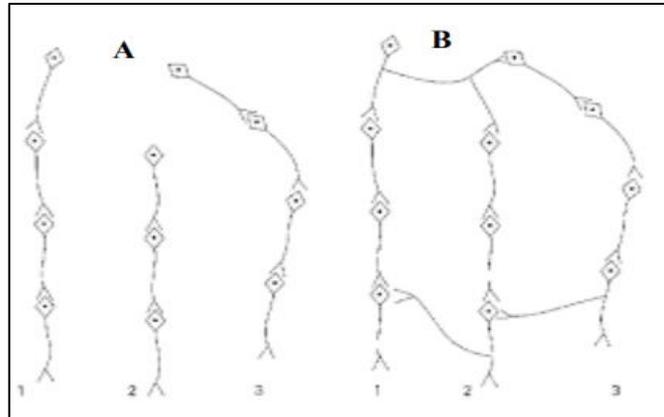
Ademais, exemplificando, de acordo com Izquierdo *et al.* (2013, p. 11-12):

Denominam-se sinapses as junções entre neurônios, geralmente entre as terminações de seus prolongamentos. Chamam-se axônios os prolongamentos que se dirigem a outros neurônios, e dendritos aqueles sobre os quais terminam os axônios. A maioria das sinapses funciona através da liberação de substâncias denominadas neurotransmissores, os quais se ligam a proteínas específicas denominadas de receptores, e sua ativação desencadeia sequências complexas de processos moleculares.

É possível observar a presença destes neurônios desde o início da vida, que em sua maioria são os mesmos que acompanharão o ser humano por toda a sua trajetória. Embora no início estejam em um formato diferente em relação àquele encontrado posteriormente, na fase adulta, passarão pelo processo de desenvolvimento através de um determinado tipo de plasticidade (SANT’ANA, 2015). Da mesma forma, de acordo com Sant’Ana (2015), a aprendizagem é armazenada através das sinapses e neurônios, e embora possa sofrer perdas por diversos fatores, é tida como contínua, pois através de estímulos externos é possível aprender novamente e armazenar estas informações.

Na figura 1 a seguir podemos observar a organização de neurônios sem a presença de estímulos e neurônios com a presença de estímulos e aprendizagem:

Figura 1 – Circuitos neuronais independentes e interligados. A: Circuitos neuronais independentes. B: Neurônios interligados pelo exercício e pela aprendizagem.

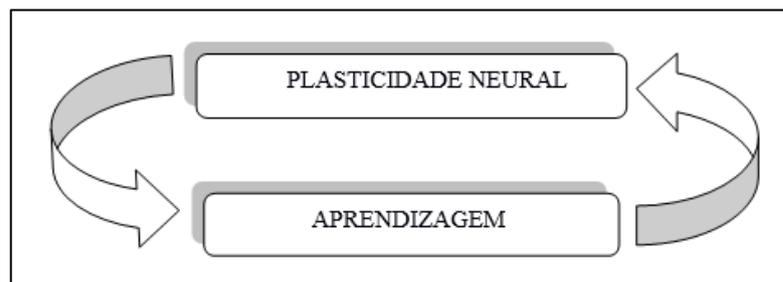


Fonte: Cosenza e Guerra (2011, p. 37) apud Lima et al. (2020, p. 36).

Além disso: “[...] a plasticidade neural, não é algo que acontece apenas nos primeiros anos, mas por toda a vida, mesmo que de modo menos intenso.” (LIMA, 2020, p. 34). Ou seja, a capacidade do indivíduo aprender está presente em toda a sua trajetória e não deve ser depreciada, embora ocorra numa escala menor quando comparada a infância ou adolescência, O processo de aprendizagem é possível em todas as fases, respeitando as limitações de cada indivíduo, e através de estímulos apropriados para cada tipo de condição.

De acordo com Borella e Sacchelli (2009), a plasticidade neural e a aprendizagem possuem uma relação de dependência. Assim, quando associadas, são capazes de promover a reorganização cortical e a criação de novas sinapses de uma maneira que estas sejam fixadas de fato, denominando esta relação como aprendizado-dependente, como podemos observar no esquema representado na Figura 2 abaixo:

Figura 2 – Dependência entre plasticidade neural e aprendizagem.



Fonte: Adaptado de Sant’ana (2015).

Ao mesmo tempo, são necessárias condições específicas para promover este processo de aprendizado-dependente, em detrimento de fatores externos que possuem uma influência direta sobre a sua efetivação, visto que como afirma Morin (1987 apud LIMA, 2009, p. 154):

No nível molecular, sem emoção não existe uma aprendizagem complexa, sobretudo de longo prazo.³ Isso implica, sobretudo, mudança qualitativa na importância da motivação, dos estímulos ambientais e da cinética corporal, tanto dos estudantes como dos educadores, para a construção e conquista do conhecimento complexo na aprendizagem.

Ou seja, para que a aprendizagem aconteça, deve-se levar em consideração os estímulos que estão sendo associados ao processo, é necessário atribuir significado à prática de ensino-aprendizagem e por significado também se remete à emoção, pois é através da emoção que o cérebro do aluno atribui importância inconsciente ao que será armazenado na sua memória de longo prazo. Logo, quando trazemos a importância do ensino abordando estímulos e emoção, não estamos abolindo a importância do ensino tradicional, mas com base e intuíto trazendo meios para um desenvolvimento cognitivo mais eficaz através da neurociência, pois de acordo com Lima (2009, p. 155):

Ao criticarmos o cognitivismo informacional reinante na aprendizagem escolar, advogamos em prol de uma complexa aprendizagem, visando à expansão do conhecimento metacognitivo. Não queremos anular a importância da cognição informacional, apenas interrelacioná-la de modo complexo a uma aprendizagem de inteligência múltipla.

Em consonância, de acordo com Izquierdo (2006 apud LIMA, 2009, p. 161): “não existe aprendizagem molecular de memória sem envolvimento de emoção, e quanto maior a intensidade da significação emocional, maior será o poder de evocação e da expansão do conhecimento natural e da conquista do conhecimento de longo prazo.” Ratifica-se a atenção que deve ser direcionada às emoções dos sujeitos durante o processo de aprendizagem, pois para além dos estímulos e do ambiente, as emoções têm grande destaque na consolidação das memórias de longo prazo. Este direcionamento ainda é pouco debatido em sala de aula, visto que o próprio professor também não recebeu uma formação voltada para a neurociência e suas emoções.

Logo, para que a neurociência se torne um instrumento acessível às práticas educacionais, alcançando professores e alunos, é necessário que os mesmos tenham acesso a uma formação que lhes conduza ao entendimento de mecanismos básicos desta ciência. Tais como: os tipos de memória e seu armazenamento, plasticidade neural, influência das emoções,

estímulos e afins, pois todos estes conceitos são de forma direta ou indireta responsáveis pela aprendizagem, embora não sejam discutidos pelos sujeitos do processo.

Em síntese, o foco da educação deve proporcionar uma aprendizagem crítica e reflexiva, e ao entender como funcionam os mecanismos de aprendizagem do aluno a partir da neurociência o professor é capaz de ensinar conduzindo a sua prática para a direção almejada. Além de poder proporcionar ao aluno o entendimento de como aprender a aprender, trazendo a neurociência em consonância com a aprendizagem para a sala de aula.

É diante destes diversos processos cognitivos abordados pela neurociência que a aprendizagem é construída, ambas têm uma relação de dependência que pode ser aprofundada através do estudo das reações químicas do cérebro, que explica como cada processo interno reflete na aprendizagem.

Diante das discussões aqui apresentadas sobre aprendizagem no campo da neurociência, cabe agora trazermos para o texto a química, mais especificamente as reações químicas, em relação com a neurociência para a aprendizagem.

3.2 QUÍMICA E NEUROCIÊNCIA

A química é uma ciência que estuda a constituição da matéria e seus fenômenos, por isso, é indissociável à vida, ela está presente em tudo, desde os primórdios da humanidade quando o homem ainda a conceituava como alquimia. E, para além disso, é uma vertente capaz de transformar realidades, pois os conhecimentos provenientes desta disciplina são capazes de promover uma visão de mundo, simultaneamente, microscópica e macroscópica de saberes científicos que podem nos proporcionar uma criticidade a respeito da vida como um todo. Além disso, a química também proporciona o entendimento de algumas das nossas próprias inquietações internas quando correlacionada à neurociência, área que estuda o cérebro e os processos cognitivos, como cita Silveira (2004, p. 1):

O cérebro é uma entidade material localizada dentro do crânio, que pode ser visualizado, tocado e manipulado. E ainda que é composto de substâncias químicas, enzimas e hormônios, podendo serem medidos e analisados. Seu funcionamento depende de neurônios, os quais consomem oxigênio, trocando substâncias químicas através de suas membranas.

Em consonância, a neurociência é uma área que trabalha o entendimento dos mecanismos do cérebro humano, o órgão que efetiva a aprendizagem, pois é através dele que ocorrem os processos cognitivos de memorização e assimilação de informações. Logo, a aprendizagem é um processo constituído de várias nuances, como destaca Guerra (2011, p. 1)

uma vez que: “[...] requer várias funções mentais como atenção, memória, percepção, emoção, função executiva, entre outras. E, portanto, depende do cérebro.”

Do mesmo modo, substâncias químicas estão presentes nesses processos cognitivos, e são essenciais no que tange o engajamento dos alunos para com a escola, a química envolvida é constituída por neurotransmissores, hormônios, etc. (SALAS, 2007 apud SILVA; IBAÑEZ MORINO, 2012).

A relação entre a química e a neurociência é capaz de explicar o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos intrínsecos à vida em sociedade, pois todo indivíduo realiza diversas funções neuroquímicas no seu cotidiano, embora poucos tenham acesso ao conhecimento desses aspectos da fisiologia humana.

Por exemplo, uma das atividades comuns e essenciais à vida do ser humano é o ato de dormir, é durante o sono que descansamos e processamos algumas das diversas informações com as quais entramos em contato durante o dia. Ademais, este tipo de ação só ocorre porque há a presença de um neurotransmissor chamado de acetilcolina, que de acordo com Silva e Ibañez Morino (2012, p. 45): “[...] é um neurotransmissor que parece estar ligado com a sensação de sentir sono e em geral seus níveis são mais altos ao entardecer e à noite.” Evidentemente, estamos mais acordados quando temos níveis mais altos de adrenalina e norepinefrina.” Logo, na presença de um determinado neurotransmissor, temos a diminuição de outro que causa a ação inversa.

Tão importante quanto: “[...] a norepinefrina é que está mais envolvida na atenção, pois segundo os estudos, quando estamos sonolentos ou fora da realidade, nossos níveis de norepinefrina estão muito baixos e quando estamos muito ansiosos, os níveis estão bem mais altos.” (SILVA; IBAÑEZ MORINO, 2012, p. 45). Ou seja, as substâncias químicas liberadas durante os nossos processos cognitivos estão diretamente ligadas as nossas atitudes, como enfatizam Silva e Ibañez Morino (2012, p. 45):

Os químicos dominantes no cérebro são o cortisol, a vasopresina e as endorfinas, sendo que o cortisol e a vasopresina são particularmente críticos em uma resposta à ameaça. Dessa forma, se um estudante é chamado à diretoria, logo a resposta à ameaça passa pelo seu corpo: o pulso se acelera, o rosto muda de cor, seu corpo está ao limite. Logo, uma mudança nos químicos significa uma provável mudança na conduta. Então, se um professor quer alunos criativos pode encontrar isto quando se aproveita de um estado emocional tal como um passeio, uma música, humor ou contar um conto.

Ou seja, a química é abundantemente presente na neurociência e ambas são importantes para entendermos o funcionamento de processos que estão diretamente ligados a aprendizagem. Como afirmam Silva e Ibañez Morino (2012, p. 45-46):

Os químicos do cérebro têm tudo a ver com a atenção e a conduta, isto é, aluno emocionalmente ameaçado, baixo nível de norepinefrina, logo, aluno bloqueado no aprender; aluno cuja emoção está longe da ameaça alto nível de norepinefrina, aluno com mais possibilidades de boa conduta e atenção educacional.

E sabendo que o humor do aluno é um dos principais responsáveis pelo processo de aprendizagem, pois está diretamente ligado à criação de memórias de longo prazo. Assim, como a neurociência é uma teia complexa de grandes conexões neurais, é válido ressaltar que existem 3 neurotransmissores principais quando se trata do humor, sendo estes a serotonina, dopamina e noradrenalina, apontados de forma positiva em relação ao bem estar emocional (BALAIAS, 2010).

Além disso, diante de situações de prazer é observada a presença desses neurotransmissores, como também da ocitocina – hormônio que atua como neurotransmissor - e da endorfina, em regiões específicas do cérebro, justamente, relacionadas as emoções (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008 apud GOMES; PEREIRA, 2014). Ou seja, as nossas emoções estão atreladas a uma teia de reações químicas com a presença de diversos neurotransmissores e tais reações estão conectadas com o nosso processo de aprendizagem.

Ademais, somos seres dotados de emoções durante todas as nossas ações, e isso ocorre juntamente a liberação de neurotransmissores no nosso cérebro, ainda não se sabe de fato como controlá-los, pois a neurociência é uma ciência jovem. No entanto, sabemos que os neurotransmissores sofrem influência de diversas das nossas ações, desde a recepção de estímulos externos até o consumo de alguns alimentos com nutrientes específicos. O consumo de chocolate, por exemplo, provoca a liberação de neurotransmissores do bem estar (BALAIAS, 2010).

Dessa forma, passamos a compreender, minimamente, a dimensão da influência da neuroquímica – termo que descreve a união da neurociência e química – nas percepções e atitudes de um indivíduo, podendo este reagir a partir da presença de neurotransmissores liberados de forma natural ou induzidos a partir de estímulos externos. É notável que há uma relação estreitamente essencial entre a química e a neurociência, pois como discutido, ao longo de todas as ações e percepções humanas nos deparamos diante de substâncias químicas – os neurotransmissores – sendo liberados no processo, desde o simples ato de dormir, até o de alimentar-se.

No presente tópico tratamos sobre química e neurociência, ciências essenciais para a educação. A seguir iremos dar continuidade ao texto, aprofundando o conteúdo de química ao abordar o conceito e os principais neurotransmissores para o processo de ensino-aprendizagem.

3.3 A QUÍMICA DOS NEUROTRANSMISSORES

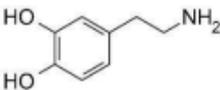
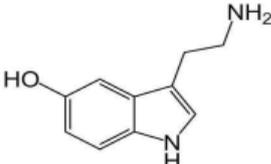
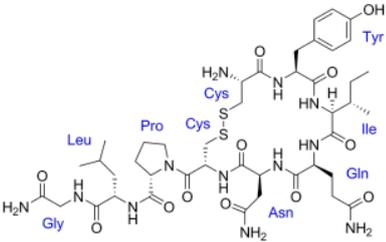
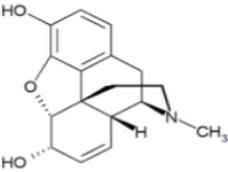
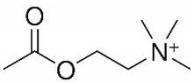
O nosso cérebro é constituído de diversas conexões através de neurônios, sinapses, neurotransmissores e afins, neste tópico o nosso enfoque é destrinchar os principais neurotransmissores relacionados as reações sinápticas ligadas as emoções e a aprendizagem.

Sabemos que os neurônios se ligam através de conexões denominadas de sinapses, e é justamente através dessas conexões sinápticas que ocorrem as liberações dos neurotransmissores, também desencadeando diversos processos moleculares (IZQUIERDO, *et al.* 2013).

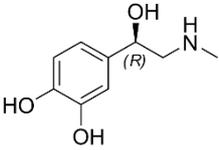
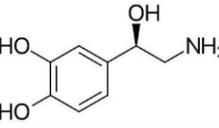
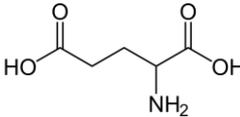
Os neurotransmissores são: “[...] substâncias químicas produzidas dentro do neurônio pré-sináptico e carregam as informações que precisam ser levadas para o neurônio pós-sináptico, resultando na formação de algum tipo de ação ou reação no corpo humano.” (PIRONELI, 2021, p. 6). Logo, é necessário entendermos como os principais neurotransmissores atuam no nosso cérebro e tão logo quais são as reações e efeitos colaterais para as emoções e a aprendizagem.

Ademais, o principal neurotransmissor excitatório presente no Sistema Nervoso Central (SNC) e em maior concentração é conhecido como glutamato, ele é responsável por partes importantes de processos que promovem a plasticidade sináptica e, conseqüentemente, a formação de novas memórias (PRYBYLOWSKI, 2004, apud RUGGIERO, 2011). Sabendo que o processo de plasticidade neural é envolto por uma rede complexa de conexões é válido ressaltar também que este possui diversos neurotransmissores participando de forma direta ou indireta da sua consolidação, os quais trataremos a seguir no quadro 1 abaixo.

Quadro 1 – Principais neurotransmissores atrelados as emoções e a aprendizagem. (continua)

Neurotransmissor	Estrutura química	Funções metabólicas	Efeitos colaterais
Dopamina		Regulação do sistema motor, participação no sono-vigília, e influência no aprendizado.	Espasmos, náusea, vômito, arritmias cardíacas, hipotensão, anemia hemolítica, retenção urinária, úlcera duodenal, dor abdominal, boca seca, pesadelos, taquipneia, bruxismo, confusão e insônia.
Serotonina		Regulação do sono, estado de alerta, apetite, humor e temperatura corporal.	Transtorno de humor, fadiga, desânimo, ansiedade e depressão.
Ocitocina		Aumenta a sensação de bem-estar e felicidade, além de diminuir a sensação de estresse e ansiedade.	Isquemia miocárdica, taquicardia, arritmia, espasmos uterinos, e hipertonia. Em gravidas pode levar à convulsões, coma e até morte.
Endorfina		Ação analgésica, influencia no humor e na sensação de bem-estar.	Alterações de humor, dores no corpo, irritabilidade, ansiedade, tristeza e falta de disposição.
Acetilcolina		Regulação da memória, do aprendizado e do sono.	Hiperatividade, déficit de atenção, Mal de Alzheimer, etc.

Quadro 1 – Principais neurotransmissores atrelados as emoções e a aprendizagem (conclusão).

Neurotransmissor	Estrutura química	Funções metabólicas	Efeitos colaterais
Adrenalina		Mantêm a frequência cardíaca e pressão arterial adequada tanto em repouso como em condições de estresse.	Infarto.
Noradrenalina		Atua na manutenção dos batimentos cardíacos, nos níveis de glicose e pressão sanguínea. Regula atividades como o sono e emoções.	Em pequenas quantidades relaciona-se com o surgimento de sintomas da depressão.
Glutamato		Envolvido em funções cognitivas, como aprendizado e memória. Também regula o desenvolvimento cerebral e a criação de contatos nervosos.	Em grandes concentrações se torna tóxico para os neurônios, podendo matá-los; danos cerebrais ou derrames podem levar à criação de um excesso prejudicial, matando as células cerebrais.

Fonte: Adaptado de Pironeli (2021).

Todos estes neurotransmissores são importantes para o funcionamento saudável do corpo humano, haja vista, as funções metabólicas de cada um e os possíveis efeitos colaterais apresentados na tabela acima, decorrente do desequilíbrio em suas concentrações. É importante frisar que eles possuem uma relação direta com o estado emocional do indivíduo e, conseqüentemente, com o seu processo de aprendizagem. Portanto, também sendo os neurotransmissores substâncias químicas, é necessário que entendamos este conceito de maneira precisa para que não haja distorções, como apresentado no tópico subsequente.

3.4 O CONTEÚDO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

Na química temos o conceito de substância química configurado como um papel de base para o entendimento desta ciência, assim, é possível observar a sua presença em conteúdos

introdutórios da grade curricular do ensino médio, mas será que a sua definição vem sendo trabalhada de forma adequada à aprendizagem do conceito? A partir de tal indagação puxamos um fio para as discussões envolta desta premissa ao longo da história.

Adentrando à história da química, nota-se que desde os primórdios da humanidade com os filósofos como Aristóteles, haviam tentativas de explicar de que as coisas eram constituídas, tão logo surgiu o termo substância que percorreu um longo trajeto de diversas conceituações para chegarmos ao que conhecemos hoje, nem sempre de forma linear. De acordo com Ferreira e Lambach (2021, p. 2413) para Aristóteles: “[...] as substâncias, entendidas como seres e objetos, são compostas por matéria e forma, de maneira que a forma caracteriza as propriedades específicas que as definem, uma teoria conhecida como hilemorfismo.” Nota-se uma certa semelhança com o que discorremos atualmente, mas é importante frisar que após esse pensamento filosófico surgiram muitos outros que ora divergiam, ora complementavam-se, sendo importantes para a construção do paradigma atual.

Ademais, diante da multiplicidade de concepções acerca de substâncias químicas, podemos visualizar a construção de perfis conceituais tratados por autores como Silva e Amaral (2013) e Ferreira e Lambach (2021). Assim: “não é por acaso que tantos trabalhos em ensino de química abordem o conceito de substância química. Trata-se de um conceito central, geralmente tratado em disciplinas introdutórias e considerado estrutural para a compreensão da ciência química.” (FERREIRA; LAMBACH, 2021, p. 2409). E embora tão crucial para a ciência, é comum nos depararmos com a banalização do emprego do termo “substância química” e as diversas composições realizadas no cotidiano, assim como a variedade de interpretações.

É a partir dessas variações que destacamos os perfis conceituais acerca do significado de substância química, como descrito por Silva e Amaral (2013), eles são divididos em cinco zonas, caracterizadas como: generalista, essencialista, substancialista, racionalista e relacional. Na generalista, como o próprio termo já sugere, há uma generalização. Logo, a ideia de substância é aplicada como uma regra geral mesmo diante de contextos que não necessariamente se aplicaria cientificamente, como no caso de citar o leite como uma substância, mesmo havendo a presença de diversos componentes ali, configurando-se como uma mistura (SILVA, 2017).

Na essencialista, também reformulada como zona utilitarista/pragmática, há a ideia de utilidade associada, as substâncias são caracterizadas de acordo com a sua usabilidade e benefícios atrelados, como no caso de citar que certos tipos de alimentos possuem substâncias

importantes para à saúde e o bem-estar, por exemplo: “feijão é forte, pois tem ferro.” (SILVA, 2017, p. 709).

Já na substancialista, há uma noção científica de conteúdos como classificações e propriedades de uma substância química, mas não há o domínio da linguagem e interpretação adequada, podendo ocasionar percepções deturpadas (SILVA, 2017). Na zona racionalista, é apresentado um certo domínio científico sobre o conteúdo de substância, contando com análises a nível microscópico e/ou macroscópico (SILVA; AMARAL, 2013). E, por fim, na zona relacional, há um nível elevado de conhecimento científico estabelecendo e visualizando a ideia de substância com demais conceitos como energia (SILVA; AMARAL, 2013).

Perante tantos perfis e interpretações é válido destacar que ciência e nomenclatura devem evoluir juntas, num processo dependente para que não haja brechas para distorções, como traduzido por Costa a partir do texto original de Aristóteles (2011, p. 48):

A impossibilidade de isolar a nomenclatura da ciência e a ciência da nomenclatura, deve-se ao facto de toda a ciência física ser construída com base em três factores: a sequência dos factos que a constituem, as ideias que os recordam e as palavras que os exprimem. As palavras devem fazer nascer a ideia e a ideia deve invocar o facto, sendo, deste modo, três etapas de um mesmo processo. E, como são as palavras que conservam as ideias e as transmitem, não se pode aperfeiçoar a linguagem sem aperfeiçoar a ciência, nem a ciência sem aperfeiçoar a linguagem. É que, por mais certos que sejam os factos e mais exactas as ideias que os fizeram nascer, eles transmitirão apenas impressões falsas se não tivermos expressões exactas para os designar.

Logo, é importante que no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de substâncias químicas haja o cuidado em relação aos termos utilizados e na busca da contextualização. Portanto, diante dos conteúdos abordados até aqui, faz-se necessário a apresentação da ferramenta de pesquisa escolhida para a coleta de dados do presente trabalho, descrita no tópico a seguir.

3.5 FERRAMENTA LEARNING AND STUDY STRATEGIES INVENTORY (LASSI)

A *Learning and Study Strategies Inventory* (LASSI - Inventário de Estratégias de Estudo e Aprendizagem) é uma ferramenta psicométrica utilizada, principalmente, em universidades para avaliar e analisar o comportamento de indivíduos em relação ao processo de aprendizagem e fatores que estão interligados como emoção, motivação e afins. Esta ferramenta possibilita investigar o desempenho de estudantes universitários e identificar os déficits que

podem estar interferindo em sua desenvoltura na academia, ampliando as possibilidades de diagnóstico e intervenção, como destaca Silva, Falcão e Dantas (2021, p. 86):

Estratégias de aprendizado e estudo são fatores importantes para a compreensão do desempenho acadêmico de estudantes universitários. Metodologias mensurativas de estratégias de aprendizagem e estudo podem ajudar a triagem e identificar alunos em risco de mau desempenho, ser usadas diagnósticas para avaliar áreas de dificuldade que podem levar a planos prescritivos ou corretivos, servir como medidas de resultados pré e pós na avaliação de programas de tratamento acadêmico e ser útil para aconselhar estudantes universitários que buscam uma melhor consciência de seus pontos fortes e fracos acadêmicos.

Simultaneamente, ao fornecer este tipo de informação sobre os estudantes, a ferramenta proporciona um material de interesse não só para o aluno, mas também para o professor e demais profissionais da equipe pedagógica. Havendo assim a possibilidade de ter acesso à concepção dos estudantes sobre a aprendizagem e uso de métodos de estudo, e é a partir de tais informações que se possibilita uma intervenção e orientação fundamentadas (SILVA; FALCÃO; DANTAS, 2021).

A ferramenta em questão é composta por dez escalas divididas em processamento de informações, seleção de ideias principais, estratégias de testes, atitude, motivação, ansiedade, concentração, gerenciamento do tempo, autoteste e uso de recursos acadêmicos (SILVA; FALCÃO; DANTAS, 2021). Neste caso, ela será adaptada para atender as necessidades da presente pesquisa e terá uma redução no quantitativo de questões, passando de cem – quantitativo original - para trinta e cinco questões, sendo trinta referentes ao LASSI e as outras cinco incluídas para tratar do conteúdo de substâncias químicas, tal alteração foi proposta por se tratar de uma pesquisa de trabalho de conclusão de curso de graduação, e por algumas questões apresentarem um sentido próximo.

Além disso, a ferramenta também visa uma mudança comportamental do estudante a partir do *feedback*, pois ao avaliar características como comportamentos, atitudes, e motivações são apontados aspectos que ao serem “corrigidos” podem contribuir positivamente para a aprendizagem. A ferramenta demonstra os resultados através de percentuais divididos entre os dez parâmetros avaliados, não computando um percentual total, pois o intuito é demonstrar os pontos mais positivos e negativos do aluno, apontando onde se pode melhorar (WEINSTEIN, 2016).

Sabendo que cada escala trará uma pontuação o aluno poderá interpretá-la de forma específica. Por exemplo, ao receber um percentual baixo numa escala de estratégias de testes, este poderá buscar se empenhar e dedicar mais tempo a preparação e resolução de testes. Assim como, ao receber um percentual baixo na escala de ansiedade, apontando dificuldades em

concentração e afins, este poderá buscar lidar melhor com as suas emoções e/ou buscar ajuda psicológica (WEINSTEIN, 2016).

De acordo com Weinstein (2016) o questionário psicométrico LASSI traz diversos benefícios. Podemos citar aspectos como a conscientização do aluno a respeito de suas habilidades, como também o fato de poder o ajudar a definir áreas de maior identificação e domínio. Simultaneamente, a ferramenta também é útil à prática docente, fornecendo meios de identificar metodologias que devem ser utilizadas de maneira mais assídua.

O LASSI não é uma ferramenta de origem brasileira. Porém, atualmente, o Brasil possui uma versão traduzida e adaptada realizada por alguns dos autores da escala original e que foi configurada para adequação ao contexto educacional brasileiro. Além disso, o site da ferramenta também foi traduzido para o português com a descrição de todo o passo a passo de uso e aplicação, e conta com um *feedback* detalhado enviado por e-mail para os alunos após a realização do questionário, com informações a respeito do seu desempenho por cada escala, explicação de como interpretar os resultados e como promover melhorias no processo de ensino-aprendizagem de acordo com o *feedback* recebido (BORUCHOVITCH *et al.*, 2019).

Logo, é perceptível os inúmeros benefícios e pautas abrangidas pelo formulário psicométrico descrito ao longo deste tópico, e é através de tais características e capacidades que visamos realizar a pesquisa em curso, pois – o LASSI – se configura adequado aos objetivos propostos no presente trabalho. Ainda, é válido destacar a importância da saúde mental diante de todas as escalas percorridas em torno do processo de ensino-aprendizagem, como trataremos abaixo.

3.6 SAÚDE MENTAL E APRENDIZAGEM

A saúde mental tem se tornando um assunto que vem ganhando destaque na mídia, associada ao crescente número de casos de transtornos mentais impulsionados pela pandemia da COVID-19. Embora venha ganhando mais evidência em determinados contextos, é notável a escassez acerca de discussões sobre a sua importância cotidiana, principalmente, no contexto de ensino e aprendizagem.

Para Santos (2019) a saúde mental não está ligada apenas a falta de um transtorno psicológico, mas a uma rotina de bem-estar em diferentes âmbitos da vida, onde o indivíduo tem percepção da sua capacidade e consegue lidar com situações adversas do cotidiano. A saúde mental concebe o papel de proteção contra transtornos mentais e está associada a prática da resiliência. Sendo um vetor importante para a educação, pois o processo de ensino-

aprendizagem requer resiliência e bem-estar emocional, tendo em vista os inúmeros desafios do percurso até o ingresso à universidade.

O aluno que ingressa na universidade, à semelhança da criança recém-nascida, enfrenta um mundo novo, desconhecido, ameaçador. Vai precisar de ajuda e amparo para superar essa etapa e seguir adiante. Vai precisar também de um ambiente de aprendizagem acolhedor, para desenvolver seu aprendizado. (NOGUEIRA-MARTINS L; NOGUEIRA-MARTINS M, 2018, p. 334)

A transição para o ingresso no ensino superior é um momento delicado para o jovem universitário. Pois, são visualizadas grandes mudanças de rotina em um curto intervalo de tempo, como mudança de cidade e/ou estado mais o distanciamento familiar, trazendo à tona vulnerabilidades afetivas e até mesmo financeiras. Tal cenário gera um processo de dúvidas e preocupações acerca do futuro que podem comprometer a saúde mental e o bem-estar do discente (NOGUEIRA-MARTINS, 2018).

Simultaneamente, foram identificados e listados na pesquisa de Sahão (2019) aspectos que estão relacionados a adaptação e não adaptação ao ingresso à universidade, além das consequências da não adaptação, como observado no quadro 2 abaixo:

Quadro 2 – Adaptação/não-adaptação na universidade. (continua)

Facilitadores da adaptação
Fornecimento de informações Integração acadêmica Rede de apoio Características da instituição – infraestrutura Integração social Atividades extracurriculares Questões pedagógicas Contato com a profissão Relacionamentos interpessoais Características da instituição – outros Expectativas quanto à transição ao Ensino Superior Lazer/atividade física Gestão do tempo
Dificultadores para a adaptação
Situação financeira Caract. Individuais – cognitivas e de personalidade Fornecimento de informações Novas responsabilidades Desempenho acadêmico

Quadro 2 – Adaptação/não-adaptação na universidade (conclusão).

Expectativas quanto à transição ao Ensino Superior Gestão do tempo Características da instituição – questões burocráticas Características da instituição – currículo Questões pedagógicas Sobrecarga de atividades Repertório de estudo inadequado Características da instituição – infraestrutura Características individuais – condições de saúde Repertório de manejo de emoções inadequado
Consequências da não adaptação
Abandono do curso Baixo desempenho acadêmico Baixo comprometimento Baixo desenvolvimento intelectual Baixo desenvolvimento pessoal Falta de motivação Baixa autoconfiança Baixa auto eficácia profissional Baixo progresso na carreira Baixo desenvolvimento profissional Frustrações Baixa qualidade das relações interpessoais Prejuízos para a saúde mental e física

Fonte: Adaptado de Sahão (2019).

É necessário que esses alunos disponham de um maior apoio e atenção nessa fase, visto que o apoio social é um dos fatores que demonstra o maior resultado positivo no âmbito da saúde mental em processos de mudança significativa, e está associado ao desenvolvimento da resiliência, assim como um estímulo para um melhor desempenho acadêmico. É válido destacar que o apoio social pode ocorrer de diversas formas, até mesmo a partir do círculo social do estudante através de suporte emocional, na partilha de situações corriqueiras, através da escuta e nas relações e trocas pautadas pela compreensão e respeito (FELDMAN, 2008).

De acordo com Cerchiari (2005), Caetano (2005) e Faccenda (2005) no Brasil, a preocupação com a saúde mental dos jovens universitários surge em 1957, em Pernambuco, com a instauração do primeiro serviço de assistência psicológica e psiquiatra destinado aos universitários, a princípio, de medicina. Ou seja, apesar da pauta não ser recente, tendo sido levantada há 65 anos, ainda dispomos de escassas discussões e políticas públicas voltadas para o público, o que pode explicar o crescente número de casos de transtornos mentais dentre o público citado.

Em consonância, os dados divulgados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) no ano em curso, revelam que os transtornos mentais são o principal fator de incapacidade dentre as pessoas, em condições graves estas têm a perda de 10 a 20 anos de vida, geralmente, em consequência de causas físicas decorrentes dos transtornos mentais (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2022, *online*). Além disso, a OMS destaca o difícil acesso de pessoas de baixa renda a serviços de atendimento à saúde mental, além dos estigmas sofridos por quem apresenta os transtornos, e da necessidade latente de estratégias para reverter o trágico quadro a nível mundial. Dentre as estratégias intersetoriais, introduzindo fatores sociais e o incentivo ao desenvolvimento da resiliência, destaca-se a introdução de programas de aprendizagem social e emocional nas escolas.

A saúde mental é um tópico extenso advindo do estudo de diversas áreas. “[...]estão, além da psiquiatria, a neurologia e as neurociências, a psicologia, a psicanálise (ou as psicanálises, pois são tantas!) a fisiologia, a filosofia, a antropologia, a filologia [...]” (AMARANTE, 2007, p. 15-16) entre outras. Para tanto, tem-se também um extenso número de sintomas que podem ser ocasionados devido à ausência da saúde mental, como listado no quadro 3 a seguir:

Quadro 3 – Sintomas de fragilidades da saúde mental.

Sintomas
Estresse
Ansiedade
Depressão
Doenças físicas
Alterações de humor
Dificuldade de concentração
Distúrbios psicossomáticos
Ideação suicida
Problemas com o sono e/ou alimentação

Fonte: Adaptado de Sahão (2019).

Diante do crescente número de casos de transtornos mentais e as suas consequências no âmbito acadêmico, torna-se nítido o quão primordial à saúde mental é para o processo de ensino-aprendizagem.

4 METODOLOGIA

4.1 QUESTÃO NORTEADORA E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa é de natureza básica, se caracteriza como uma pesquisa de abordagem qualitativa e é classificada como exploratória no que se refere aos objetivos delimitados. Assim, através desta foi realizada uma análise e interpretação de dados com o uso adaptado da ferramenta LASSI Originalmente, a ferramenta é subdividida em 10 escalas psicométricas relacionadas aos processos de aprendizagem e conhecimento dos alunos acerca do gerenciamento do tempo, emoções, métodos de aprendizagem e recursos acadêmicos, a fim de legitimar as hipóteses levantadas.

4.2 SUJEITO E CAMPO DA PESQUISA

Visando atingir o objetivo de analisar o processo de aprendizagem da natureza de substâncias químicas envolvidas em processos neurobiológicos, a pesquisa foi realizada com alunos do ensino superior. Todavia, como a Oficina ofertada para aplicação do questionário de pesquisa foi aberta para todos os cursos da Universidade, houveram como participantes 2 discentes do curso de administração, 7 de química – licenciatura, 6 de pedagogia e 1 de ciências econômicas. Totalizando 16 participantes, destes apenas 7 questionários foram analisados, sendo dos alunos de Química, pois é o foco da presente pesquisa, visto que um dos objetivos é a análise da aprendizagem de conceitos químicos.

Dentre os discentes de química haviam participantes do 10º (décimo) e 11º (décimo primeiro) período das turmas do curso de Química – Licenciatura da UFPE (Universidade Federal de Pernambuco) - Centro Acadêmico do Agreste (CAA), localizada no município de Caruaru, Pernambuco. Os participantes foram recrutados de forma voluntária, com o objetivo de ter uma amostra representativa dos estudantes do curso.

4.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada após ser ministrada uma oficina temática abrangendo o conteúdo de substâncias químicas, com o enfoque na neurociência e aspectos afetivos. Os tópicos discutidos englobaram o conteúdo de substâncias químicas, como a definição do conceito e suas classificações, abrangendo os neurotransmissores do cérebro e,

consequentemente, a participação dos aspectos afetivos na aprendizagem. Em seguida, foram aplicados os questionários contendo apenas questões fechadas e objetivas. A estrutura e fundamentação advém da ferramenta LASSI, e ao contrário da ferramenta original que conta com cem questões, esta conta com trinta e cinco, sendo cinco questões criadas e/ou adaptadas pelo autor para abranger o conteúdo de substâncias químicas. De maneira geral, mantendo cinco opções de múltipla escolha cada, sendo respectivamente 1, 2, 3, 4 e 5, onde 1 corresponde a nada similar a você e 5 a muito similar a você, as demais escolhas 2, 3 e 4 representam níveis das opções extremas como no modelo original (BARTALO, 2006).

Partindo para tradução, LASSI significa Inventário de Estratégias de Estudo e Aprendizagem, é uma ferramenta recente no mercado e que objetiva avaliar o conhecimento do aluno sobre os métodos de aprendizagem e diversos outros fatores relacionados a esse processo. Suas dez escalas são divididas em processamento de informações, seleção de ideias principais, estratégias de teste, atitude, motivação, ansiedade, concentração, gerenciamento do tempo, autoteste e uso de recursos acadêmicos (SILVA; FALCÃO; DANTAS, 2021).

O questionário utilizado na presente pesquisa conta com trinta e cinco questões, sendo trinta retiradas do LASSI versão adaptada por Figueira (1994) para o português de Portugal e traduzida e adaptada por Bartalo (2006) para o Brasil, e cinco criadas pela autora do presente trabalho, inserindo uma nova escala para abranger o conteúdo de substâncias químicas. As questões enumeradas de 1 a 30 são provenientes do LASSI versão de Bartalo (2006), sendo 1, 2 e 3 referentes à escala de atitude, 4, 5 e 6 a motivação, 7, 8 e 9 a organização do tempo, 10, 11 e 12 a ansiedade, 13, 14 e 15 a concentração, 16, 17 e 18 a processamento de informação, 19, 20 e 21 a seleção de ideias principais, 22, 23 e 24 a auxiliares de estudo, 25, 26 e 27 a autoverificação, 28, 29 e 30 a estratégias de verificação, e por fim as questões 31, 32, 33, 34 e 35 referentes ao conteúdo de substâncias químicas.

Todas estas questões são classificadas de acordo com o seu sentido, sendo assim, foram divididas nas categorias positivas e negativas, além de possuírem uma pontuação mínima e máxima pré-estabelecida de acordo com o quantitativo de questões, como é possível observar no quadro 4 abaixo.

Quadro 4 – Distribuição das questões acrescentadas e selecionadas do LASSI – versão brasileira – nas respectivas categorias, cotação e pontuação.

Categorias	Questões e sentido das respostas	Pontuação
------------	----------------------------------	-----------

	Positivas	Negativas	Total de perguntas	Mínima	Máxima
C1 Atitude		1, 2, 3	3	3	15
C2 Motivação		4, 5, 6	3	3	15
C3 Organização do tempo		7, 8, 9	3	3	15
C4 Ansiedade	10	11, 12	3	3	15
C5 Concentração		13, 14, 15	3	3	15
C6 Processamento de informação		16, 17, 18	3	3	15
C7 Seleção de ideias principais		19, 20, 21	3	3	15
C8 Auxiliares de estudo	22, 23, 24		3	3	15
C9 Autoverificação	25, 26, 27		3	3	15
C10 Estratégias de verificação		28, 29, 30	3	3	15
C11 Conteúdo de substâncias químicas	31, 32, 33, 34, 35		5	5	25
TOTAL	8	22	35	35	175

Fonte: Adaptado de Bartalo (2006, p. 77).

A ferramenta psicométrica em questão foi escolhida como modelo para adaptação e utilização nesta pesquisa por seguir uma linha comum aos objetivos propostos. Através dela espera-se coletar informações pertinentes e necessárias no processo de ensino e aprendizagem englobando a neurociência, o emocional e a compreensão de conceitos químicos.

4.4 OFICINA

Os dados coletados na presente pesquisa foram obtidos a partir da oferta da oficina “Bases neurológicas e afetivas para a aprendizagem” ministrada pela pesquisadora do presente trabalho com o intuito de estabelecer uma abordagem temática sobre saúde emocional envolvendo o conceito de substância química.

A oficina iniciou-se através da discussão de uma notícia recente, trazendo o quantitativo de pessoas que desenvolveram depressão ou ansiedade no último ano, esta abordagem foi utilizada para aproximar o cotidiano do público com o conteúdo proposto, e como esperado todos os participantes discorreram sobre algo do assunto que envolveu a sua rotina. Continuadamente, no decorrer da oficina foram lançadas diversas indagações para que os discentes refletissem e assim como traz a neurociência, fossem sujeitos ativos no processo.

Logo, trabalhou-se o conceito de substância química, algumas das suas distorções corriqueiras, e a ligação da aprendizagem com os mecanismos do cérebro: a neurociência. Assim, foi apresentado o conceito de neurotransmissores e algumas das substâncias químicas liberadas por eles, dentre elas: adrenalina, noradrenalina, acetilcolina, endorfina, serotonina, dopamina e ocitocina. Continuadamente, foram explicadas as sensações e emoções que estes neurotransmissores podem gerar de acordo com a quantidade liberada no organismo, e a sua relação com o aprendizado.

Por fim, houve a associação de todas estas informações, mostrando a relação da aprendizagem com a formação de memórias de longo prazo, as emoções, os estímulos e demais fatores externos. E, ao término da oficina foram aplicados 16 questionários entre os participantes presentes, destes haviam 2 discentes do curso de administração, 7 de química – licenciatura, 6 de pedagogia e 1 de ciências econômicas. Entretanto, a análise de dados foi restrita aos alunos do curso de química, pois é o foco dos objetivos do presente trabalho, visto que um dos pontos abordados é a aprendizagem de conceitos químicos no ensino superior.

4.5 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos através do questionário chegaram no formato de números, que necessitaram de uma interpretação e análise de acordo com cada escala, para suprir os objetivos almejados neste projeto de pesquisa. Segundo Gil (2008, p. 156): “a análise tem como objetivo organizar e resumir os dados de forma tal que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação.”

Primeiro, os dados foram analisados minuciosamente a fim de detectar possíveis erros ou distorções. Em seguida, foi realizada a codificação onde os dados foram separados por

grupos e então etiquetados para facilitar a interpretação posterior. Logo, seguimos para o processo de interpretação e associação destes dados tabelados, é quando começaram a fornecer respostas e comprovações para as hipóteses, neste momento construímos quadros por aluno e gráficos por escala psicométrica, os dois associados a métodos de aprendizagem, emoções e compreensão de conceitos químicos.

Ou seja, cada escala forneceu uma pontuação máxima e mínima, e no processo de análise dessas pontuações foi levado em consideração o sentido da categoria, podendo ser constituída de questões com conotação positiva, negativa ou ambas.

Em consonância, o LASSI é uma ferramenta psicométrica e não fornece um resultado total, e sim, uma análise por escala, logo, cada escala recebeu uma interpretação específica de acordo com a pontuação total e o sentido das afirmações, para em seguida os dados serem discutidos e representados graficamente. Logo, se um estudante obteve pontuação máxima na escala de motivação e ao verificar o sentido das afirmações vemos que são de sentido negativo, o resultado inferiu que o aluno possui baixo nível de motivação.

Assim, na escala 1 – Atitude – todas as questões possuem sentido negativo, logo, a pontuação mínima de 3 pontos significa alto grau de atitude, assim se mantendo até os 8 pontos, a pontuação 9 é considerada nível médio e grau “normal” de atitude (Faixa de 50%), a partir dos 10 pontos até se chegar nos 15 (pontuação máxima) considera-se baixo grau de atitude. De mesmo modo, ocorre a análise nas escalas 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10 por apresentarem o mesmo padrão de perguntas com sentido negativo, todavia cada análise ocorreu em referência a escala em questão.

Em contraponto, na escala 8 – auxiliares de estudo – todas as questões possuem sentido positivo, portanto a pontuação mínima de 3 pontos significa baixo nível de auxiliares de estudo, enquanto o outro extremo de 15 pontos significa alto nível de auxiliares de estudo, a média de 9 pontos se mantém como nível normal. A mesma interpretação de dados ocorreu em relação a escala 9, havendo apenas uma variação na escala 11 por possuir mais questões e, conseqüentemente, maior pontuação. Logo, para a escala de substâncias químicas a pontuação mínima de 5 pontos significa baixo nível de conhecimento sobre o conteúdo de substâncias químicas, a pontuação média de 15 pontos significa nível médio, e a pontuação máxima de 25 pontos significa alto nível.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, discutiremos os dados coletados através da aplicação do questionário LASSI adaptado (APÊNDICE A). Os resultados foram organizados em dois subtópicos, sendo estes respectivamente Análise Geral de níveis por escala psicométrica e Análise Específica por níveis de escala psicométrica.

5.1 ANÁLISE GERAL DE NÍVEIS POR ESCALA PSICOMÉTRICA

Através da análise dos questionários foi possível tabelar o nível de cada aluno por escala psicométrica abordada pelo LASSI, além de informações pertinentes a interpretação desses dados, como a formação no ensino médio, renda mensal e afins. Os estudantes não foram identificados e estão representados como Aluno 1, 2, 3... n.

O Aluno 1 afirmou que a sua formação no ensino médio foi através de escola pública, que não possui atividade remunerada, não possui renda e sempre acessa à internet para execução de suas atividades acadêmicas e, às vezes, utiliza a biblioteca. A seguir, podemos visualizar no quadro 5 os níveis do Aluno 1 obtidos por escala psicométrica, através da análise dos dados obtidos:

Quadro 5 – Níveis por escala psicométrica do aluno 1. (continua)

Aluno 1				
Escalas psicométricas	Nível			Pontuação
	Baixo	Médio	Alto	
Atitude			x	3
Motivação			x	6
Organização de tempo			x	6
Ansiedade	x			12
Concentração			x	7

Quadro 5 – Níveis por escala psicométrica do aluno 1 (conclusão).

Aluno 1				
Processamento de informação	x			14
Seleção de ideias principais			x	7
Auxiliares de estudo			x	12
Autoverificação	x			6
Estratégias de verificação			x	3
Conteúdo de substâncias químicas			x	23

Fonte: Produção própria (2022).

É possível observar que o Aluno 1 apresenta alto nível de atitude (pontuação 3), alto nível de motivação (pontuação 6), alto nível de organização de tempo (pontuação 6) e, conseqüentemente, baixo nível de ansiedade (pontuação 12). A partir desses parâmetros, já é possível inferir que possivelmente o Aluno 1 apresentou um bom nível de aprendizagem (LIMA, 2009).

O Aluno 1 também apresenta alto nível de concentração (pontuação 7), alto nível de seleção de ideias principais (pontuação 7), alto nível de auxiliares de estudo (pontuação 12), alto nível de estratégias de verificação (pontuação 3) e alto nível de conteúdo de substâncias químicas (pontuação 23). Por fim, apresentou baixos níveis de processamento de informação (pontuação 14) e autoverificação (pontuação 6). Logo, das 11 escalas psicométricas, o Aluno 1 apresenta 9 resultados positivos, o que demonstra um bom equilíbrio emocional e boas estratégias de aprendizagem.

As duas escalas que apresentam baixo nível são as escalas de autoverificação e processamento de informação, o que demonstra que o aluno não busca se auto avaliar durante o processo de aprendizagem, e checar o seu desenvolvimento, o que pode explicar o baixo nível de processamento de informação, visto que mediante a falta de mecanismos de auto avaliação não há essa percepção sobre a forma que as informações estão sendo captadas. Tais

características corroboram com a linha de pensamento de Lima (2009), pois o sujeito não possui estratégias de aprendizagem traçadas acerca dos seus processos cognitivos.

Dando continuidade, o Aluno 2 cursou o ensino médio em escola pública, não possui atividade remunerada e informou não saber qual a sua renda mensal, e para execução de suas atividades acadêmicas frequenta a biblioteca, às vezes, e acessa à internet sempre. Podemos observar abaixo no quadro 6 os níveis do Aluno 2 por escala psicométrica:

Quadro 6 – Níveis por escala psicométrica do aluno 2.

Aluno 2				
Escala psicométrica	Nível			Pontuação
	Baixo	Médio	Alto	
Atitude			x	8
Motivação	x			10
Organização de tempo	x			12
Ansiedade	x			11
Concentração	x			14
Processamento de informação			x	8
Seleção de ideias principais	x			13
Auxiliares de estudo			x	11
Autoverificação	x			8
Estratégias de verificação	x			10
Substâncias químicas			x	24

Fonte: Produção própria (2022).

Pode-se visualizar através dos valores obtidos por escala psicométrica que o Aluno 2 apresenta um mau desempenho em 6 de 11 escalas. Tais resultados podem ser explicados visto

que à medida que há a ausência de um bom gerenciamento de tempo como demonstrado na escala de organização de tempo com a pontuação de 12 pontos, o estudante não busca organizar os seus horários de estudo e afins, e tal esquema é fundamental tanto para os estudos, quanto para a vida pessoal, pois toda ação de sucesso requer um planejamento de tempo.

Ainda, é possível afirmar que os resultados obtidos conversam entre si, pois o baixo nível na escala de motivação (pontuação 10) indica uma não adaptação a universidade e pode acarretar a falta de organização de tempo (12 pontos), assim como no baixo nível de concentração (pontuação 14), baixo nível de seleção de ideias principais (pontuação 13), baixo nível de autoverificação (pontuação 8) e baixo nível de estratégias de verificação (pontuação 10). Pois esses aspectos podem ser ocasionados diante de um contexto de adaptação, que é um momento de fragilidade emocional do aluno e requer fatores como uma rede de apoio, integração social, questões pedagógicas, relacionamentos interpessoais, lazer/atividade física, gestão do tempo e entre outros (SAHÃO, 2019).

Portanto, pode-se inferir que um dos fatores agravantes que influenciaram nos demais resultados é o baixo nível de motivação. Visto que é necessário que o aluno se sinta motivado para que possa organizar a sua rotina e realizar um bom aproveitamento de tempo. Tais atitudes são ocasionadas mediante a ausência de estímulos, sendo este um dos possíveis fatores em déficit no contexto em questão, pois a presença de estímulos externos é importante no processo de plasticidade neural e criação de memórias de longo prazo (LIMA, 2020).

Simultaneamente, o Aluno 3 afirmou ter cursado o ensino médio em escola pública, e ter vínculo empregatício com renda mensal de até 1 salário mínimo, além disso, para a execução de suas atividades acadêmicas utiliza a biblioteca frequentemente assim como acessa a internet. Abaixo, é possível visualizar no quadro 7 a pontuação obtida por escala psicométrica pelo Aluno 3:

Quadro 7 – Níveis por escala psicométrica do aluno 3. (continua)

Aluno 3				
Escala psicométrica	Nível			Pontuação
	Baixo	Médio	Alto	
Atitude			x	7
Motivação	x			10

Quadro 7 – Níveis por escala psicométrica do aluno 3 (conclusão).

Aluno 3				
Organização de tempo	x			14
Ansiedade		x		9
Concentração	x			13
Processamento de informação	x			14
Seleção de ideias principais		x		9
Auxiliares de estudo			x	14
Autoverificação	x			6
Estratégias de verificação	x			11
Conteúdo de substâncias químicas			x	25

Fonte: Produção própria (2022).

Podemos visualizar que o Aluno 3 apresenta um nível médio de ansiedade através da pontuação de 9 pontos apresentada no Quadro 7, também é válido ressaltar que o Aluno 3 trabalha, o que ocupa um espaço considerável de tempo na sua rotina e pode dificultar o gerenciamento de tempo, como explícito na escala em questão com pontuação de 14 pontos, indicando um baixo nível de organização de tempo.

Além disso, observa-se que o Aluno 3 apresenta baixo nível de motivação (pontuação 10), médio nível de ansiedade (pontuação 9), baixo nível de concentração (pontuação 13), baixo nível de processamento de informação (pontuação 14), médio nível de seleção de ideias principais (pontuação 9), baixo nível de autoverificação (pontuação 6) e baixo nível de estratégias de verificação (pontuação 11). Sendo estas as escalas em que o Aluno 3 apresenta um resultado negativo ou mediano, com o fator mais agravante explícito na escala de autoverificação, onde encontra-se a pontuação com maior conotação negativa indicando um estado de não adaptação e fragilidade emocional (SAHÃO, 2019).

Infere-se que o Aluno 3 não busca se autoavaliar, sendo a autoanálise um fator importante no processo de aprendizagem, pois é quando o indivíduo analisa quais são as suas dificuldades e redireciona mais energia nestes aspectos para contorná-los. Assim, como torna-se visível que o aluno não conhece mecanismos de autoavaliação atrelados a neurociência que podem impulsionar o seu processo de aprendizagem (IZQUIERDO, 2013).

Do mesmo modo, o Aluno 3 também apresenta resultados positivos em algumas escalas, sendo elas alto nível de atitude (pontuação 7), alto nível de auxiliares de estudo (pontuação 14) e alto nível de aprendizagem no conteúdo de substâncias químicas (pontuação 25), atingindo pontuação máxima na última. Tal resultado pode ser explicado, pois apesar do aluno demonstrar dificuldades em 8 de 11 escalas, o conteúdo de substâncias químicas é abordado desde o primeiro período do curso de química, além de ser um conteúdo base, na qual os graduandos possuem contato regular (FERREIRA; LAMBACH, 2021).

Similarmente, o Aluno 4 também cursou o ensino médio em escola pública, possui atividade remunerada e renda mensal de 1 salário mínimo. Além disso, para execução de suas atividades acadêmicas frequenta a biblioteca, às vezes, e sempre acessa à internet. Pode-se observar no quadro 8 abaixo o desempenho do Aluno 4 por escala psicométrica:

Quadro 8 – Níveis por escala psicométrica do aluno 4. (continua)

Aluno 4				
Escalas psicométricas	Nível			Pontuação
	Baixo	Médio	Alto	
Atitude		x		9
Motivação			x	8
Organização de tempo	x			10
Ansiedade			x	8
Concentração			x	6
Processamento de informação	x			14
Seleção de ideias principais			x	8

Quadro 8 – Níveis por escala psicométrica do aluno 4 (conclusão).

Aluno 4				
Auxiliares de estudo			x	15
Autoverificação			x	14
Estratégias de verificação			x	6
Substâncias químicas			x	25

Fonte: Produção própria (2022).

Todavia, apesar dos Alunos 3 e 4 apresentarem informações pessoais semelhantes acerca do seu contexto social, é possível observar uma diferença entre os dados coletados, visto que cada ser humano possui um processo de aprendizagem singular. Constatou-se que o Aluno 4 apresenta médio nível de atitude (pontuação 9), alto nível de motivação (pontuação 8), alto nível de concentração (pontuação 6), alto nível de seleção de ideias principais (pontuação 8), alto nível de auxiliares de estudo (pontuação 15), alto nível de autoverificação (pontuação 14), alto nível de estratégias de verificação (pontuação 6) e alto nível de aprendizagem no conteúdo de substâncias químicas, indicando que possui uma rotina de bem-estar emocional (SANTOS, 2019).

O Aluno 4 obteve resultados positivos em 7 das 11 escalas, destes pode-se pontuar os melhores desempenhos de acordo com as pontuações observadas respectivamente nas escalas de concentração, auxiliares de estudo, estratégias de verificação e aprendizagem do conteúdo de substâncias químicas. Todos estes dados conversam entre si de forma pontual, pois o Aluno 4 trabalha e, conseqüentemente, apresenta baixo nível de organização de tempo (pontuação 10) o que pode ser explicado através do tempo consumido pela sua jornada de trabalho.

Todavia, o Aluno 4 também apresenta alto nível de ansiedade (pontuação 8), mas busca se auto verificar, criando possibilidades de otimização na aprendizagem. Além de apresentar um alto nível de concentração, o que gera um contraponto com as escalas em que apresentou baixo nível de organização de tempo, baixo nível de processamento de informação e alto nível de ansiedade, estando esse último bem próximo da média com diferença de 1 ponto a menos.

Ou seja, apesar de apresentar dificuldades em algumas escalas, além do fator social em que está inserido, o Aluno 4 demonstra ser um sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem. Assim, criando possibilidades para a construção do conhecimento e

apresentando alto nível de aprendizagem em relação ao conteúdo de substâncias químicas com pontuação máxima (LIMA, 2009).

Analogamente, o Aluno 5 afirmou que cursou o ensino médio em escola pública, não possui vínculo empregatício e executa as atividades acadêmicas sempre através do acesso à internet e, às vezes, frequenta a biblioteca. No quadro 9 abaixo pode-se observar o desempenho do Aluno 5 nas escalas psicométricas analisadas.

Quadro 9 – Níveis por escala psicométrica do aluno 5.

Aluno 5				
Escalas psicométricas	Nível			Pontuação
	Baixo	Médio	Alto	
Atitude			x	5
Motivação		x		9
Organização de tempo	x			11
Ansiedade			x	7
Concentração		x		9
Processamento de informação			x	8
Seleção de ideias principais			x	7
Auxiliares de estudo	x			8
Autoverificação		x		9
Estratégias de verificação			x	7
Substâncias químicas			x	19

Fonte: Produção própria (2022).

Neste caso, o Aluno 5 apresenta baixo nível de auxiliares de estudo (pontuação 8), e sempre acessa a internet para realizar as suas atividades acadêmicas. Logo, infere-se que esta,

por vezes, é uma das suas únicas ferramentas de estudo, o que dificulta o processo de aprendizagem. Pois, é importante utilizar diferentes métodos e fontes para obter acesso as informações e uma formação ampla. Além de proporcionar diferentes estímulos e tornar o processo instigante, pois a aprendizagem acontece através do armazenamento de memórias em sinapses e neurônios, e este processo é influenciado positivamente pela presença de estímulos externos (SANT'ANA, 2015).

O Aluno 5 também apresenta alto nível de atitude (pontuação 5), médio nível de motivação (pontuação 9), baixo nível de organização de tempo (pontuação 11), alto nível de ansiedade (pontuação 7), médio nível de concentração (pontuação 9), alto nível de processamento de informação (pontuação 8), alto nível de seleção de ideias principais (pontuação 7), nível médio de autoverificação (pontuação 9), alto nível de estratégias de autoverificação (pontuação 7) e alto nível de aprendizagem do conteúdo de substâncias químicas (pontuação 19).

Nota-se que, similarmente, o Aluno 5 apresenta baixo nível de organização de tempo - como vem sendo visualizado nas demais análises por aluno até o presente ponto desta pesquisa - porém o dado que destaca-se neste caso é o baixo nível de auxiliares de estudos que, coincidentemente, pode relacionar-se com o resultado obtido na escala psicométrica do conteúdo de substâncias químicas. Pois, apesar de apresentar alto nível de aprendizagem de acordo com os dados coletados (19 pontos), o aluno se encontra abaixo da média em relação aos demais Alunos 1, 2, 3 e 4 que apresentaram pontuação máxima (de 25 pontos). Sendo o baixo nível na escala de auxiliares de estudos observado como diferencial, e corroborando com a ideia de que a ausência de auxiliares de estudos culmina num déficit de estímulos externos e, conseqüentemente, afeta o processo de aprendizagem e criação de memórias de longo prazo (SANT'ANA, 2015).

Além disso, é válido ressaltar que o processo de ensino aprendizagem é complexo e envolve diferentes fatores, não se pode atribuir a vitória ou fracasso do processo a apenas um fator específico, mas considerá-lo como ponto relevante para tal. Ainda, o Aluno 5 indica um alto nível de ansiedade indicando que não se encontra em um momento de bem-estar emocional, e as emoções possuem grande relevância no processo de consolidação de memórias e, conseqüentemente, na aprendizagem (LIMA, 2009)

O Aluno 6 apresenta formação pública no ensino médio, possui vínculo empregatício, renda mensal de 2 salários mínimos e meio, e para execução das suas atividades acadêmicas sempre utiliza a internet e, às vezes, a biblioteca. No quadro 10, pode-se visualizar os dados apresentados pelo Aluno 6.

Quadro 10 – Níveis por escala psicométrica do aluno 6.

Aluno 6				
Escalas psicométricas	Nível			Pontuação
	Baixo	Médio	Alto	
Atitude		x		9
Motivação			x	6
Organização de tempo	x			11
Ansiedade	x			13
Concentração			x	6
Processamento de informação	x			12
Seleção de ideias principais			x	7
Auxiliares de estudo			x	15
Autoverificação			x	12
Estratégias de verificação	x			13
Conteúdo de substâncias químicas			x	25

Fonte: Produção própria (2022).

O Aluno 6 apresenta um médio nível de atitude (pontuação 9), alto nível de motivação (pontuação 6), baixo nível de organização de tempo (pontuação 11), baixo nível de ansiedade (pontuação 13), alto nível de concentração (pontuação 6), baixo nível de processamento de informação (pontuação 12), alto nível de seleção de ideias principais (pontuação 7), alto nível de auxiliares de estudo (pontuação 15), alto nível de autoverificação (pontuação 12), baixo nível

de estratégias de verificação (pontuação 13) e alto nível de conteúdo de substâncias químicas (pontuação 25).

Destaca-se o fato de o Aluno 6 apresentar nível máximo de aprendizagem no conteúdo de substâncias químicas enquanto apresenta baixo nível de organização de tempo e processamento de informação. Todavia, justificável diante do alto nível de motivação e concentração, pois manter-se motivado no processo de ensino aprendizagem é um dos fatores mais importantes para a compreensão de conceitos, visto que o aluno se encontra estimulado, e os estímulos estão diretamente ligados ao desenvolvimento de sinapses e construção de memórias de longo prazo (LIMA, 2020).

Além disso, mesmo apresentando baixo nível na escala de estratégias de verificação, o Aluno 6 apresenta alto nível de autoverificação, ou seja, apesar de não ter domínio sobre técnicas de verificação de aprendizagem dos conteúdos, busca testar-se acerca do que vem estudando através de mecanismos básicos, como rever as anotações feitas durante a aula. O desempenho obtido nesta escala poderia ser melhorado através do estudo de estratégias de verificação, saindo do baixo nível na escala e aumentando o potencial de autoverificação com a ampliação das estratégias utilizadas.

Por último, o Aluno 7 informou que a sua formação no ensino médio foi em escola pública, possui atividade remunerada, recebe 2 salários mínimos, e para execução de suas atividades acadêmicas sempre acessa à internet e nunca frequenta a biblioteca. A seguir, no quadro 11 apresenta-se os níveis obtidos por escala pelo Aluno 7:

Quadro 11 – Níveis por escala psicométrica do aluno 7 (continua).

Aluno 7				
Escala psicométrica	Nível			Pontuação
	Baixo	Médio	Alto	
Atitude			x	3
Motivação			x	6
Organização de tempo			x	3
Ansiedade			x	7

Quadro 11 – Níveis por escala psicométrica do aluno 7 (conclusão).

Aluno 7				
Concentração			x	6
Processamento de informação	x			10
Seleção de ideias principais			x	8
Auxiliares de estudo			x	15
Autoverificação			x	13
Estratégias de verificação			x	7
Conteúdo de substâncias químicas			x	25

Fonte: Produção própria (2022).

O Aluno 7, apresenta um alto nível em 90,9% das escalas psicométricas apresentadas no Quadro 11, levando em consideração que o alto nível de ansiedade (pontuação 7) e o baixo nível de processamento de informação (pontuação 10) são resultados negativos, gera-se 9 de 11 resultados positivos.

Dentre tantos resultados positivos, dois se destacam por apresentarem algumas das maiores pontuações positivas, são eles alto nível de atitude (pontuação 3) e alto nível de organização de tempo (pontuação 3), levando em conta que nestas escalas, em específico, quanto mais próximo de 1 maior o nível. Além disso, a pontuação máxima de 25 pontos foi obtida na escala de conteúdo de substâncias químicas, indicando uma ótima aprendizagem do conceito de substância química.

O Aluno 7 se sobressai com o seu alto nível de atitude atrelado à sua organização de tempo, tendo em vista que possui uma carga horária destinada ao trabalho e não obstante apresentou o nível máximo de aprendizagem do conceito de substância química. Trata-se de um aluno com alto nível de atitude, demonstra ser ativo e ir em busca de conhecimento aquém daquele apresentado no cotidiano.

É esperado que possua relações de apoio em seu entorno, condição financeira estável (como descrito pelo próprio), e haja a presença de estímulos – como o alto nível de auxiliares

de estudos (pontuação 15) – no seu processo de aprendizagem, evidenciando um contexto capaz de lhe proporcionar bem-estar emocional atrelado a uma boa saúde mental (SANTOS, 2019).

Assim, explicasse o alto nível de motivação (pontuação 6) e o alto nível de concentração (pontuação 6), apresentados, que corroboram com o seu alto nível de atitude, e descrevem um sujeito ativo no processo de aprendizagem que busca diferentes fontes de conhecimento, e além de apresentar um alto nível de autoverificação (pontuação 13) também busca estar a par dos métodos, e traz um alto nível de estratégias de verificação (pontuação 7).

Embora o Aluno 7 apresente um alto nível de ansiedade (pontuação 7) este se encontra próximo a média (pontuação 9), e em todos os demais fatores relacionados às emoções como motivação, atitude, concentração ele demonstra um bom desempenho. Assim, evidencia-se que o Aluno 7 possui uma boa saúde mental atrelada a um bom desempenho na aprendizagem, pois os estímulos e as emoções possuem atribuição direta a construção do aprendizado (LIMA, 2009).

5.2 ANÁLISE ESPECÍFICA POR NÍVEIS DE ESCALA PSICOMÉTRICA

No quadro 12 abaixo, observa-se a quantidade de alunos que apresentaram nível baixo, médio e alto por escala psicométrica.

Quadro 12 – Quantidade de alunos por níveis de escala psicométrica. (continua)

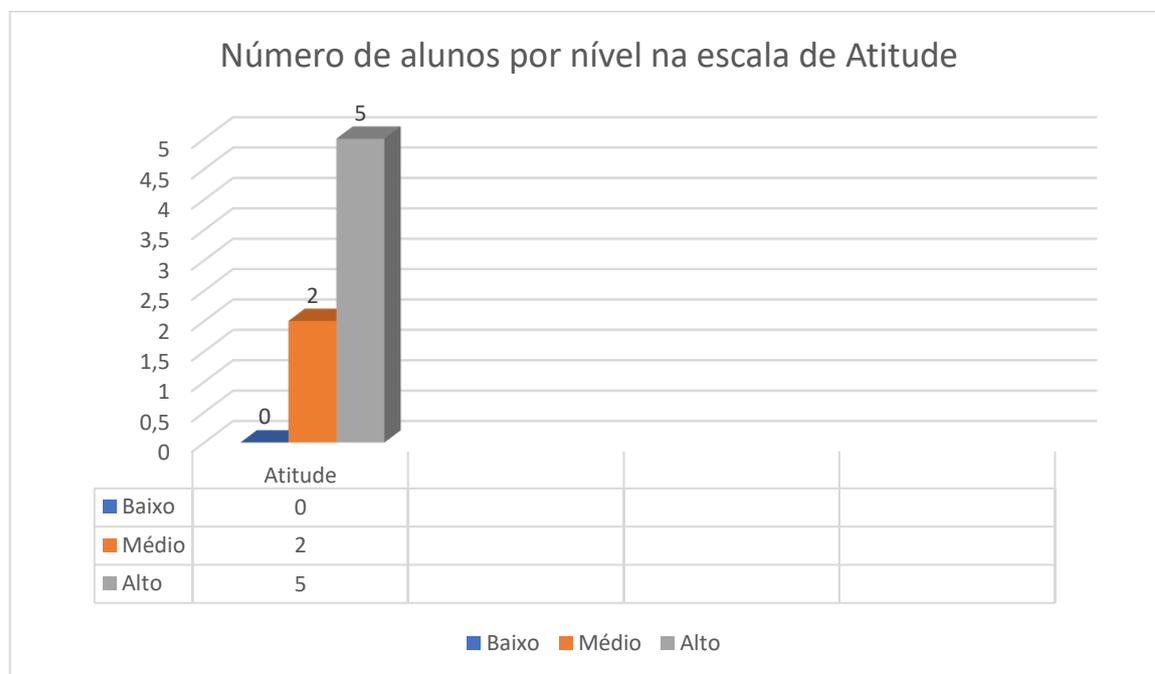
Dados gerais colhidos com o questionário LASSI.			
Escala psicométrica	Nº de estudantes por nível de cada escala		
	Baixo	Médio	Alto
Atitude	-	2	5
Motivação	2	1	4
Organização de tempo	5	-	2
Ansiedade	3	1	3
Concentração	2	1	4

Quadro 12 – Quantidade de alunos por níveis de escala psicométrica (conclusão).

Dados gerais colhidos com o questionário LASSI.			
Processamento de informação	5	-	2
Seleção de ideias principais	1	1	5
Auxiliares de estudo	1	-	6
Autoverificação	3	1	3
Estratégias de verificação	3	-	4
Substâncias químicas	-	-	7

Fonte: Produção própria (2022).

Faz-se necessário destrinchar os dados expostos acima por escala psicométrica específica, como representado nos gráficos a seguir:

Gráfico 1 – Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de atitude.

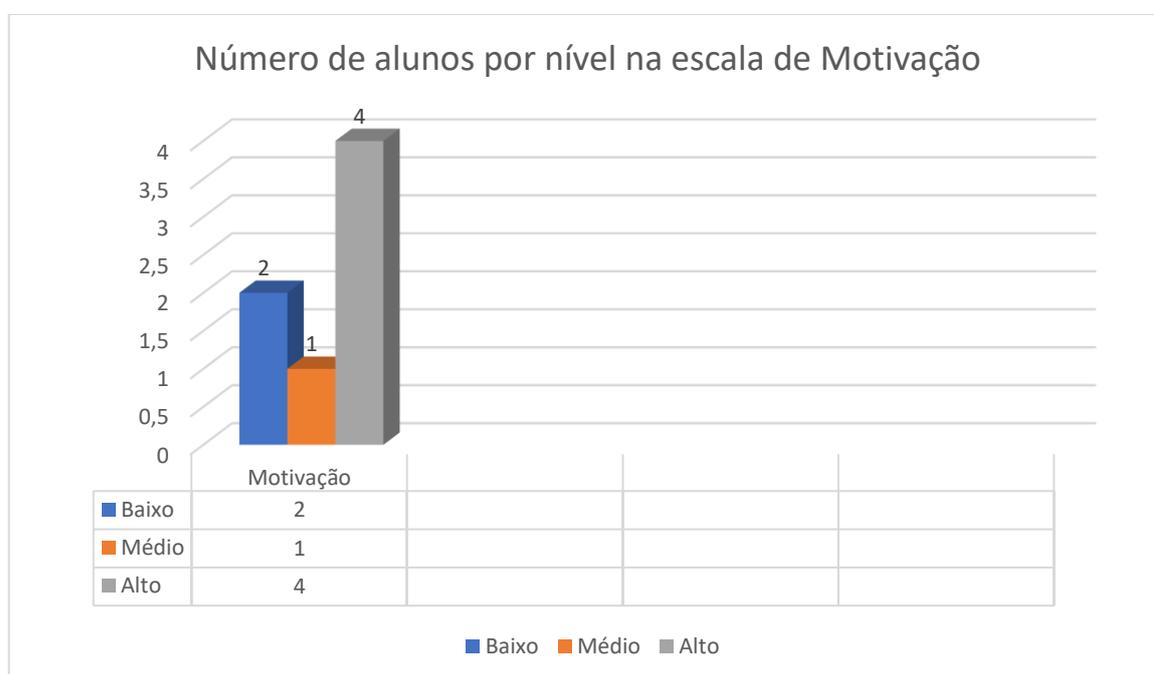
Fonte: Produção própria (2022).

Pode-se observar no gráfico 1 que na escala psicométrica de atitude dois alunos apresentaram médio nível de atitude e cinco alunos apresentaram alto nível de atitude. Infe-

se como um resultado positivo, pois a atitude está atrelada a fatores emocionais como autoestima e motivação e possui impacto na forma de estudar. Também reverbera nas razões para se ter sucesso, colocando o processo de aprendizagem como relevante para o aluno, tais dados conversam com os dados obtidos na escala de aprendizagem de conteúdo de substâncias químicas, em que os sete alunos alcançaram uma pontuação que condiz com alto nível de aprendizagem (WEINSTEIN, 2016).

Abaixo, discutiremos os dados obtidos na escala de motivação:

Gráfico 2 – Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de motivação.



Fonte: Produção própria (2022).

É possível visualizar no gráfico 2 que a escala de motivação apresentou estudantes nos três níveis – baixo, médio e alto –, dois alunos apresentaram baixo nível de motivação, um apresentou médio nível de motivação, e quatro apresentaram alto nível de motivação. Sabe-se que a motivação é um fator atrelado ao bem estar-emocional e é tópico relevante no processo de aprendizagem, pois a falta de motivação é apontada como um dos fatores para a não adaptação à universidade (SAHÃO, 2019).

Dessa forma, iremos associar os níveis de motivação apresentados pelos alunos as escalas que culminam em fatores de aprendizagem. O Aluno 2 apresentou baixo nível de motivação e alto nível de aprendizagem (pontuação 24); o Aluno 3 apresentou baixo nível de motivação e alto nível de aprendizagem (pontuação 25). É válido destacar que todos os alunos

apresentaram alto nível de aprendizagem do conceito de substância química, porém diferentes níveis nas demais escalas. Assim, observa-se que tanto o Aluno 2 quanto o Aluno 3 apresentaram resultados negativos em 6 de 11 escalas.

O Aluno 5 apresentou médio nível de motivação, e apenas 3 das 11 escalas psicométricas apresentaram resultado negativo, o que reforça a relevância e influência da motivação no processo de aprendizagem. Em continuidade, o Aluno 1 apresentou alto nível de motivação e apenas 2 de 11 escalas psicométricas indicaram resultado negativo; o Aluno 4 apresentou alto nível de motivação e apenas 3 de 11 escalas mostraram resultado negativo; o Aluno 6 alcançou alto nível de motivação e, novamente, apenas 3 de 11 escalas indicaram resultado negativo; por fim, o Aluno 7 que também apresenta alto nível de motivação, apresentou 2 de 11 escalas com resultado negativo, o que corrobora com o que Lima (2009) diz quando destaca a importância da motivação e estímulos para o processo de aprendizado. Ou seja, os dados indicam que a motivação tem ligação direta com o bom desenvolvimento de fatores emocionais e mecanismos de aprendizagem, apresentando uma relação, à medida que o nível de motivação dos alunos é maior, há uma diminuição significativa nos níveis baixos das demais escalas.

A seguir, discutiremos a análise e resultados dos dados observados na escala de organização do tempo, apresentados no gráfico 3:

Gráfico 3 – Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de organização de tempo.



Fonte: Produção própria (2022).

A organização de tempo é essencial para execução de um planejamento de sucesso, a mesma ideia se aplica ao cotidiano de universitários, pois é comum que os jovens se assustem com a demanda de disciplinas, conteúdos e trabalhos num curto intervalo de tempo, todavia através do controle de tempo o processo se torna mais leve e prático.

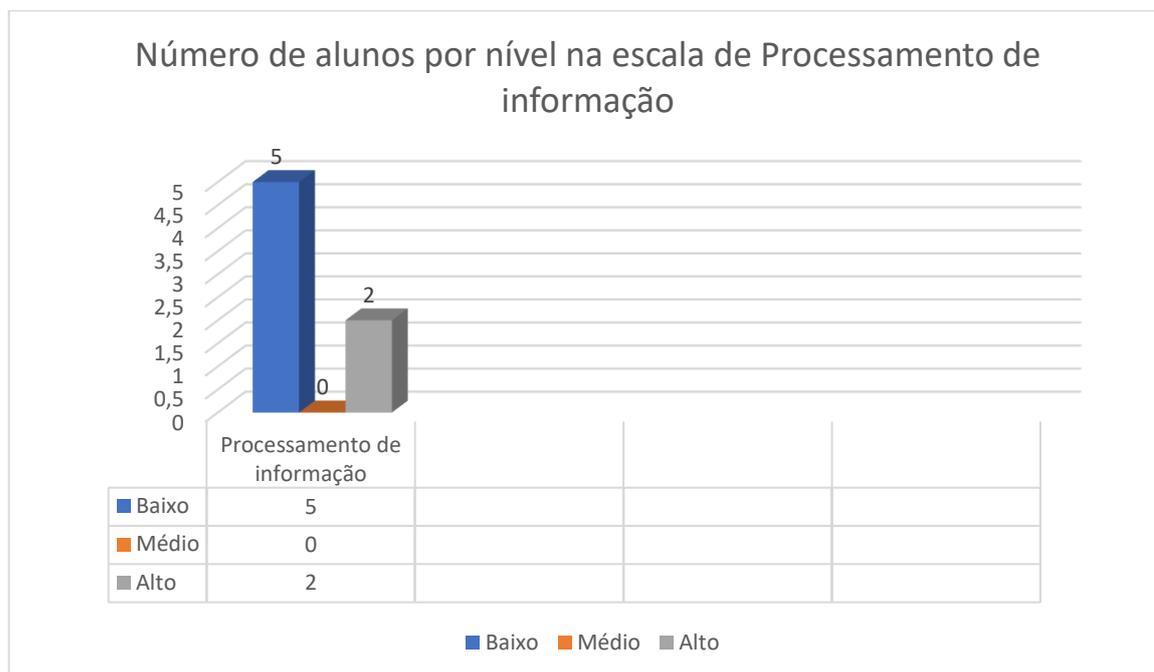
No gráfico 3 pode-se visualizar que cinco dos sete alunos apresentaram baixo nível de organização de tempo, sendo eles o Aluno 2, que também apresenta baixo nível de ansiedade, e resultados negativos nas escalas de motivação, concentração, seleção de ideias principais, autoverificação e estratégias de verificação; O Aluno 3, médio nível de ansiedade, baixo nível de motivação, baixo nível de concentração, baixo nível de processamento de informação, baixo nível de autoverificação e baixo nível de estratégias de verificação; o Aluno 4, alto nível de ansiedade e baixo nível de processamento de informação; o Aluno 5, alto nível de ansiedade, médio nível de motivação, médio nível de concentração e baixo nível de auxiliares de estudo; e o Aluno 6, baixo nível de ansiedade, baixo nível de processamento de informação e baixo nível de estratégias de verificação.

Observando a relação entre os alunos que possuem baixo nível de organização de tempo podemos distinguir que dos cinco, dois apresentaram alto nível de ansiedade e, igualmente, dois apresentaram baixo nível de ansiedade, e um apresentou médio nível de ansiedade, apontando que três a cada cinco alunos com baixa organização de tempo indicaram nível moderado ou alto de ansiedade.

Continuadamente, observa-se que o nível baixo de organização de tempo não infere um padrão comum de resultados negativos dentre os alunos acima, mas estabelece uma média, pois dos cinco alunos três apresentaram o quantitativo de três escalas com resultado negativo cada, um apresentou cinco escalas com resultado negativo e, por fim, o demais apresentou 6 escalas com resultado negativo.

Em contrapartida, dos sete alunos citados acima dois apresentam alto nível de organização de tempo. O Aluno 1, com baixo nível de ansiedade, baixo nível de processamento de informação e baixo nível de autoverificação; e o Aluno 7, que indica alto nível de ansiedade e baixo nível de processamento de informação. Ou seja, percebe-se que alunos com alto nível de organização de tempo inferem os melhores resultados, pois cada um indicou apenas 2 resultados negativos de 11 escalas, demonstrando bom nível de bem-estar emocional, estratégias de aprendizagem e organização, como pesquisado por Sahão (2019) a gestão de tempo é um facilitador para adequação ao cotidiano acadêmico.

Abaixo, trataremos dos resultados atingidos na escala de processamento de informação:

Gráfico 4 – Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de processamento de informação.

Fonte: Produção própria (2022).

Na escala de processamento de informação, como representado através do gráfico 4, cinco alunos atingiram baixo nível de processamento de informação e dois atingiram alto nível. O Aluno 1 apresentou baixo nível de processamento de informação e baixo nível de autoverificação; o Aluno 3 apresentou baixo nível de processamento de informação, baixo nível de motivação, baixo nível de organização de tempo, baixo nível de concentração, baixo nível de autoverificação e baixo nível de estratégias de verificação; o Aluno 4 apresentou baixo nível de processamento de informação, baixo nível de organização de tempo e alto nível de ansiedade; o Aluno 6 apresentou baixo nível de processamento de informação, baixo nível de organização de tempo e baixo nível de estratégias de verificação; e o Aluno 7 que apresentou baixo nível de processamento de informação e alto nível de ansiedade.

Pode-se contrastar que dos cinco alunos que apresentaram baixo nível de processamento de informação, três indicaram em comum baixo nível na escala de autoverificação ou de estratégias de verificação, possivelmente, um fator de peso para o resultado negativo.

Por conseguinte, os resultados alcançados pelos alunos com baixo nível de processamento de informação conversam com as ideias de Weinstein (2016) e Izquierdo (2013), visto que a escala de processamento de informação busca avaliar o nível dos alunos em construir relações entre o que se sabe e o que se busca aprender através do uso de estratégias. Além disso, é importante para a construção de memórias de longo prazo que a memória de trabalho seja

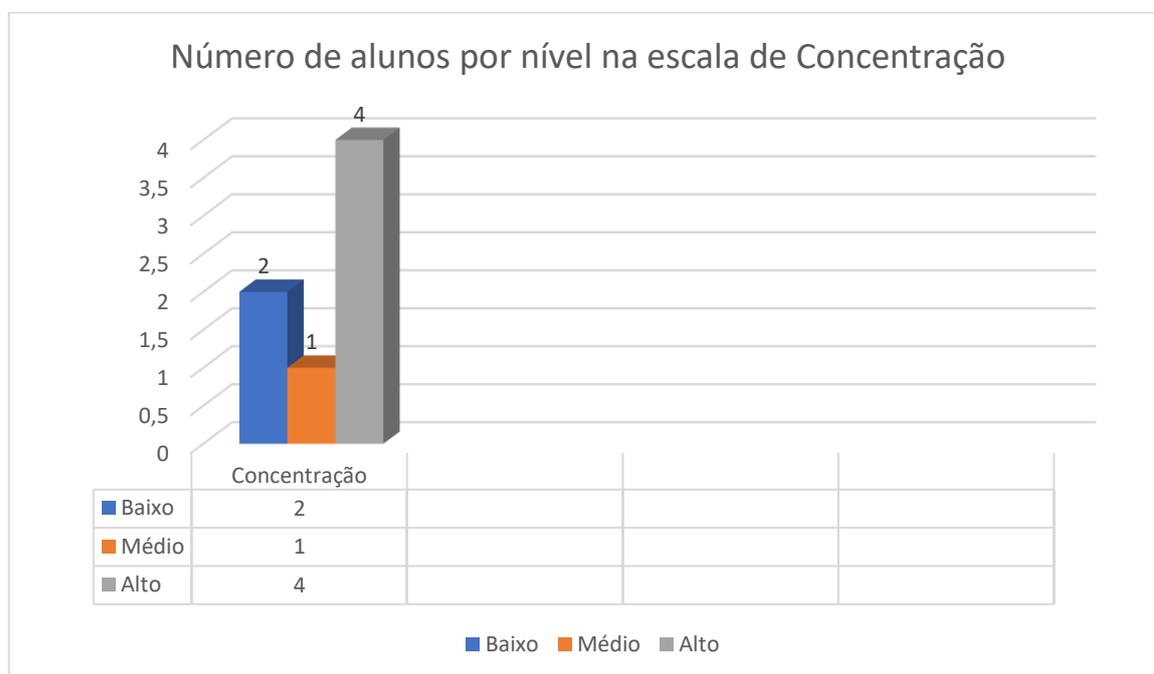
exercitada através de leituras, conversas, resumos e demais estímulos, apontando que na ausência de estratégias de verificação há uma queda no processamento de informação.

Em oposto, os alunos 2 e 5 apresentaram alto nível de processamento de informação. Todavia, o Aluno 2 também indicou baixo nível de motivação, baixo nível de organização de tempo, baixo nível de concentração, baixo nível de seleção de ideias principais, baixo nível de autoverificação e baixo nível de estratégias de verificação, indo de encontro as ideias de Izquierdo (2013) e Weinstein (2016). Neste caso, pode-se inferir que diversos fatores podem ter interferido no resultado de forma geral, pois o contexto social e familiar do aluno possui grande impacto no processo de aprendizagem.

Por fim, o Aluno 5 que também indicou alto nível de processamento de informação, apresentou bons resultados nas escalas de estratégias de verificação e autoverificação, o que segue a linha de raciocínio dos autores, indicando uma relação direta entre estas escalas (IZQUIERDO, 2013; WEINSTEIN, 2016).

A seguir, discutiremos os dados obtidos para a escala de concentração:

Gráfico 5 – Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de concentração.



Fonte: Produção própria (2022).

Na escala de concentração, representada no gráfico 5 acima, observa-se que dois alunos indicaram baixo nível de concentração, um aluno médio nível e quatro alunos alto nível. Destrinchando estes dados, temos os alunos 2 e 3 com baixo nível de concentração, em comparativo, os baixos níveis em escalas psicométricas compartilhados por ambos são: baixo

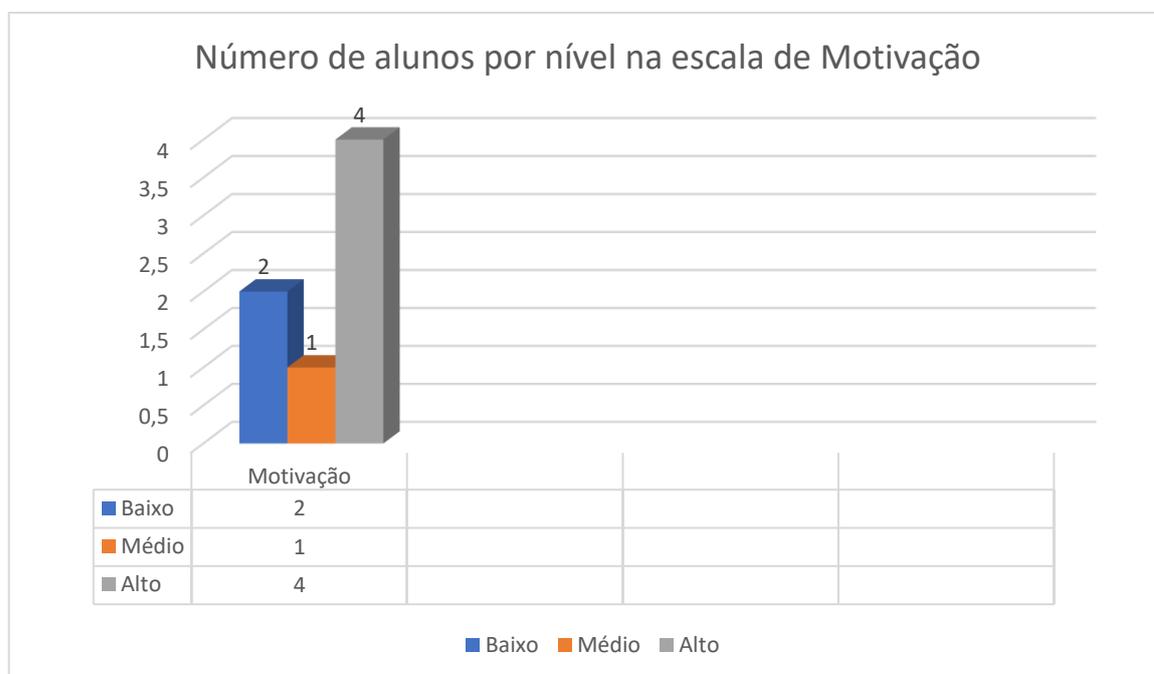
nível de motivação, baixo nível de organização de tempo, baixo nível de estratégias de verificação e baixo nível de autoverificação. Já o Aluno 5, que indica médio nível de concentração, apresenta apenas como resultados negativos o baixo nível de organização de tempo, o alto nível de ansiedade e o baixo nível de auxiliares de estudo.

Mais adiante, os alunos 1, 4, 6 e 7 atingiram uma pontuação que indica alto nível de concentração, estes possuem em comum uma queda no quantitativo de resultados negativos das demais escalas. Especificamente, o Aluno 1 tem apenas duas escalas com interpretação negativa, o Aluno 4 também apenas duas escalas, o Aluno 6 apresenta três escalas com resultados negativos, e o Aluno 7 apenas duas escalas. Ou seja, observa-se que os alunos que indicaram baixo nível de concentração demonstraram mais resultados negativos em relação ao que apresentou médio nível de concentração e, consecutivamente, em relação aos que apresentaram alto nível de concentração.

Na pesquisa de Sahão (2019), um dos sintomas de fragilidade da saúde mental é a dificuldade de concentração, explica-se assim o fato do baixo nível de concentração estar relacionado a queda de diversos fatores relacionados à aprendizagem.

Abaixo, discutiremos os dados alcançados para a escala de motivação:

Gráfico 6 – Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de motivação.



Fonte: Produção própria (2022)

Na escala psicométrica de motivação representada através do gráfico 6, obteve-se dois alunos com baixo nível de motivação, um aluno com médio nível de motivação e quatro alunos

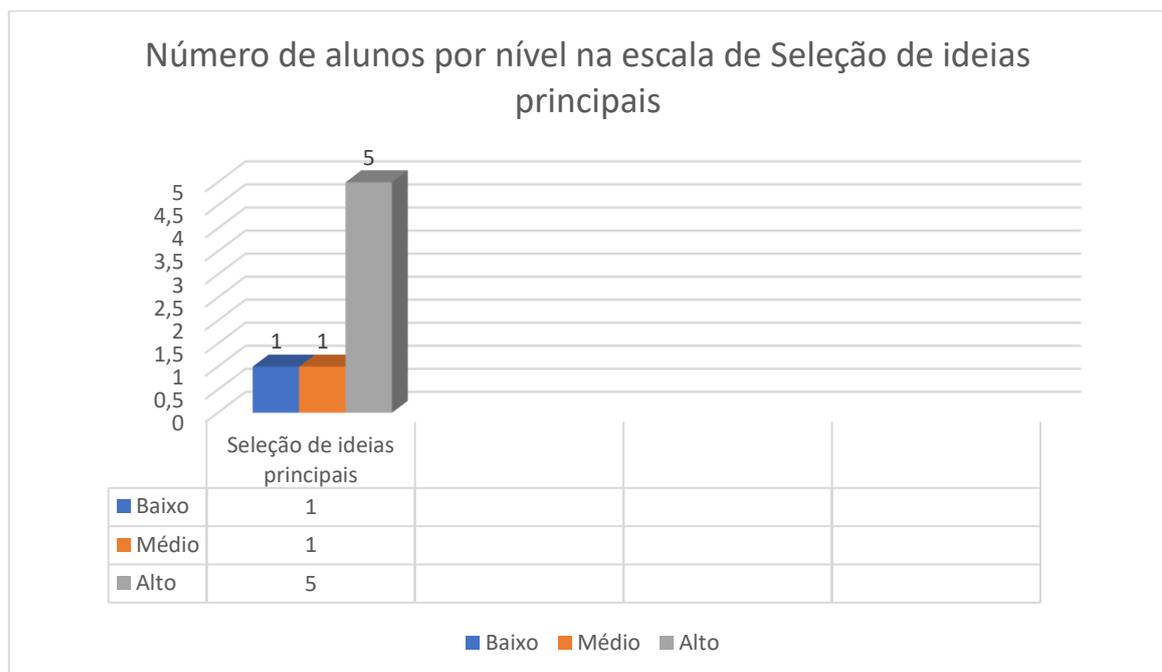
com alto nível de motivação. Os alunos 2 e 3 indicaram baixo nível, e apresentam em comum resultados negativos em quatro escalas, além da escala em questão; já o Aluno 5 apresentou médio nível de motivação, e indica resultados negativos em três escalas, além desta; e os alunos 1, 4, 6 e 7 apresentaram alto nível de motivação, e apresentam os melhores resultados com uma média de apenas 2 escalas psicométricas com resultado negativo, além da escala em pauta.

Ou seja, os resultados obtidos nesta escala são similares aos obtidos na escala anterior – de concentração – tendo em vista, que o mesmo grupo de alunos se enquadrou nos mesmos níveis por escala. Assim, se estabelece uma relação proporcional entre motivação e concentração. Alunos que apresentam alto nível de motivação são mais focados e tendem a lidar melhor com as distrações no processo de aprendizagem, apresentam persistência e responsabilidade com os estudos.

Também, é válido destacar que no LASSI, a escala de motivação se encontra no componente de vontade estratégica de aprendizagem, assim como a ansiedade e a atitude, escalas associadas ao bem-estar emocional. Enquanto a escala de concentração está associada a fatores emocionais, assim justifica-se a similaridade de dados entre as escalas psicométricas de motivação e concentração (SAHÃO, 2019; WEINSTEIN, 2016).

A seguir, discutiremos os dados coletados na escala de seleção de ideias principais, representados através do gráfico 7:

Gráfico 7 – Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de seleção de ideias principais.



Fonte: Produção própria (2022).

Acima, é possível visualizar os dados obtidos por aluno para a escala de seleção de ideias principais. Sendo um aluno com baixo nível de seleção de ideias principais, um aluno com médio nível e cinco alunos com alto nível.

O Aluno 2, apresentou baixo nível na escala de seleção de ideias principais, e como esperado, também apresentou baixo nível na escala de organização de tempo, e baixo nível na escala de estratégias de verificação, que são escalas que recebem uma influência direta da escala em questão. Visto que, à medida que o Aluno 2 não possui habilidades de seleção de ideias principais, acaba por ter que direcionar sua atenção para um montante de informações que, possivelmente, seu tempo de estudo não comporta. Além disso, a escala de estratégias de verificação também foi afetada, porque exige que o aluno se prepare para avaliações através da resolução de possíveis questionamentos, porém o aluno não possui os mecanismos básicos para selecionar informações, logo, também não apresentará boa desenvoltura na simulação de tais estratégias.

O Aluno 3, apresentou médio nível na escala de seleção de ideias principais e, similarmente, baixo nível na escala de organização de tempo e baixo nível na escala de estratégias de verificação.

Os alunos 1, 4, 5, 6 e 7, indicaram alto nível de seleção de ideias principais, apresentando em comum uma mudança positiva em relação aos alunos que apresentaram nível baixo ou médio na escala em questão. Dos cinco alunos em análise, dois apresentaram alto nível de organização de tempo, e quatro apresentaram alto nível na escala de estratégias de verificação.

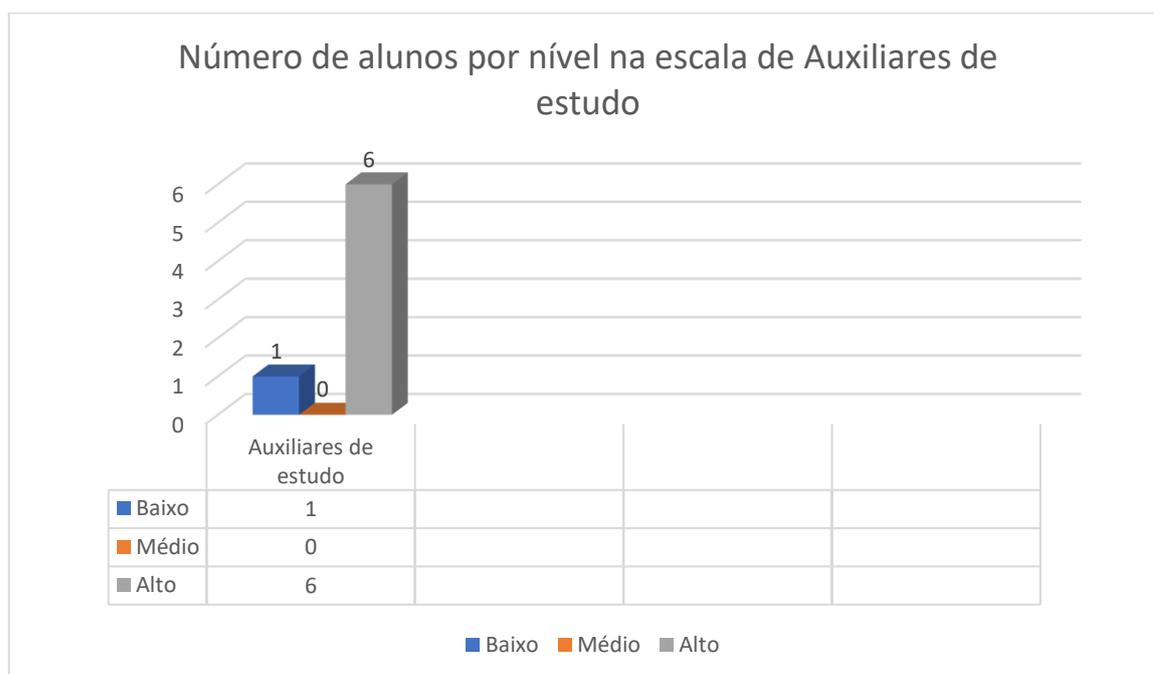
É válido ressaltar que a escala psicométrica de seleção de ideias principais está relacionada ao componente de habilidades estratégicas de aprendizado, junto da escala de estratégias de verificação. Logo, incube-se de avaliar a capacidade dos alunos em identificar informações importantes para um estudo mais avançado, visto que estamos na era da informação e os materiais de apoio e livros também nos trazem uma gama de informações e exemplos. E, como constatado os alunos que apresentam alto nível de seleção de ideias principais, geralmente, têm em conjunto uma boa organização de tempo e o desenvolvimento de habilidades de estratégias de verificação.

No processo de aprendizagem é importante saber filtrar as informações principais para um estudo mais aprofundado, como uma forma de otimizar os estudos e também como forma de gestão de tempo. À medida que ao parar para estudar todas as informações – em alguns casos redundantes – não se tem tempo o suficiente para estudar tudo o que o currículo da disciplina exige (WEINSTEIN, 2016). No gráfico 8 pode-se observar que 1 aluno atingiu baixo nível na escala de auxiliares de estudo e 6 alunos atingiram alto nível. O Aluno 5 indicou baixo nível de

auxiliares de estudo e, como esperado, apesar de indicar alto nível de aprendizagem de conteúdo de substâncias químicas, alcançou a menor pontuação entre os 7 alunos (com 19 de 25 pontos), chegando próximo à média de 15 pontos.

A seguir, discutiremos os dados obtidos na escala de auxiliares de estudo, no Gráfico 8:

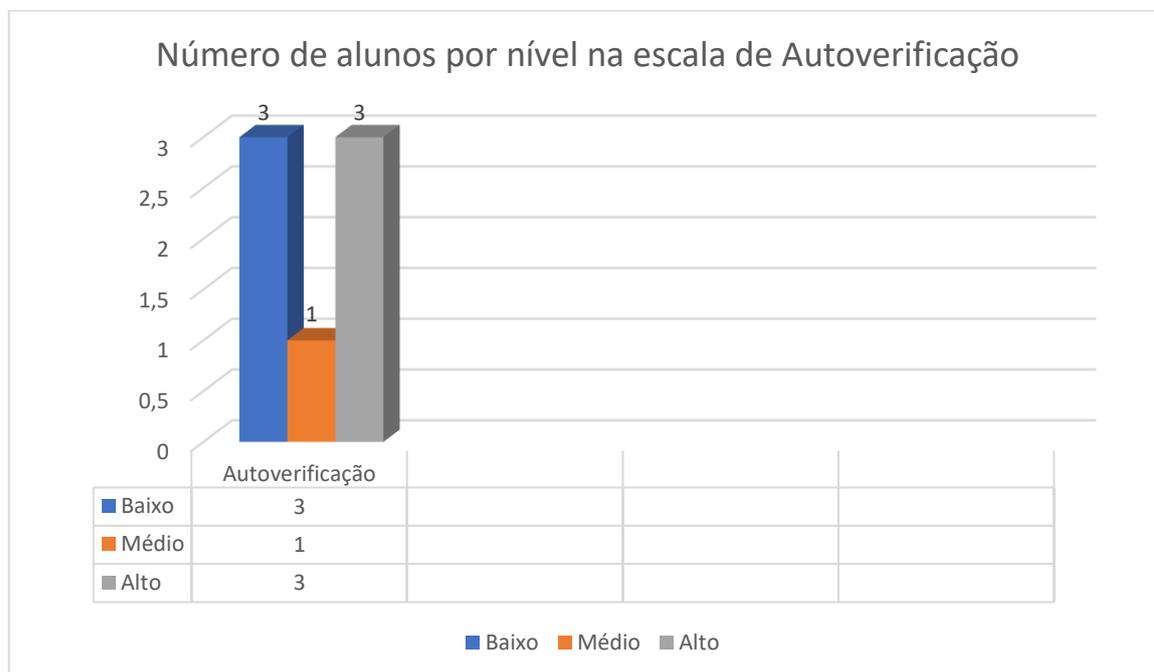
Gráfico 8 – Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de auxiliares de estudo.



Fonte: Produção própria (2022).

A partir dos dados representados no Gráfico 8, percebe-se a importância de estímulos no processo de aprendizagem e infere-se que 6 a cada 7 alunos buscaram por estímulos externos e diferentes fontes de informação, e obtiveram um melhor resultado que aquele que apresentou baixo nível na escala em questão. Também é importante destacar que os estímulos são fatores relevantes no processo de evocação e formação de memórias de longo prazo (IZQUIERDO, 2013).

Abaixo é possível visualizar os dados obtidos para a escala de autoverificação, no Gráfico 9 a seguir:

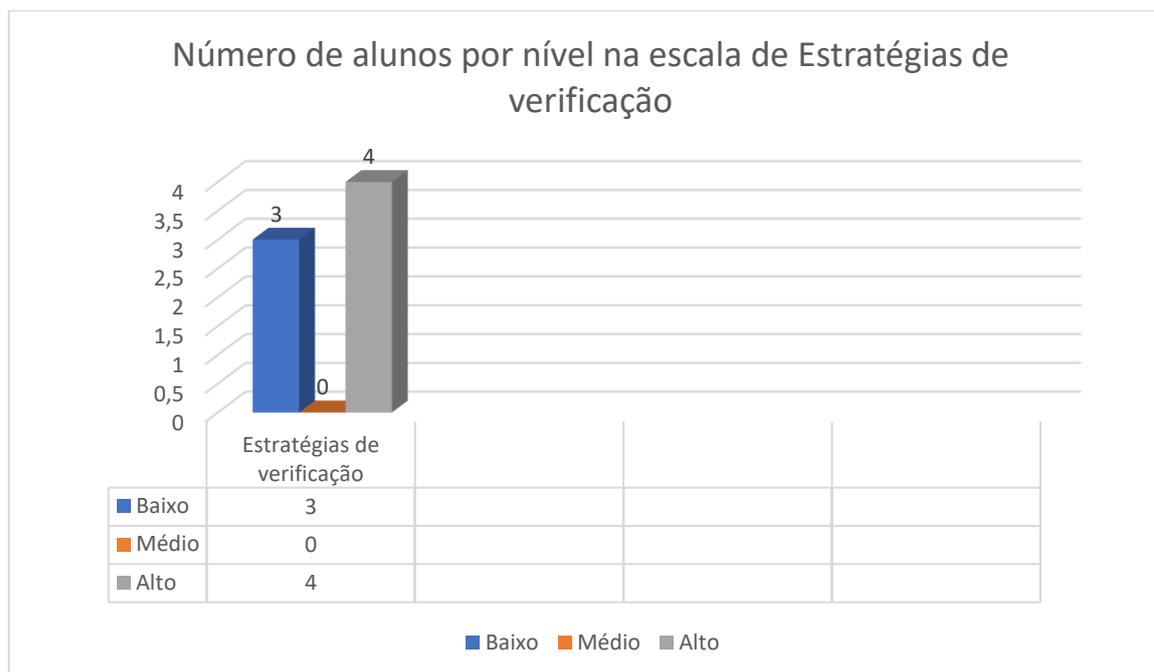
Gráfico 9 – Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de autoverificação.

Fonte: Produção própria (2022).

A partir dos dados obtidos na escala de autoverificação, representados no gráfico 9, é possível observar que 3 alunos apresentaram baixo nível de autoverificação, 1 aluno apresentou médio nível, e 3 alunos apresentaram alto nível.

É válido recordar que os 7 alunos participantes da presente pesquisa atingiram nível alto na escala de aprendizagem de conteúdo de substâncias químicas, porém com diferentes pontuações. Dos 3 alunos que apresentaram nível baixo na escala de autoverificação, 2 não atingiram a pontuação máxima na escala de aprendizagem (o Aluno 1 indicou 23 pontos, o Aluno 2 indicou 24 pontos, e o Aluno 3 indicou 25 pontos). O aluno que apresentou nível médio na escala de autoverificação, também não atingiu a pontuação máxima na escala de aprendizagem (com 19 pontos), e os 3 alunos que atingiram nível máximo de autoverificação, alcançaram nível alto na escala de aprendizagem com a pontuação máxima (Alunos 4, 6 e 7 com 25 pontos).

Portanto, a escala de autoverificação é de importante para conferir as estratégias de verificação e, assim, possibilitar a construção da sensação de segurança diante de contextos de avaliação. Por isso, como esperado, constata-se que os alunos que possuem alto nível de autoverificação apresentam melhores resultados de aprendizagem (WEINSTEIN, 2016). No gráfico 10 a seguir, analisa-se os dados obtidos na escala de estratégias de verificação:

Gráfico 10 – Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de estratégias de verificação.

Fonte: Produção própria (2022).

A escala de estratégias de verificação avalia o nível de preparação dos alunos para realização de testes, e está vinculada a escalas de processamento de informação e seleção de ideias principais.

No gráfico 10 observa-se que 3 alunos apresentaram baixo nível na escala de estratégias de verificação e 4 alunos apresentaram alto nível. Os alunos que apresentaram baixo nível encontram-se listados a seguir acompanhados de seus respectivos resultados negativos nas demais escala:

- Aluno 2: com baixo nível de motivação, organização de tempo, concentração, seleção de ideias principais e autoverificação;
- Aluno 3: com baixo nível de motivação, organização de tempo, concentração, processamento de informação e autoverificação;
- Aluno 6: com baixo nível de organização de tempo, e processamento de informação.

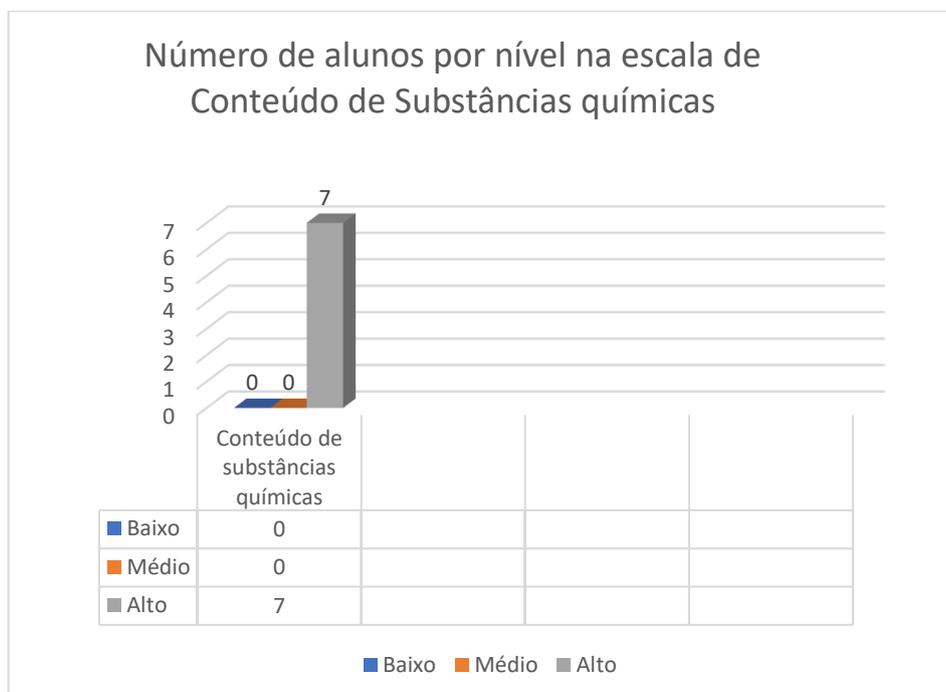
Constata-se que os alunos que apresentaram dificuldade na escala de estratégias de verificação, também apresentaram em comum baixo nível de organização de tempo, demonstrando que a falta de organização de tempo pode atrapalhar o desenvolvimento de estratégias de verificação e/ou vice-versa.

A seguir, estão listados os alunos que apresentaram alto nível de estratégias de verificação e os resultados negativos apresentados nas demais escalas:

- Aluno 1: com baixo nível de processamento de informação e baixo nível de autoverificação;
- Aluno 4: com baixo nível de organização de tempo, baixo nível de processamento de informação e alto nível de ansiedade;
- Aluno 5: com baixo nível de organização de tempo, baixo nível de auxiliares de estudo e alto nível de ansiedade;
- Aluno 7: com baixo nível de processamento de informação e alto nível de ansiedade.

Nota-se que houve uma diminuição na quantidade de alunos que apresentaram baixo nível de organização de tempo, em relação aqueles que indicaram baixo nível de estratégias de verificação. E, reforça-se a importância da utilização de estratégias de teste para um bom desempenho, como fator estimulante no processo de aprendizagem (LIMA, 2020). No gráfico 11 abaixo, é possível visualizar os dados obtidos para a escala de conteúdo de substâncias químicas:

Gráfico 11 – Quantidade de alunos por nível na escala psicométrica de conteúdo de substâncias químicas.



Fonte: Produção própria (2022).

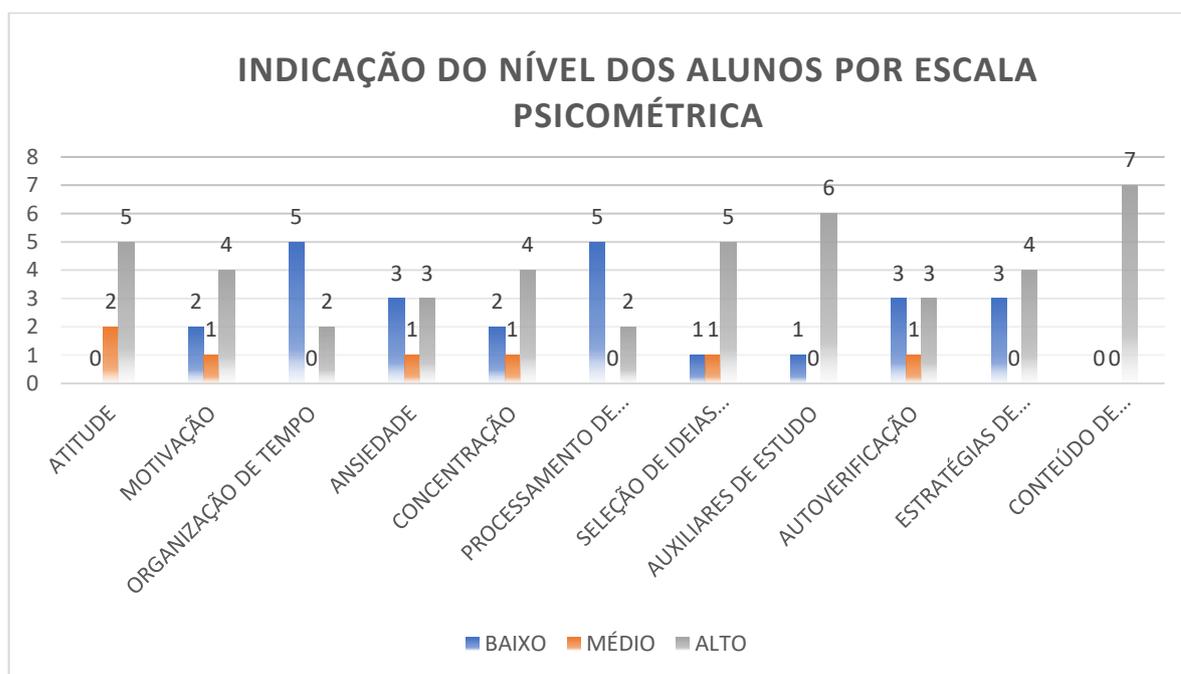
A escala de conteúdo de substâncias químicas foi criada pela pesquisadora da presente pesquisa, e adicionada ao questionário junto das escalas do questionário LASSI, e além de trazer resultados relevantes, como apresentado no gráfico 11, correlaciona-se com as demais (dez) escalas. Visto que, a aprendizagem está associada a diferentes fatores internos e externos, e sofre influência do meio o qual o aluno está inserido, como reforçado pelos autores Sahão (2019), Lima (2020), Izquierdo (2013), Ramos (2014), e Weinstein (2016).

Simultaneamente, todos os alunos participantes da presente pesquisa atingiram nível alto na escala de conteúdo de substâncias químicas, até mesmo aqueles que apresentaram resultados negativos na maioria das demais escalas, o que indica uma boa aprendizagem do conceito de substância química.

Esses resultados são explicados à medida que o conteúdo de substâncias químicas é considerado um assunto central para o entendimento da ciência química, e os alunos de graduação, geralmente, possuem muito contato com o conteúdo no decorrer do curso. Além disso, a partir do que foi indicado pelos alunos, entende-se que estes não dispõem de concepções distorcidas acerca do conceito de substância química, como destacam alguns perfis conceituais (FERREIRA; LAMBACH, 2021; SILVA; AMARAL, 2013).

Abaixo, no gráfico 12, é possível visualizar uma representação geral dos dados coletados nas onze escalas do questionário aplicado na presente pesquisa.

Gráfico 12 – Quantidade de alunos por nível nas escalas psicométricas gerais.



Fonte: Produção própria (2022).

A partir das análises realizadas na presente pesquisa, visualiza-se o quão singular é o processo de ensino-aprendizagem, e como cada aluno é único, mesmo diante de similaridades. Pois, cada ser absorve as informações à sua maneira e possui habilidades e dificuldades particulares as suas experiências. Assim sendo, no Gráfico 12 acima, é possível visualizar que os resultados em comum entre as 12 escalas são escassos, pois cada aluno apresenta um ritmo de aprendizagem e características diferentes dentre as áreas abrangidas nesta análise, assim como na vida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do desenvolvimento do presente trabalho de pesquisa, foram observados diferentes aspectos que influenciam na consolidação de memórias de longo prazo e, conseqüentemente, em uma aprendizagem efetiva, reforçando a necessidade e relevância da discussão acerca da temática levantada. Na pesquisa buscou-se analisar o processo de aprendizagem a partir da natureza das substâncias químicas envolvidas em processos neurobiológicos, utilizando uma abordagem que envolveu aspectos afetivos e neurociência. Para tanto, a pesquisa foi realizada com alunos de graduação do curso de licenciatura em química da Universidade Federal de Pernambuco – Campus Agreste, a partir de um estudo psicométrico.

Foi possível identificar aspectos afetivos relacionados com a aprendizagem de conceitos químicos. A relação foi estabelecida através dos níveis de atitude, ansiedade, motivação e concentração apresentados nas escalas psicométricas, e em relação aos níveis de aprendizagem, pois são escaladas vinculadas ao bem-estar emocional. Ou seja, foi estabelecida uma relação entre os aspectos afetivos e o nível de aprendizagem dos alunos que participaram da pesquisa. Observou-se que todos os participantes atingiram nível médio ou alto na escala de atitude, assim como no geral também apresentaram um alto nível de aprendizagem do conceito de substância química, inferindo uma relação direta positiva entre esse aspecto emocional e a aprendizagem.

Também, visualizou-se que o grupo de alunos que apresentou alto nível de concentração e motivação, apresentou um bom desempenho nas demais escalas avaliadas, à medida que aqueles que apresentaram baixo nível nas escalas de concentração e motivação, indicaram um resultado baixo nas demais escalas. Ou seja, o bem-estar emocional, atrelado as escalas de concentração e motivação, culminou em uma boa aprendizagem.

Os dados obtidos na escala de ansiedade não forneceram resultados precisos, visto que alguns alunos apresentaram nível alto de ansiedade como fator negativo, mas não demonstraram interferências nas demais escalas ou na aprendizagem. É válido ressaltar que é normal que alguns dados não culminem em relações proporcionais, visto que a aprendizagem depende de diversos fatores e não pode ser atribuída a apenas uma variável.

Também foi possível avaliar o processo de aprendizagem através de uma escala psicométrica utilizando um modelo neurológico, pois o questionário de pesquisa aplicado foi adaptado com base no LASSI – Inventário de Estratégias de Estudo e Aprendizagem, um questionário psicométrico, que destacou diversos fatores neurológicos ao longo das suas 10 escalas originais.

Um dos diversos fatores relevantes analisados a partir do modelo neurológico utilizado é a escala de auxiliares de estudo, pois foi comprovado que à medida que o aluno está diante de mais estímulos a aprendizagem ocorre em uma escala maior. Haja vista que de sete alunos um apresentou baixo nível de auxiliares de estudo e foi justamente o aluno que apresentou o menor resultado para a escala de aprendizagem. Ou seja, quanto maior o estímulo, maior a aprendizagem.

Outrossim, o último objetivo proposto foi estabelecer relações entre uma abordagem temática sobre saúde emocional e o processo de aprendizagem do conteúdo de substância química. Este foi cumprido no desenvolvimento da Oficina Bases Neurológicas e Afetivas para a Aprendizagem, ministrada pela pesquisadora do presente trabalho e utilizada como metodologia necessária para destrinchar o conceito de substância química sem distorções, e trazer a relevância dos aspectos emocionais no processo de aprendizagem, através do estudo dos neurotransmissores, substâncias químicas presentes no cérebro e atreladas ao bem-estar emocional.

Diante da gama de variáveis apontadas no processo de ensino aprendizagem, e suas influências para tal, cabe um estudo futuro de algumas vertentes que podem e devem ser aprofundadas. Como é o caso da escala de ansiedade e sua relação com o processo de aprendizagem, visto que é um tópico relevante, e que vem sendo abordado nos últimos anos, mas que no presente estudo não apontou resultados tão precisos. Outrossim, também é válido o aprofundamento do estudo da influência dos estímulos no processo de ensino aprendizagem, pois apresentou uma relação direta relevante, o que indica a possibilidade de grandes benefícios para a educação, tanto da óptica docente, quanto da discente.

Portanto, nota-se quão complexo e extraordinário é o processo de aprendizagem, diante de tantas influências e relações a qual o ser humano precisa conciliar, muitas vezes sem o conhecimento desses processos e, ainda assim, de maneira brilhante.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, P. **Saúde mental e atenção psicossocial**. SciELO-Editora FIOCRUZ, 2007.
- BALAIAS, D. M. A. S. Quando as emoções comandam a fome. **Revista portuguesa de psicologia**. P. 1-4, maio, 2010. Disponível em: http://www.revistaperitia.org/wp-content/uploads/2010/04/2.-Cr%C3%B3nica-de-15-Dez-09_Diana-Balaias.pdf. Acesso em: 26 abr. 2022.
- BARTALO, L. Instrumento utilizado na pesquisa. *In*: BARTALO, L. **Mensuração de estratégias de estudo e aprendizagem de alunos universitários: learning and study strategies inventory (LASSI) adaptação e validação para o brasil**. Tese (Doutorado em Educação) – Campus de Marília, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília, 2006. p. 177-184.
- BORUCHOVITCH, E.; GÓES, N. M.; FELICORI, C. M.; ACEE, T. W. Tradução e adaptação do Learning and Studies Estrategies Inventory – LASSI 3ª edição para uso no brasil: considerações metodológicas. **Educação em Análise**, Londrina, v. 4, n. 1, 2019.
- BORELLA, M. P.; SACCHELLI, T. Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 161-169, 2009..
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 11 jun. 2021.
- CARVALHO, F. A. H.; NOVO, M. S. Aprender como aprender: otimização da aprendizagem. **Revista Momento**, Rio Grande, v. 17, n. 1, p. 45-55, 2005.
- CARVALHO, H. D. G. *et al.* Atividade lúdico-educativa para ensino de neurociência aos escolares da rede pública. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 6458-6466, 2020.
- CERCHIARI, E.A.N.; CAETANO, D.; FACCENDA, O. Utilização do serviço de saúde mental em uma universidade pública. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 25, p. 252-265, 2005.
- COSTA, P. F. (Org.). **Manifesto para uma nova química: o discurso preliminar do Traité Élémentaire de Chimie de Antoine Laurent Lavoisier**. 1. ed. Lisboa: Palavrão, 2011.
- FELDMAN, L. *et al.* Relaciones entre estrés académico, apoyo social, salud mental y rendimiento académico en estudiantes universitarios venezolanos. **Universitas psychologica**, v. 7, n. 3, p. 739-752, 2008.
- FERREIRA, L. M.; LAMBACH, M. O desenvolvimento do conceito de substância química: uma história e implicações para o ensino de química. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 5, p. 2408-2432, 2021.
- GIL, A. C. Análise e Interpretação. *In*: GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 156-180.

GUERRA, L. B. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, Belo Horizonte, v. 4, n. 4, 2011.

GOMES, C. M.; PEREIRA, D. S. G. Aspectos neurais da aprendizagem e a influência do estresse. **Revista Acadêmica Licência&Acturas**, Ivoti, v. 2, n. 1, p. 16-23, 2014.

IZQUIERDO, I. A. *et al.* Memória: Tipos e mecanismos - achados recentes. **Revista USP**, [S. l.], n. 98, p. 9-16, 2013.

LIMA, M. C. G. S. Plasticidade neural, neurociência e educação: as bases do aprendizado. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 24, n. 2, p. 30-41, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/index>. Acesso em: 26 abr. 2022.

LIMA, G. Redescoberta da mente na educação: a expansão do aprender e a conquista do conhecimento complexo. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 30, n. 106, p. 151-174, 2009.

OLIVEIRA, G. G. Estudos da neurociência: do século XVIII ao século XXI. *In*: OLIVEIRA, G. G. **Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Uberaba, Uberaba, 2011. p. 21.

NOGUEIRA-MARTINS, L.A.; NOGUEIRA-MARTINS, M.C.F. Saúde mental e qualidade de vida de estudantes universitários. **Revista Psicologia, Diversidade e Saúde**, v. 7, n. 3, p. 334-337, 2018.

OMS destaca necessidade de transformar relação com a saúde mental. **Nações Unidas Brasil**, 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/187134-oms-destaca-necessidade-de-transformar-relacao-com-saude-mental>. Acesso em: 14 ago. 2022.

PIRONELI, I. C. **Deteção de neurotransmissores utilizando-se abordagem eletroanalítica**. 2021. Monografia. (Graduação em Biotecnologia) – Instituto de Biotecnologia, Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2021.

ROSAT, R. M. *et al.* Emergência da Neuroeducação: a hora e a vez da neurociência para agregar valor à pesquisa educacional. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 199-210. 2010.

RAMOS, A. S. F. Dados recentes da neurociência fundamentam o método "Brain-based learning". **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 31, n. 96, p. 263-274, 2014.

RUGGIERO, R. N. *et al.* Neurotransmissão glutamatérgica e plasticidade sináptica: aspectos moleculares, clínicos e filogenéticos. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 44, n. 2, p. 143-156, 2011.

SAHÃO, F. T.; KIENEN, N. Saúde mental do estudante universitário: Comportamentos que favorecem a adaptação ao ensino superior. **Universidade Estadual de Londrina: Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento**, 2019.

SANT'ANA, D. M. G. Plasticidade neural: as bases neurobiológicas da aprendizagem. *In*: CHITOLINA, C. L.; PEREIRA, J. A.; PINTO, R. H. (Orgs.). **Mente, Cérebro e**

Consciência: Um confronto entre a filosofia e a ciência. 1 ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2015, v. 1, p. 73-84.

SANTOS, Cristina Vianna Moreira dos. Sofrimento psíquico e risco de suicídio: diálogo sobre saúde mental na universidade. **Revista do NUFEN**, v. 11, n. 2, p. 149-160, 2019.

SILVA, F.; IBAÑEZ MORINO, C. R. A importância das neurociências na formação de professores. **Momento**, Rio Grande, v. 21, n. 1, p. 29-50, 2012.

SILVA, J. C. S.; FALCÃO, D. A.; DANTAS, I. M. Análise psicométrica das estratégias de estudo e aprendizagem em imunologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Bento Gonçalves, v. 26, n. 1, p. 86-109, 2021.

SILVA, J. R. R. T.; AMARAL, E. M. R. Proposta de um perfil conceitual para substância. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 53-72, 2013.

SILVA, J. R. R. T. Diversos modos de pensar o conceito de substância química na história da ciência e sua visão relacional. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, p. 707-722, 2017.

SILVEIRA, M. M. S. O funcionamento do cérebro no processo de aprendizagem. **Profala**, [s. l.; s. n.], 14 out. 2004.

SOUSA, A. B.; SALGADO, T. D. M. Memória, aprendizagem, emoções e inteligência. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 16, n. 26, p. 141-152, 2015.

WEINSTEIN, C. E.; PALMER, D. R.; ACEE, T. W. **LASSI user's manual: Learning and Study Strategies Inventory 3**. ed. Clearwater: H&H Publishing Company, 2016.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA

Querido(a) aluno(a):

Este questionário busca avaliar o seu processo de aprendizagem e a relação com fatores como emoções, humor, motivação e afins. Todas as questões são objetivas, selecione a que mais se enquadrar com você, sendo 1 nada similar a você (nunca acontece dessa forma) até 5 muito similar a você (sempre acontece dessa forma). As demais alternativas – 3, 4 e 5 – representam outros graus das opções extremas.

Desde já, obrigada pela participação!

Curso: _____

Período: _____

Cidade/estado: _____

Data: __/__/__

Idade: _____

- Sexo:

() feminino () masculino () outro

- Formação no ensino médio:

() pública () particular

- Tem atividade remunerada:

() sim () não

- Sua renda mensal:

_____ salários mínimos

- Para execução de suas atividades acadêmicas:

• Frequenta biblioteca	• Acessa a internet
() nunca	() nunca
() raramente	() raramente
() às vezes	() às vezes
() frequentemente	() frequentemente
() sempre	() sempre

1) Não me importa concluir este curso superior, desde que consiga arranjar um emprego

1 2 3 4 5

2) Sinto-me confuso e indeciso sobre quais deveriam ser os meus objetivos acadêmicos

1 2 3 4 5

3) Não quero aprender muitas coisas diferentes na universidade. Quero aprender apenas o que for preciso para arranjar um bom emprego

1 2 3 4 5

4) Venho para as aulas desta disciplina sem preparar-me

1 2 3 4 5

5) Procuro acreditar numa desculpa ou arrumar uma desculpa para não fazer o trabalho de casa ou estudar

1 2 3 4 5

6) Quando as matérias são difíceis, desisto de estudar

1 2 3 4 5

7) Acho difícil cumprir um horário de estudo

1 2 3 4 5

8) Só estudo para esta disciplina quando as provas estão próximas

1 2 3 4 5

9) Deixo de lado o trabalho escolar mais do que devia

1 2 3 4 5

10) Não preocupo-me com a possibilidade de fracassar nos estudos desta disciplina

1 2 3 4 5

11) As notas baixas desencorajam-me

1 2 3 4 5

12) Fico tão nervoso e confuso quando faço uma prova que as respostas que dou não são as melhores que a minha capacidade permite

1 2 3 4 5

13) Quando o professor está explicando conteúdos desta disciplina, penso em outras coisas e não ouço realmente o que ele diz

1 2 3 4 5

14) Problemas fora da escola (namoros, conflitos com pais, etc.) levam-me a não fazer os trabalhos desta disciplina

1 2 3 4 5

15) Não concentro-me totalmente quando estou estudando

1 2 3 4 5

16) Quando estou estudando para esta disciplina, tento refletir sobre um tópico e decidir o que tenho a aprender desse tópico em vez de o ler várias vezes

1 2 3 4 5

17) Reescrevo o que estou lendo com minhas palavras

1 2 3 4 5

18) Tento encontrar ligações entre o que estou aprendendo e o que já sei

1 2 3 4 5

19) Quando estou estudando para esta disciplina, é frequente perder-me em detalhes e não conseguir me lembrar das ideias principais

1 2 3 4 5

20) Acho difícil saber o que é importante recordar de um texto de estudo nesta disciplina

1 2 3 4 5

21) Tenho dificuldade em resumir o que acabei de ler num texto desta disciplina

1 2 3 4 5

22) Uso meios auxiliares para estudar esta disciplina, como grifar as partes mais importantes do texto, escrever palavras chave ao lado do parágrafo, fazer resumo, etc.

1 2 3 4 5

23) Os apontamentos/anotações que faço quando leio os textos de estudo desta disciplina me são úteis quando revejo as matérias destes textos

1 2 3 4 5

24) Faço desenhos ou esquemas para me ajudar a entender o que estou estudando para esta disciplina

1 2 3 4 5

25) Depois de uma aula desta disciplina, revejo os meus apontamentos/anotações para relembrar a matéria

1 2 3 4 5

26) Quando estudo para as avaliações desta disciplina, penso nas perguntas que poderão aparecer

1 2 3 4 5

27) Testo-me para ter certeza que sei a matéria que estudei nesta disciplina

1 2 3 4 5

28) Quando estudo, tenho dificuldades em saber o que fazer para aprender os conteúdos desta disciplina

1 2 3 4 5

29) Tenho dificuldade em saber como estudar para as diferentes disciplinas

1 2 3 4 5

30)Memorizo regras gramaticais, termos técnicos, fórmulas, etc. sem os compreender

1 2 3 4 5

31) Tenho facilidade em definir o conceito de substância química

1 2 3 4 5

32) Sei diferenciar o conceito de substância química de outros conceitos como mistura simples e composta

1 2 3 4 5

33) Na minha trajetória acadêmica o conceito de substância química foi bem definido

1 2 3 4 5

34) Antes de participar desta oficina, eu já sabia que no cérebro existem substâncias químicas responsáveis por fatores como o humor, motivação e emoções do ser humano

1 2 3 4 5

35) Antes de participar desta oficina, já ouvi falar em uma das substâncias químicas presentes no cérebro, como a serotonina ou dopamina

1 2 3 4 5

APÊNDICE B – PLANEJAMENTO DA OFICINA

Oficina: Bases neurológicas e afetivas para a aprendizagem

1. Conteúdo
<ul style="list-style-type: none">• Substâncias químicas: definição e classificação;• Neurotransmissores.
2. Objetivos
<ul style="list-style-type: none">• Compreender o conceito de substância química e suas classificações;• Associar emoções e aprendizagem a substâncias químicas presentes no cérebro (neurotransmissores).
3. Metodologia
<ul style="list-style-type: none">• A oficina será iniciada com a leitura de uma notícia a respeito dos impactos da pandemia para a saúde mental;• Em seguida, será realizada a pergunta “Somos controlados por reações químicas ou as controlamos?”, e através das respostas será direcionada uma reflexão acerca das substâncias químicas presentes no corpo humano;• Logo mais, será pedido que os participantes mencionem uma substância química importante no seu cotidiano;• Em seguida, será definido o conceito de substância química e suas classificações;• Neste ponto, será levantado o tópico dos neurotransmissores, seguido da pergunta “Qual o equilíbrio químico da felicidade?”;• A partir de então, serão trabalhados os principais neurotransmissores responsáveis pela felicidade, amor, humor e aprendizagem, apresentando os seus benefícios e malefícios em diferentes concentrações;• Durante a apresentação dos neurotransmissores serão trazidas algumas curiosidades, como o benefício do abraço para o bem-estar associado a um

neurotransmissor, seguido da proposta de um momento de abraços;

- Também será tratada a relação da ocitocina e o consumo de chocolate, e cada participante receberá um chocolate;
- Por fim, será aplicado o questionário de pesquisa LASSI adaptado.

4. Recursos didáticos utilizados

- Slides (produção própria);
- Notícia: <https://noticias.r7.com/saude/oms-129-milhoes-de-pessoas-no-mundo-desenvolveram-depressao-ou-ansiedade-em-um-ano-17062022> ;

5. Avaliação da aprendizagem

- O feedback da oficina será colhido através da aplicação do questionário LASSI adaptado.

APÊNDICE C – SLIDES DA OFICINA



OFICINA: BASES NEUROLÓGICAS E AFETIVAS PARA A APRENDIZAGEM

MINISTRANTE: POLIANA SILVA

OMS: 129 milhões de pessoas no mundo desenvolveram depressão ou ansiedade em um ano

Relatório Mundial de Saúde Mental de 2022 mostra aumentos de 28% e 26%, respectivamente, na incidência das duas doenças



17/06/2022



SOMOS CONTROLADOS POR REAÇÕES QUÍMICAS OU AS CONTROLAMOS?



CITE UMA SUBSTÂNCIA QUÍMICA IMPORTANTE NO SEU COTIDIANO



O CONCEITO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA



SUBSTÂNCIA QUÍMICA É QUALQUER ESPÉCIE DE MATÉRIA FORMADA POR UMA COMPOSIÇÃO CONSTANTE DE ELEMENTOS QUÍMICOS, E QUE TENHA PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DEFINIDAS.

Fonte: <https://www.diferencial.com/quimica/substancia-quimica/>

O CONCEITO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA



X



ÁGUA

CAFÉ

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS DA UE, AS MISTURAS NÃO SÃO CONSIDERADAS SUBSTÂNCIAS.

Fonte: <https://ec.europa.eu/pt/supplies/substances-chemicals/what-is-not-a-substance>

AS EMOÇÕES OCORREM LIBERANDO UMA INCONTÁVEL QUANTIDADE DE
SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS



A APRENDIZAGEM É
DIRETAMENTE LIGADA A
MECANISMOS DO CÉREBRO

COMO SÃO CHAMADAS
AS SUBSTÂNCIAS
QUÍMICAS
RESPONSÁVEIS PELAS
EMOÇÕES?



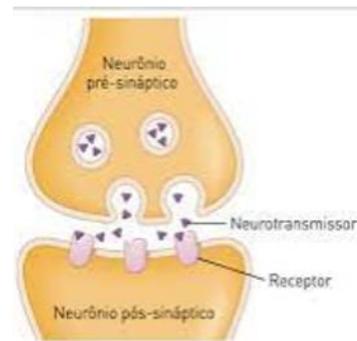
NEUROTRANSMISSORES

Os neurônios se ligam através de conexões denominadas de sinapses, e é justamente através dessas conexões sinápticas que ocorrem as liberações dos neurotransmissores, também desencadeando diversos processos moleculares (IZQUIERDO, *et al.* 2013).



NEUROTRANSMISSORES

Os neurotransmissores são “[...] substâncias químicas produzidas dentro do neurônio pré-sináptico e carregam as informações que precisam ser levadas para o neurônio pós-sináptico, resultando na formação de algum tipo de ação ou reação no corpo humano.” (PIRONELI, 2021, p. 6).

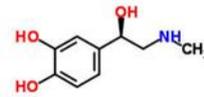


VISÃO INTERNA DA CONSTRUÇÃO DO
CONHECIMENTO:

O PAPEL DAS EMOÇÕES NO APRENDIZADO

OS PRINCIPAIS NEUROTRANSMISSORES

ADRENALINA



Por ser liberado em situações de estresse, é considerado um hormônio de “luta ou fuga”.

Mantêm a frequência cardíaca e pressão arterial adequada tanto em repouso como em condições de estresse.



NORADRENALINA



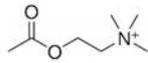
(Com noradrenalina)



(Sem noradrenalina)

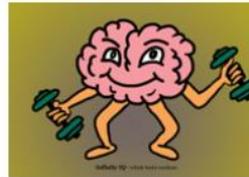
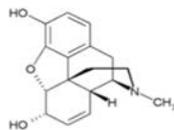
Atua na regulação do **humor**, **aprendizado** e **memória**, promovendo assim, disposição. A falta da substância pode levar a **depressão** e ao aumento do **estresse**.

ACETILCOLINA



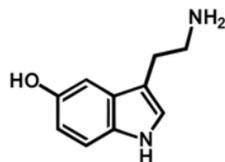
Este neurotransmissor é atrelado a regulação da memória, do aprendizado e do sono. Em níveis desproporcionais está associado a hiperatividade, déficit de atenção e Mal de Alzheimer, etc.

ENDORFINA



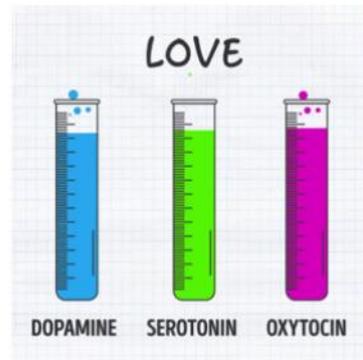
Este neurotransmissor tem ação analgésica, influencia no humor e na sensação de bem-estar. Em diferentes concentrações pode causar efeitos colaterais como: Alterações de humor, dores no corpo, irritabilidade, ansiedade, tristeza e falta de disposição.

SEROTONINA



Quando liberada no corpo promove a sensação de **bem-estar e satisfação**. Além disso, esse **calmante natural controla o sono, regula o apetite e a energia**. Desse modo, é conhecido como “substância do prazer”. Os efeitos colaterais estão associados a Transtorno de humor, fadiga, desânimo, ansiedade e depressão.

QUAL O EQUILÍBRIO QUÍMICO DA FELICIDADE?



O QUARTETO DA FELICIDADE

Dopamina

- Fazer exercícios diariamente
- Dormir bem
- Comemorar conquistas diárias

Ocitocina

- Meditar
- Abraçar alguém
- Fazer um ato de generosidade

Serotonina

- Agradecer todos os dias
- Desfrutar da natureza
- Recordar momentos especiais

Endorfina

- Praticar hobbies
- Rir com pessoas especiais
- Cantar, dançar

APRENDIZAGEM E NEUROCIÊNCIA



CHOCOLATE VICIA?



A QUÍMICA DO CHOCOLATE



O chocolate vicia devido a um de seus componentes básicos, o aminoácido **feniletilamina**, precursor da **serotonina**, substância que fabricamos em situações de **felicidade**. Essa substância, também conhecida como **hormônio da felicidade**, encontra-se diminuída nas tristezas e depressões, e tem sua produção aumentada quando comemos chocolate.

LEMBRE-SE: SAÚDE MENTAL IMPORTA!

