



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

DANIELA DE SOUZA NASCIMENTO

**NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES
METACOGNITIVAS DOS DISCENTES DO CURSO DE
LICENCIATURA EM BIOLOGIA DA UFRB**

CRUZ DAS ALMAS – BA
2019

DANIELA DE SOUZA NASCIMENTO

**NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES
METACOGNITIVAS DOS DISCENTES DO CURSO DE
LICENCIATURA EM BIOLOGIA DA UFRB**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado ao componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso I, do Curso de Licenciatura em Biologia, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), como requisito parcial e obrigatório para obtenção do título de Licenciada em Biologia.

Orientadora: Professora Dra. Rosana Cardoso Barreto Almassy



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA

DANIELA DE SOUZA NASCIMENTO

**NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES
METACOGNITIVAS DOS DISCENTES DO CURSO DE
LICENCIATURA EM BIOLOGIA DA UFRB**

A supracitada monografia foi aprovada pelos membros da Banca Examinadora e aceita por esta Instituição de Ensino Superior como Trabalho de Conclusão de Curso, no nível de graduação, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Biologia.

Cruz das Almas - BA, 24 de julho de 2019.

Banca Examinadora



Prof.^a Dra. Rosana Cardoso Barreto Almassy - Orientadora (CCAAB/UFRB)



Prof.^o Dr. Neilton da Silva (CCAAB/UFRB)



Prof.^a Dra. Rosineide Pereira Mubarack Garcia (CCAAB/UFRB)

Dedico este trabalho a Deus, pois foi quem me sustentou e me ajudou a
chegar até aqui.

À Nossa Senhora da Pena por iluminar a minha mente nos momentos de
escuridão, muito obrigada!

Aos meus pais, por todo amor, cuidado e por me apoiar em todos os
momentos.

Aos meus irmãos, sobrinhos e ao meu noivo por compreenderem minha
ausência.

À minha amiga Josy, pois sem ela essa caminhada da graduação não teria o
mesmo sentido.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, pelo dom da vida, pela minha saúde, por me permitir chegar até aqui e por me capacitar durante toda essa trajetória. Não foi um caminho fácil, foram tantas lutas, tantos choros, crises de ansiedade, desespero, noites em claro... Foi graças a Ele que eu consegui vencer mais essa etapa da minha vida. Deus foi tão generoso comigo durante todos esses anos de curso que colocou em meu caminho muitas pessoas especiais, as quais me deram todo apoio e suporte para que eu não desistisse da tão sonhada graduação. Gratidão, Senhor!

Agradeço em especial aos meus pais Rosa Maria e Raimundo por todos os ensinamentos, amor e cuidado que foram depositados em mim. Obrigada por cada sacrifício que os senhores fizeram um prol da minha educação e da educação dos meus irmãos. Vocês foram a minha fonte de inspiração durante todos esses anos, foi por vocês que eu não desisti. Cada abraço que vocês me davam minhas forças eram restauradas e eu conseguia me reerguer e continuar a lutar. Foi e sempre será por vocês todas as conquistas da minha vida. Enfim, nosso sonho se realizou! Eu amo desmedidamente vocês!

Aos meus irmãos que tanto amo e admiro: Pri, Paty e Paulinho, obrigada por todo apoio, amor, cuidado, conversas, conselhos, risadas e por acreditarem no meu potencial. Vocês fazem parte dessa história! Quero agradecer em especial ao meu irmão Paulinho, pois foi quem acompanhou de perto todas as minhas lutas, secou as minhas lágrimas e me incentivou a nunca desistir. Obrigada por serem os melhores irmãos do mundo. Aos meus sobrinhos Cacá e Sisi que mesmo longe me ajudaram a sorrir com cada ligação, cada conversa, fotos recebidas. Vocês foram a minha fonte de alegria durante esse trabalho. Titia ama muito vocês!

Agradeço também ao meu noivo João Paulo, por toda paciência, por me compreender nos momentos mais difíceis, por todo apoio, companheirismo, incentivo, por estar sempre ao meu lado secando minhas lágrimas, escutando as minhas lamentações e por tirar um sorriso do meu rosto quando minha maior vontade era chorar. Muito obrigada por sonhar junto comigo e por me dizer todos os dias que eu sou capaz de conquistar os meus objetivos. Enfim, muito obrigada por ser o meu porto seguro. Pode avisar a família, agora esse casamento sai, (risos)!

Sou grata também a Família Machado Sacramento, por me acolherem, por cuidarem de mim enquanto meus pais estavam ausentes, em especial a minha sogra Maria e ao meu sogro Edilson, por todo amor, cuidado e preocupação que tiveram comigo durante esses anos. Eu amo vocês!

Minha eterna gratidão a Malu, minha cunhada, amiga, conselheira e professora. Foi através dela que eu consegui superar meus medos. Você teve uma grande influência e foi de extrema importância na minha vida acadêmica. Te Love, mômô!

Aos meus irmãos Vanessa e Grisha por todo amor, cuidado e orações, sei que mesmo com a distancia o nosso sentimento não muda. Obrigada por se fazerem presentes em todos os momentos da minha vida, amo vocês!

Agradeço também às Binhas, Mari e Paula por todas as cantorias, risadas, aprendizados e lanches compartilhados. Levarei vocês para sempre comigo. Muito obrigada!

Sou grata a minha amiga Néia, que mesmo longe me apoiou e me escutou nos momentos de angústia, obrigada por estar comigo em todos os momentos da minha vida!

Às meninas do grupo Bataclã: Milena, Roseli e Juliana Rosário, por todas as risadas compartilhadas, por todo desespero e por terem sempre uma palavra amiga para confortar umas às outras. Vocês tornaram meus dias na Universidade mais doces!

Às problemáticas Lanai e Graciela, que surgiram no finalzinho da minha graduação para alegrar ainda mais os meus dias. Deus sempre me presenteando com pessoas especiais e com vocês não foi diferente. Obrigada, meninas iluminadas!

Ao amigo e irmão gêmeo, Binho (Danilo Almeida) por todas as experiências compartilhadas, por toda palavra amiga, por sempre me escutar no momento de desespero, por estar sempre disposto a me ajudar, pelos macarrões de panela de pressão e por sempre me fazer chorar de tanto rir. Obrigada, Binho!

Às Escolas CEAG, Polivalente de Muritiba, CEMBEMA e seus respectivos gestores, por abrirem as portas para que eu realizasse os estágios obrigatórios. Foram momentos de muito aprendizado e foi onde descobri que estava trilhando o caminho certo. Estendo os agradecimentos também aos professores regentes,

Naim, Neide e Francisco, por compartilharem suas experiências e me permitirem desfrutar um pouco das suas turmas.

A minha orientadora Prof.^a Dra. Rosana Almassy, por todo conhecimento compartilhado, por toda orientação que me fora dada, por todas as conversas amigáveis, risadas, preocupação e por “espichar meus rins”, quando necessário. Obrigada a esse ser de luz por me fazer enxergar que eu sou capaz de alcançar os meus objetivos. Não posso deixar de agradecer também pelos cafés, biscoitos e orações. Gratidão!

Aos membros da banca examinadora na pessoa do professor Dr. Neilton da Silva, agradeço a sua contribuição para a minha formação e por compartilhar comigo a sua história de vida no meu primeiro dia de aula, isso me encorajou a enfrentar a tão temida graduação. Agradeço também pelas suas aulas de TCC, pois foram de extrema importância para a construção desse trabalho.

À professora Rosineide Mubarack, que além de participar deste momento tão importante para mim, é uma referência de profissional a qual me inspiro. Obrigada por aceitarem meu convite e por fazerem parte da minha trajetória acadêmica.

Agradeço a todos os professores desta instituição em especial, aos professores Dr. Fabio Couto e Msc. Arielson Protázio por me incentivarem e aconselharem a continuar na graduação. No momento em que eu pensei em desistir, os senhores me aconselharam e me mostraram que eu era capaz de concluir mais essa etapa de minha vida.

Estendo meus agradecimentos também aos Professores Andréia Magaton, Gabriel Ribeiro, Pedro Melo, Rogério Ribas, Marcos Rossi, Phellipe Marback, Renato de Almeida e Santiago Gil, por compartilhar todos os saberes comigo e por todas as conversas nos corredores da Universidade. Gratidão!

Agradeço de forma carinhosa a Pró Lulu (Luiza Ramos) por ser tão amorosa, por sempre se preocupar comigo e por cada abraço que me dava ao me encontrar. Além de ser uma excelente profissional é um ser humano incrível. Admiro-te muito, levarei você sempre comigo.

Agradeço aos amigos da turma 2013.2 em especial à Mary, Gui, Taj, Maria, Gabriel, Tiago, Rafael, Deize, Lennise, Michele e Mileide, Leila. Foi muito bom ter vocês durante essa caminhada. Aos colegas que fiz nos corredores e nas salas de aula da Universidade: Hannah, Juliana Santos, Reginaldo, Kelly, Mirelli, Leandro Ramos, Cleiton, Nilson, Sandna, Tatiane.

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, por ofertar o curso de Licenciatura em Biologia e pelos programas de permanência qualificada que ajudaram a me manter no curso.

Aos funcionários da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia que de alguma forma contribuíram para a minha formação, em especial a Brás e Alfredo, funcionários da biblioteca que sempre estavam dispostos a me atender; Lima e Junior por toda amizade e por nos ajudar nos momentos de sufoco (risos); Fabrício e Messias por todas as xerox e impressões fiado (risos); tia Célia da limpeza e às meninas da cantina: Teca e Eliete por todas as brincadeiras e conversas. Muito obrigada!

Gratidão à galera do ônibus/Topic, pela companhia durante esses anos. Tenham certeza que sentirei falta das brincadeiras, conversas e até das lamentações (risos). Sucesso para todos vocês! (Só para lembrar, o portal está aberto).

Obrigada a todos os participantes da pesquisa, pois esse trabalho só se tornou possível através de suas colaborações. Agradeço em especial a Marília Pereira e Jussara Barbosa que me ajudaram na aplicação e no recolhimento dos questionários.

À Cris por ter lutado junto comigo durante a escrita desse trabalho, foram noites sem dormir e muita preocupação, mas conseguimos vencer juntas.

Por último e não menos importante, eu jamais iria me esquecer da minha irmã Josy, um presente de Deus em minha vida. A graduação nos prega muitas surpresas, muitas vezes boas e outras nem tanto, quando ingressei no curso jamais imaginei encontrar uma amiga tão especial quanto você. Só nós duas sabemos o que tivemos que enfrentar para chegar até aqui, foram muitas lutas, algumas perdas, muitos medos, crises de choros, mas sempre tínhamos uma a outra para nos apoiar. Não devemos nos esquecer também dos momentos bons que vivemos, olha que não foram poucos. Enfim, só tenho a agradecer a Deus por ter colocado em minha vida uma pessoa que é totalmente o oposto de mim, mas que me completa. Obrigada por toda a parceria durante os estágios, por dividir sua mãe comigo, pelos conselhos, pelos puxões de orelha, pelas risadas (que não foram poucas), por sempre estar ao meu lado em todos os momentos da minha vida. Agora sim, finalizamos essa etapa de nossa vida, sabemos que o futuro é incerto, mas a única coisa que posso te garantir é que minha amizade/ irmandade será eterna. Amo você!

"Consagre ao Senhor tudo o que você faz e os seus planos serão bem sucedidos" (Provérbios 16:3)

“O que eu ouço, eu esqueço. O que eu vejo, eu lembro. O que eu faço, eu entendo”

(Confúcio)

“Se uma pessoa não pode aprender da maneira que é ensinada, é melhor ensiná-la da maneira que pode aprender”.

(Marion Welchmann)

NASCIMENTO, Daniela de Souza. **NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES METACOGNITIVAS DOS DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA DA UFRB.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas - Bahia, 2019.

RESUMO

O processo de aprendizagem não é simples e exige alguns conhecimentos específicos por parte do discente para auxiliá-lo na aquisição significativa de conhecimentos e garantir que ela ocorra de forma eficaz e prazerosa. Para isso, é necessário monitorar o plano de ação, primando por estratégias de estudo que irão lhe proporcionar aprendizado. Dentro dessa linha de compreensão das concepções acerca da melhor forma de planejar, entender e agir sobre o aprendizado pessoal, a metacognição é uma linha de pesquisa que estuda exatamente as habilidades que o indivíduo tem de refletir sobre determinada tarefa, como por exemplo: ler, calcular, tomar decisões e fazer a escolha do melhor método para solucionar esta tarefa. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo principal investigar as estratégias de estudo que os estudantes do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) utilizam no percurso formativo à construção da sua aprendizagem, sob os princípios da Neurociência aplicada a Educação. Para atingir o objetivo proposto, foram essenciais as contribuições teóricas de autores como: Consenza e Guerra (2011); Gazzaniga (2006); Izquierdo (2011); Lent (2001); Portilho e Dreher, 2011; Relvas, 2009 e Sternberg (2008). Os dados coletados foram analisados, seguindo as orientações dos autores de referência em análise de conteúdo. Nesse contexto, os resultados obtidos nesse estudo apontam que as estratégias metacognitivas utilizadas pelos estudantes contribuem para o seu processo de aprendizagem, muito embora nem todas sejam eficazes para o estudo de componentes curriculares com características diversas entre si, nessa mesma perspectiva percebeu-se que os estudantes não possuem conhecimento sobre o que são estratégias metacognitivas, muito embora eles utilizem essas estratégias.

Palavras-chave: Aprendizagem. Metacognição. Neurociência Cognitiva. Cérebro. Memória

NASCIMENTO, Daniela de Souza. **NEUROSCIENCE AND LEARNING: METACOGNITIVE PERCEPTIONS OF STUDENTS IN THE UFRB TEACHING DEGREE IN BIOLOGY.** Bachelor Thesis (Teaching Degree in Biology) – Federal University of Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas – Bahia, 2019.

ABSTRACT

The learning process is not simple and requires some specific knowledge from the student to assist them in the significant acquisition of knowledge and to ensure that it occurs effectively and pleasantly. To make it happen, it is necessary to monitor the action plan, striving for study strategies that will provide you with learning. Within this line of understanding of conceptions about the best way to plan, understand and act on personal learning, metacognition is a line of research that studies exactly the skills that the individual has to reflect on a given task, such as reading, calculate, make decisions and choose the best method to solve this task. In this sense, the present work had as main objective to investigate the study strategies that the students of the Teaching Degree in Biology of the Federal University of Recôncavo da Bahia (UFRB) use in the formative path to the construction of their learning, under the principles of Applied Neuroscience in education. In order to achieve the proposed objective, the theoretical contributions of authors such as Consenza and Guerra (2011), Gazzaniga (2006), Izquierdo (2011), were essential. Lent (2001); Portilho and Dreher, 2011; Relvas, 2009 and Sternberg (2008). The collected data were analyzed following the guidelines of the reference authors in content analysis. In this context, the results obtained in this study indicate that the metacognitive strategies used by the students contribute to their learning process, although not all of them are effective for the study of curricular components with different characteristics, in this same perspective it was noticed that students are unaware of what metacognitive strategies are, even though they use these strategies.

Keywords: Learning. Metacognition Cognitive Neuroscience. Brain. Memory

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -Gênero dos participantes da pesquisa	61
Gráfico 2 -Tipo de escola que frequentou durante o Ensino Médio.....	61
Gráfico3 - Modalidades de ensino cursadas durante o EM pelos estudantes pesquisados	62
Gráfico 4 -Estratégias de estudos utilizadas com maior frequência.....	77
Gráfico 5 -Estratégias de estudos utilizadas com menor frequência.....	80
Gráfico 6 -Percepção dos estudantes em relação ao seu processo de aprendizagem	81
Gráfico 7 -Planejamento para estudo dos conteúdos complexos.....	84
Gráfico 8 -Princípios fundamentais da memorização	87
Gráfico 9 - Aspectos relacionados à memória e atenção no processo de aprendizagem.....	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estratégias de estudos utilizadas no Ensino Médio	66
Tabela 2: Importância das estratégias de estudos utilizadas no Ensino Médio	70
Tabela 3: Motivos que levaram ou não a modificação das estratégias de estudos utilizadas após o ingresso no curso de nível superior	71
Tabela 4: Facilidades ou dificuldades para estudar os conteúdos Técnicos-Específicos	75
Tabela 5: Diferenças para estudar os conteúdos Técnicos-Específicos (T.E.) e Didáticos Pedagógicos (D.P.).....	76

LISTA DE FIGURAS E INFOGRÁFICOS

Infográfico 1 - As inteligências Múltiplas descritas por Gardner (1995).....	28
Infográfico 2 - Categorização das cinco estratégias de aprendizagem.....	33
Figura 1 - Organização esquemática do Sistema Nervoso.....	38
Figura 2 - Sistema Nervoso Central e Periférico.....	39
Figura 3 -Composição do encéfalo.....	40
Figura 4 - Cérebro primitivo.....	40
Figura 5 -Organização estrutural do Sistema Límbico.....	41
Figura 6 - Os quatro lobos do córtex cerebral.....	42
Figura 7 - Esquema geral de uma célula nervosa do tipo neurônio.....	44
Figura 8 -Representação ilustrativa de uma rede neural e as sinapses químicas.....	45
Figura 9 - Representação de uma sinapse elétrica e química.....	46
Figura 10 - Representação esquemática das áreas funcionais do hemisfério esquerdo.....	48
Figura 11 - Especialização Hemisférica.....	49
Figura 12 - Tipos de memória.....	53
Figura 13 -Orientações para melhorar a memória.....	67
Figura 14 - Área de Broca e Área de Wernicke.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

BA	Bahia
D.P	Didático – Pedagógico
EM	Ensino Médio
MCP	Memória de Curto Prazo
MLP	Memória de Longo Prazo
T.E	Técnico - Específico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 METACOGNIÇÃO E APRENDIZAGEM	23
2.1 PRINCIPAIS TEORIAS E ABORDAGENS ASSOCIADAS À APRENDIZAGEM.	23
2.2 METACOGNIÇÃO E AS DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM.	29
3 CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM	35
3.1 IMPORTÂNCIA DA NEUROCIÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO.....	35
3.2 BASES BIOLÓGICAS DA APRENDIZAGEM E MEMÓRIA	38
3.3 MEMÓRIA, APRENDIZAGEM E ATENÇÃO	51
4 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO	56
4.1 CARACTERIZAÇÃO, CONTEXTO E TIPO DA PESQUISA.....	56
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO E LOCAL DA PESQUISA.....	58
4.3 INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS	58
4.4 DADOS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	60
4.5 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS.....	63
5. PERCEPÇÕES METACOGNITIVAS DOS DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA DA UFRB ACERCADO PROCESSO DE APRENDIZAGEM SOB A LUZ DA NEUROCIÊNCIA	65
5.1 ESTRATÉGIAS DE ESTUDO UTILIZADAS DURANTE O PERCURSO FORMATIVO DOS INFORMANTES DA PESQUISA	65
5.1. 1 Estratégias de estudo e percurso formativo no Ensino Médio.....	63.
5.1.2 Estratégias de estudo e percurso formativo no Ensino Superior.....	68
5.2 ESTRATÉGIAS DE ESTUDO QUE FACILITAM E DIFICULTAM A APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS CONCEITUAIS NO CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA.....	74
5.3 IMPRESSÕES METACOGNITIVAS EVIDENCIADAS PELOS INFORMANTES DA PESQUISA NA SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES ENCONTRADAS NO PLANEJAMENTO DE ESTUDO.....	83

5.4 REFERÊNCIA DOS ESTUDANTES SOBRE O PAPEL DA MEMÓRIA E ATENÇÃO SELETIVA NO PROCESSO DE ESCOLHA DAS ESTRATÉGIAS DE ESTUDO	90
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
REFERÊNCIAS.....	97
APENDICES.....	99

1 INTRODUÇÃO

As Neurociências vêm trazendo à tona importantes descobertas, as quais prometem modificar a forma com que víamos doenças neurológicas e como era concebida a estrutura do cérebro. O avanço tecnológico e as técnicas de estudo do cérebro, com aparelhos de ressonância magnética, mostraram as grandes possibilidades de aprimorar a “máquina” responsável por todas as nossas ações e, conseqüentemente, por nossa vida. A plasticidade cerebral e os achados a respeito dos neurônios, a manutenção de suas ligações e o surgimento de novas células neurais na vida adulta, trouxeram luz para um caminho pouco explorado e fadado ao atrofiamiento.

Hoje, sabe-se que “treinar” o cérebro é tão necessário quanto colocar seu corpo em movimento, pois irá garantir uma boa memória, bom aprendizado, capacidade de raciocínio, atenção e todos os aparatos significativos para os indivíduos. Partindo desse pressuposto, a Neuroeducação seleciona elementos fundamentais ao campo educacional, já que desvendar o cérebro humano, também auxiliará no desvelamento dos problemas de aprendizado e nas melhores maneiras e caminhos diversos para aprender melhor.

Os estudos das Neurociências vêm ganhando grande destaque no campo da educação, uma vez que essas pesquisas têm possibilitado aos educadores e educandos um conhecimento profundo em relação à forma como o cérebro se comporta durante o processo de aprendizagem, buscando investigar o sistema nervoso, bem como, sua anatomia, fisiologia e possíveis alterações que possa sofrer. Desse modo, o objeto de estudo dessa ciência é de grande complexidade, pois envolve o encéfalo, a medula espinal e os nervos periféricos, sendo o cérebro responsável por comandar todas as atividades do corpo humano.

Dentro dos estudos das Neurociências existem campos específicos que exploram diferentes áreas do sistema nervoso, este estudo foi fundamentado no campo da Neurociência Cognitiva, tendo em vista que esta área de conhecimento está voltada para a capacidade cognitiva do aprendiz, ou seja, a memória, o raciocínio e aprendizado, se enquadrando no foco da pesquisa em questão. Portanto, este trabalho delimitou-se ao estudo da metacognição que é um campo direcionado a forma de como se aprende a aprender.

Partindo desse pressuposto, para abranger o processo de metacognição é necessário fazer uma pesquisa mais detalhada sobre a aprendizagem, buscando compreender quais são os fatores internos e externos que estão implicados neste processo, levando em consideração as contribuições de teóricos como: Piaget (1972), Vygotsky (2003), Wallon (2008), Ausubel (1982) e Gardner(1995) que discutem sobre as teorias de aprendizagem, posto que a metacognição tem grande importância para todas as áreas, pois é uma ferramenta que leva o aprendiz a fazer uma auto-reflexão sobre sua posição atual, as metas que desejam alcançar e as ações que deverão ser desenvolvidas para atingir bons resultados (PORTILHO; DREHER, 2011).

Além disso, esse procedimento oferece subsídios para a aplicabilidade de conhecimento e habilidades que foram aprendidos através das estratégias de estudo. Sendo assim, a aprendizagem vai muito além de um processo mecânico de aquisição de conhecimento, é um caminho árduo que transpassa pelo prazer e trabalho, em que a superação dos obstáculos deve acontecer de forma a proporcionar um crescimento intelectual e emocional do sujeito. Diante disso, o aprender é diferente do compreender, pois promove transformações no comportamento do aprendiz possibilitando assim uma reflexão sobre o próprio fazer pedagógico e faz do aprender um prazer.

Dito isto é possível perceber que ao longo da vida acadêmica o estudante encontra certas dificuldades, sejam elas na compreensão do conteúdo, na relação professor-aluno ou na escolha de estratégias de estudos que sejam compatíveis com o seu processo de aprendizagem. São inúmeras as estratégias que estão disponíveis para auxiliar no processo de aprendizagem, no entanto, a maior parte dos estudantes desconhece ou não sabe como aplicá-las, em contrapartida, há aqueles discentes que tem habilidade em reconhecer e utilizar essas estratégias.

Acredita-se que as estratégias de estudos são responsáveis por manter um estado interno satisfatório que proporciona a aprendizagem, podendo ser aplicadas de uma forma consciente ou automática. Este primeiro caso acontece quando o estudante se depara com situações novas de aprendizagem ou quando encontra dificuldades no decorrer da aprendizagem. Já o segundo caso ocorre quando o estudante já realizou, repetidas vezes, tarefas semelhantes com sucesso (SOUZA, 2010).

Neste sentido, a pesquisa surge através de experiências vivenciadas pela pesquisadora ao longo de sua trajetória acadêmica, uma vez que, houveram grandes

dificuldades em encontrar uma estratégia que fosse eficaz para estudar, além disso, a dificuldade de compreensão dos conteúdos e o baixo rendimento em determinados componentes curriculares resultava na busca de diversas estratégias, porém nenhuma foi realmente eficaz para sanar algumas dificuldades pontuais, talvez isso tenha se dado pelo fato da pesquisadora não possuir conhecimento sobre a diversidade de estratégias de estudo e suas especificidades para cada caso.

A presente pesquisa teve como objetivo geral investigar as estratégias de estudo que os estudantes do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) utilizam no percurso formativo à construção da sua aprendizagem, sob os princípios da Neurociência aplicada a Educação. Sendo assim, o instrumento utilizado para coleta de dados foi o questionário semiaberto com questões relacionadas ao tema proposto pela pesquisadora. Desse modo, todos os dados obtidos foram separados e organizados em partes que atendiam os objetivos específicos, descartando as informações que não trazem aportes relevantes sobre o objeto de estudo (BARDIN, 2011).

Desta maneira, este estudo tem como objetivos específicos: a) Identificar as estratégias de estudos que os estudantes do curso de Licenciatura em Biologia utilizam no seu percurso formativo; b) Caracterizar quais são as estratégias de estudos que facilitam e dificultam a aprendizagem dos conteúdos conceituais (didáticos e específicos) estudados durante a sua formação inicial; c) Depreender as impressões metacognitivas utilizadas pelos estudantes na superação das dificuldades evidenciadas no seu planejamento do estudo; d) Verificar o que os estudantes referem sobre o papel da memória e a atenção seletiva no processo de escolha das suas estratégias de estudo.

Nessa vertente, a pesquisa em questão foi realizada na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) no campus de Cruz das Almas –BA, tendo como participantes os estudantes do curso de Licenciatura em Biologia, oriundos de distintos semestres.

Desse modo, o trabalho foi organizado em seis capítulos. O capítulo inicial traz os aspectos introdutórios da pesquisa, bem como os objetivos e a importância de sua realização. O capítulo seguinte trata da metacognição e aprendizagem apresentando as principais teorias e abordagens associadas à aprendizagem, conceituando a metacognição e as diferentes estratégias de aprendizagem e a definição do termo

memória e como esta se relaciona com a aprendizagem, bem como, o papel da atenção seletiva nesses processos.

O terceiro capítulo discorre acerca das contribuições da Neurociência para a Educação, fazendo um paralelo entre as relações estabelecidas por ambas às áreas do conhecimento. Para, além disso, o capítulo também apresenta a anatomia e fisiologia do cérebro, bem como, o funcionamento deste órgão no processo de aprendizagem. No quarto capítulo está descrito o percurso metodológico que foi seguido para elaboração do trabalho, caracterizando o tipo de pesquisa, o objeto de estudo, do espaço acadêmico, os informantes da pesquisa, os instrumentos utilizados na coleta de dados e a análise dos resultados obtidos. Abordamos no quinto capítulo, os resultados e as discussões sobre os dados obtidos nessa investigação. Por fim, no sexto capítulo estão apresentadas as considerações finais e perspectivas futuras de investigação e, posteriormente, as referências bibliográficas usadas para fundamentação do trabalho apresentado seguido dos apêndices elaborados para a condução dessa pesquisa.

2 METACOGNIÇÃO E APRENDIZAGEM

Este capítulo está subdividido em duas seções. A seção 2.1 discorre sobre as principais teorias e abordagens associadas à aprendizagem com embasamento teórico em autores que possibilitam fazer uma conexão com a pesquisa em questão. A seção 2.2 explora acerca da metacognição e as diferentes estratégias de aprendizagem, sendo este o tema central da pesquisa em questão.

2.1 PRINCIPAIS TEORIAS E ABORDAGENS ASSOCIADAS À APRENDIZAGEM

No contexto educativo a aprendizagem vai para além de um processo mecânico de aquisição de conhecimento, pois é um caminho árduo que transpassa pelo prazer e trabalho, em que a superação dos obstáculos deve acontecer de forma a proporcionar um crescimento intelectual, emocional e comportamental. A aprendizagem pode ser definida como uma modificação sistemática do comportamento, por efeito da prática ou da experiência, com um sentido de progressiva adaptação ou ajustamento (CAMPOS, 1986).

Para Relvas (2009), a aprendizagem é um processo de mudanças, mas isso demanda um estudo profundo na compreensão biológica e psíquico social para assegurar unidade ao comportamento humano. Para entender como a aprendizagem ocorre foi necessário fazer um estudo aprofundado sobre o cérebro e a mente e isso levou a descobertas importantes, não só no entendimento de como o cérebro aprende, mas também nos motivos que levam o aprendiz a ter dificuldades no processo de aprendizagem.

Autores como Piaget, Vygotsky, Wallon, Ausubel e Gardner embasam os processos de aprendizagem com suas teorias de cunho psicológico e cognitivo. Para Constanzo (2007), assim como o processo de aquisição de novos conhecimentos, a aprendizagem abrange principalmente o sistema nervoso de um sujeito, envolvendo a recepção, transmissão, análise, organização e desencadeamento de respostas a tudo aquilo que ocorre no interior e no exterior do corpo. Entretanto, devemos salientar que a memória, os pensamentos e as formas de aprendizagens também estão presentes em nossos processos cognitivos. Segundo Pantano (2009),

O processo de aprendizagem necessariamente envolve compreensão, assimilação (memória), atribuição de significado e estabelecimento de relações entre o conteúdo a ser aprendido e os conteúdos a ele relacionados e já armazenados. Nessa visão cognitiva, a aprendizagem é um processamento resultante de processos cognitivos que envolvem sensação, percepção, atenção e memórias (operacional e de longo prazo). (p.23)

Dessa forma, o processo de aprendizagem do estudante está relacionado à sua estrutura cognitiva, incluindo as estruturas físicas, psicológicas e sociais. É necessário ressaltar que dentro desses processos ocorre a assimilação e articulação dos fatores emocionais e neurológicos e esses fatores podem interferir de forma negativa na aprendizagem, pois tudo dependerá da relação do sujeito com o ambiente e sociedade. Assim sendo, é de extrema importância destacar neste capítulo as principais teorias de aprendizagem, tendo como embasamento teórico autores que permeiam essas discussões no âmbito educacional.

Piaget dedicou-se aos estudos do desenvolvimento humano e para ele a aprendizagem ocorria de forma cronológica, posto que, através das fases o conhecimento ia sendo construído gradativamente por meio da interação sujeito-objeto. Ainda de acordo com Piaget (apud MOREIRA, 1999), o conhecimento não pode ser concebido como algo predeterminado desde o nascimento (inatismo), nem como resultado do simples registro de percepções e informações (empirismo), logo, o conhecimento resulta das ações e interações do sujeito no ambiente em que vive.

Os estudos deste teórico baseavam-se na percepção e lógica das crianças e foi a partir desses estudos que Piaget produziu uma metodologia clínica para analisar as diferentes formas de pensamento das crianças, dessa forma, sua teoria ficou conhecida como teoria da epistemologia genética. Piaget acreditava ainda que o desenvolvimento racional estivesse ligado às fases biológicas de desenvolvimento intelectual da criança, da adequação do indivíduo ao meio e as suas organizações. Posto isso, Piaget foi considerado interacionista, porque para ele o indivíduo se fundamenta basicamente em situações de aprendizagem que são realizadas a partir das interações do aprendiz com o objeto, de modo que, ocorra a construção de seus próprios grupos de pensamentos (MOREIRA, 1999)

Sob esse aspecto, a equilibração foi definida por ele como um processo ativo de auto regulação que permite ao aprendiz banir as contradições, incompatibilidades e

conflitos que surgem a partir de suas ações. Superar esses conflitos é desenvolver o conhecimento, e para isso se faz uso da assimilação. Para Corrêa (2017) na relação do sujeito como objeto, os esquemas de assimilação e acomodação se fazem presentes, entretanto haverá uma alternância entre esses esquemas, ora com a predominância de um, ora com a predominância de outro.

Segundo essa teoria, a aprendizagem só é de fato concebida quando há um aumento do conhecimento, entretanto, ela só se estabelece quando o esquema de assimilação passa pelo processo de acomodação, ou seja, é necessário que ocorra uma nova estruturação dos esquemas de assimilação. É a partir desses processos de adaptação, assimilação e acomodação respectivamente, que as estruturas cognitivas se consolidam de modo que, “[...] em seu desenvolvimento, a criança constrói vários e diferenciados esquemas que tendem a formar combinações, dando origem às estruturas cognitivas, que traduzem uma forma particular de equilíbrio na interação do indivíduo com o ambiente” (SANTANA *et. al.* 2006, p.72). Sendo assim, Piaget acreditava que a aprendizagem acontecia através da interação do sujeito com o objeto e que a partir de um processo de desequilíbrio e equilíbrio a aprendizagem seria consolidada.

Vygotsky contrapõe Piaget porque acredita que o processo de aprendizagem vai para além da interação do sujeito com o objeto, mas por mediações dos sujeitos e o meio em que vivem. Para Vygotsky, é a através das relações interpessoais e com o mundo social que ocorre o desenvolvimento intrapessoal que se refere à capacidade de pensar sobre si mesmo, sobre a realidade e de agir sobre ela (VYGOTSKY, 2003).

Esse teórico se destaca por ter se dedicado aos estudos sociointeracionista, que tem como base a ideia de mediação dos processos mentais em contraposição a ferramenta psicológica, de modo que, essas ferramentas sejam mediadoras da atividade prática humana, pois é possível notar que o sujeito é ativo no seu processo de desenvolvimento. Vygotsky (2003) ressalta que a aprendizagem ideal é aquela que promove o desenvolvimento onde o ensino não implanta novas funções psíquicas no sujeito, mas cria condições para que ele as possa construir.

Uma abordagem teórica da aprendizagem que difere um pouco das teorias de Vygotsky e Piaget é a teoria de Wallon, que está estritamente relacionada com a afetividade, cognição e a relação professor - aluno. Embora os autores citados anteriormente contribuam também com as discussões da afetividade no processo de

aprendizagem, Wallon tem uma influência maior quando se refere a essa temática. A teoria Walloniana é conhecida como psicogenética, pois segundo o autor o desenvolvimento está fundamentado de duas formas: na integração cognitiva motora e na integração do organismo com o meio. O foco principal dessa teoria é a interação da criança com o meio, pois para ele o desenvolvimento da criança vai depender do contexto sociocultural e das condições em que essa criança é exposta.

Segundo Ferreira *et al.*(2010), da mesma forma que a cognição, a afetividade é crucial nos processos mentais do sujeito, contudo, o seu desenvolvimento está estritamente relacionado às bases biológicas e suas incessantes interações com o meio. De modo que, é importante visualizá-los em constante interação quando do surgimento da inteligência. Em um de seus trabalhos Wallon (2008) destaca:

O que permite à inteligência esta transferência do plano motor para o plano especulativo não pode evidentemente ser explicado, no desenvolvimento do indivíduo, pelo simples fato de suas experiências motoras combinarem-se entre si para melhor adaptar-se exigências múltiplas e instáveis do real. O que está em jogo são as aptidões da espécie, particularmente as que fazem do homem um ser essencialmente social. (p. 117)

Wallon é contra a aprendizagem fragmentada, pois ele acredita que a aprendizagem se dá através da interação com o meio social em que o sujeito está inserido. Em sua teoria ele defende que a partir do desenvolvimento das dimensões motoras e afetivas se alternam e se confrontam com a afetividade, principalmente com as emoções. Entretanto, a cognição e a afetividade se complementam no processo de aprendizagem.

Para Ausubel o processo de aprendizagem ocorre através de uma conexão feita pelo sujeito a partir do momento em que uma nova informação é apresentada para ele. Na teoria da aprendizagem significativa Ausubel defende que todo sujeito possui algum conhecimento em sua estrutura cognitiva, mesmo que esse ainda não faça sentido. Moreira (2011) definiu a aprendizagem significativa como:

[...] O processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. (p. 26)

Ausubel ressalta ainda que o conhecimento prévio do estudante é o fator mais importante da aprendizagem, sendo assim, sua teoria defende que os educadores devem partir do ponto em que o discente já tem conhecimento sobre determinados conteúdos, dessa forma, os conhecimentos prévios dos estudantes devem ser valorizados pelos educadores, porque só assim a aprendizagem irá possuir um sentido a mais para eles na medida que se aprende um conteúdo novo. Na sua percepção “[...] se tivéssemos que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diríamos: o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isto e ensine-o de acordo” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 137).

Partindo desse pressuposto, quando o aprendiz não possui os conhecimentos prévios o educador deve ser responsável por fazer uso de uma estratégia que permita a manipulação da estrutura cognitiva do sujeito, com a finalidade de facilitar a aprendizagem significativa. Sendo assim, é possível perceber que o processo de aprendizagem é muito complexo e está em constante movimento de elaboração e ressignificação das estruturas cognitivas.

A ideia central da teoria de Gardner diz respeito à inteligência do ser humano, pois ele destaca em sua teoria que todos os seres humanos dispõem de inteligência, mas que cada sujeito as desenvolve de maneira diferente e pessoal, dando maior destaque a algumas. Gardner fundamenta sua teoria, sobre as inteligências múltiplas, nos estudos da Neurociência cognitiva, pois os estudos desenvolvidos pelo teórico supracitado abordam o cérebro como eixo importante em sua teoria. Para Gardner (1995),

[...] a teoria das inteligências múltiplas diverge dos pontos de vista tradicionais. Numa visão tradicional, a inteligência é definida operacionalmente como a capacidade de responder a itens em testes de inteligência. A inferência a partir dos resultados de testes, de alguma capacidade subjacente, é apoiada por técnicas estatísticas que comparam respostas de sujeitos em diferentes idades; a aparente correlação desses resultados de testes através das idades e através de diferentes testes corrobora a noção de que a faculdade geral da inteligência, não muda muito com a idade ou com treinamento ou experiência. Ela é um atributo ou faculdade inata do indivíduo. (p.21)

Dessa forma, Gardner (1995) acreditava que poderiam existir outros tipos de inteligências além daquelas que já haviam sido discutidas por outros autores. Para comprovar sua teoria foram realizados alguns estudos e ele chegou à conclusão de que existiam nove tipos de inteligências e que elas estariam sempre de forma interligada umas

as outras, exceto em sujeitos anormais. O infográfico 1 descreve os nove tipos de inteligências múltiplas estudados por Gardner (1995).

Infográfico 1 - As inteligências Múltiplas descritas por Gardner (1995)

INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS





CORPORAL - CINESTÉSICA

Habilidade que o aprendiz tem em utilizar o corpo todo para expressar idéias de sentimentos



LÓGICO - MATEMÁTICA

Capacidade que o aprendiz tem em de utilizar os números de forma efetiva para raciocinar



LINGUÍSTICA

Capacidade que o aprendiz tem em utilizar as palavras de forma falada ou escrita.



MUSICAL

Destreza de perceber, discriminar, transformar e se expressar através das variadas formas musicais.



ESPACIAL

Capacidade de perceber com exatidão o mundo visuoespacial e de realizar transformações sobre essas percepções



INTERPESSOAL

Habilidade em perceber e fazer distinções no humor, intenções, motivações e sentimentos das outras pessoas



INTRAPESSOAL

Autoconhecimento e a capacidade de agir adaptativamente com base neste autoconhecimento



NATURALISTA

Habilidade em reconhecer e classificar a fauna e a flora, outros fenômenos naturais e capacidade de distinguir seres vivos e inanimados



PICTÓRICA

Facilidade em se expressar através de desenhos, pinturas e esculturas

ARMSTRONG, Thomas. Inteligências múltiplas na sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2001.

Fonte: Construção da autora, 2019, adaptado de ARMSTRONG,2001.

Segundo Gardner (1995), é possível perceber que cada indivíduo possui uma tendência maior para um tipo inteligência do que para outra. Existem sujeitos que tem uma maior capacidade em conhecer a si mesmo e a partir daí consegue fazer distinção dos seus sentimentos (humor, alegria, tristeza, motivação e etc.) e dos sentimentos alheios, podemos caracterizar isso como uma inteligência intrapessoal. Da mesma forma, as inteligências descritas por Gardner variam de pessoa para pessoa, pois o processo cognitivo de cada pessoa é responsável em desenvolver essas habilidades, lembrando que a interação com o meio em que o sujeito está inserido também tem grande importância nesse processo.

2.2 METACOGNIÇÃO E AS DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM

Os estudantes de todas as modalidades de ensino nos dias atuais necessitam de desenvolver habilidades que os auxiliem na resolução de problemas complexos, principalmente quando estão aprendendo um novo conteúdo e uma forma de desenvolver essas habilidades é fazendo uso de estratégias de estudos. Podemos definir as estratégias de estudos como procedimento, processos, capacidades complexas e ações desempenhadas para alcançar os objetivos durante o processo da aprendizagem. Neste sentido, as estratégias podem ser aprendidas de modo naturais ou intuitivas, ao longo do tempo ou treinadas para aumentar a efetividade da aprendizagem (BARTALO; GUIMARÃES, 2008).

Diante disso, Boruchovitch (1999) descreve em seus trabalhos dois tipos de estratégias de aprendizagem: as estratégias cognitivas e as estratégias metacognitivas. As cognitivas dizem respeito a pensamentos e comportamentos que proporcionem de forma eficaz o armazenamento das informações, através de ensaios, elaborações e organizações. Em contrapartida, as estratégias metacognitivas referem-se ao conhecimento e controle dos processos cognitivos. Deste modo, estas estratégias estão relacionadas ao planejamento, monitoramento e regulação desses processos.

Lopes da Silva e Sá (1993) mostram em seus estudos que a maior parte das dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos estudantes estão relacionadas ao uso inapropriado ou pela ausência das estratégias de estudos ou ainda pela inexistência de

práticas favoráveis à aprendizagem. Derry (1990) complementa a afirmação citada acima quando diz que os estudantes mais bem preparados são aqueles que conhecem e sabem utilizar as estratégias, ressaltando ainda que este esteja mais apto a lidar com uma variedade de situações de aprendizagem. Sendo assim, é importante deixar claro que da mesma forma que os estudantes, os professores também devem estar cientes da vasta existência de estratégias, bem como, sua aplicabilidade e relevância na aprendizagem do estudante.

Segundo Burkell *et al.* (1990) o estudante estratégico além de possuir uma diversidade de estratégias direcionadas a um desafio cognitivo, também se torna capaz de avaliar se as estratégias utilizadas estão alcançando os objetivos propostos por eles. De acordo com Garner e Alexander (1989) existe com consenso sobre a relevância do conhecimento prévio do estudante, pois para estes autores o uso de conhecimento anterior dos estudantes pode dificultar ou facilitar a compreensão e aquisição de um novo conteúdo. Entretanto, o uso das diferentes estratégias pode auxiliar na compensação de um novo conteúdo.

Os estudos sobre a metacognição iniciaram na década de 1970 com John H. Flavell, que definiu o conceito como o conhecimento que os sujeitos têm sobre seus próprios processos cognitivos e habilidades de controlar esses processos, monitorando, organizando e modificando-os para realizar objetivos concretos. Em outras palavras a metacognição refere-se à habilidade que o aprendiz tem em refletir sobre uma determinada tarefa que irá executar e sozinho buscar o melhor método para resolver essa tarefa. Do ponto de vista de Matlin (2004), a metacognição é o conhecimento que o aprendiz tem sobre seus próprios processos cognitivos, isto é, a consciência, o conhecimento e o controle desses processos.

A metacognição se faz presente em nosso cotidiano auxiliando na realização de tarefas, incluindo na escolha de estratégias de memória que sejam mais adequadas para determinadas situações, possibilitando uma maior economia de tempo e melhor aprimoramento do conhecimento adquirido. Para entender melhor esse conceito, podemos considerar que,

(...) a metacognição é todo o movimento que a pessoa realiza para tomar consciência e controle de seus processos cognitivos. Ela diz respeito, entre outras coisas, ao conhecimento do próprio conhecimento, à avaliação, à regulação e à organização dos próprios processos cognitivos. (PORTILHO; DREHER, 2011, p.183)

Sendo assim, os processos cognitivos que constituem o desenvolvimento de nossas habilidades está além da cognição e configura a capacidade não só de se conhecer como também de avaliar e analisar como se conhece. Desse modo, a metacogição vem sendo muito discutida inclusive quando se fala em estratégias de aprendizagem.

A metacogição está estritamente relacionada com a aprendizagem, uma vez que, é através dos processos de monitoração, regulação e organização que os aprendizes fazem uma análise sobre a sua melhor forma de aprender. Sabemos que para aprender é necessário fazer o uso de estratégias que facilitem esse processo, pois uma estratégia de aprendizagem envolve diversos recursos. De acordo com Lopes e Sá (1993):

As estratégias de aprendizagem podem ser definidas em um nível maior de complexidade como “planos formulados pelos estudantes para atingirem objetivos de aprendizagem e, em um nível mais específico, como qualquer procedimento adotado para a realização de uma determinada tarefa” (p. 19).

Reforçando esta afirmação, Paris e Winograd (1990) propuseram que as estratégias podem ser específicas, como planejar e monitorar uma tarefa. Sendo assim, as estratégias metacognitivas são procedimentos que o indivíduo usa para planejar, monitorar e regular o seu próprio pensamento.

São diversas as estratégias de estudos existentes e cada pessoa fará uso daquela que lhe é pertinente, ou seja, a escolha da estratégia será feita pelo próprio aprendiz a partir de suas reflexões. Para que isso aconteça é necessário conhecer melhor sobre as estratégias de aprendizagem e seus hábitos de estudos, sendo importante destacar ainda que a escolha das formas de aprendizagem é fundamental para agregar mais conhecimento.

Dembo (1994) aponta as estratégias de aprendizagens como métodos ou técnicas que estudantes usam para adquirir informação. Autores como Nisbett, Schucksmith e Dansereau(1987, citados por Pozo, 1996) classificaram as estratégias de aprendizagem como sequências procedimentais ou atividades que são escolhidas com o intuito de facilitar a aquisição, o armazenamento e a utilização da informação.

As estratégias de aprendizagem têm como objetivo proporcionar ao aprendiz o monitoramento de seus esquemas mentais, com a finalidade de que possa melhor

assimilar, armazenar, recuperar e usar as informações adquiridas, sendo contemplada através das inúmeras formas de estudos. Para Souza (2010) as estratégias podem ser amplas e relacionadas à aprendizagem de múltiplas atividades, ou pode ser também limitada a uma tarefa ou a conteúdos específicos. Neste sentido, Lopes da Silva e Sá (1997) propõem,

O uso apropriado de estratégias de aprendizagem que permitam ao aluno mais facilmente adquirir, organizar e reter a informação necessária à construção do seu conhecimento e à realização das tarefas escolares, paralelamente à utilização de outras estratégias, que facilitam o próprio planejar e avaliar a realização dessas tarefas, surgem como determinantes do sucesso escolar. (p. 16)

Sabemos que os indivíduos possuem formas diferentes de aprender e processar uma informação, entretanto os sujeitos que fazem uso de estratégias conhecem suas próprias mentes, tem consciência das suas dificuldades e facilidades e também são capazes de fazer uma avaliação da sua aprendizagem e gerenciá-la com eficiência (CLAXTON, 2000; MONEREO, 2007).

A literatura abrange diferentes possibilidades de categorização de estratégias de aprendizagens Boruchovitch (2006), Oliveira (2008), Santos e Zeronini (2010) afirmam que as estratégias cognitivas estão relacionadas com o comportamento, pensamento e a forma como esses dois fatores influenciam no processo de aprendizagem, de modo que, a informação seja retida com mais eficácia. As estratégias metacognitivas por sua vez estão mais voltadas para os procedimentos que são utilizados para planejar, monitorar e regular seu próprio pensamento.

Weinstein e Mayer (1985) categorizaram cinco estratégias de aprendizagem que posteriormente foram organizadas por Good e Brophy (1986) da seguinte forma: ensaio, elaboração, organização, monitoramento e afetiva. Essas estratégias de aprendizagens foram descritas mais tarde por Boruchovitch (1993), em que as estratégias de ensaios estão relacionadas com a repetição da escrita e da fala dos conteúdos que estão sendo aprendidas. As estratégias de elaboração implicam o aprendiz a fazer conexões entre o conteúdo que está sendo aprendido e o conteúdo que já sabe, ou seja, fazer analogias entre os conteúdos, resumir os textos, fazer perguntas sobre os conteúdos, indo além da simples repetição.

As estratégias de organização envolvem a estruturação do material a ser aprendido, ou seja, criar uma hierarquia, subdividir os conteúdos em tópicos, elaborar

mapas conceituais, entre outros. A estratégia de monitoramento da compreensão se refere à capacidade que o indivíduo tem em reconhecer se está conseguindo captar a informação que lhe está sendo dada, podendo assim modificar as estratégias utilizadas, caso necessário. Já as estratégias afetivas estão ligadas a eliminação de sentimentos desagradáveis que não condizem com a aprendizagem, como a falta de concentração, atenção, controle da ansiedade, planejamento do tempo e desempenho apropriado para estudo (ver infográfico 2).

Infográfico 2 - Categorização das cinco estratégias de aprendizagem



Fonte: Construção da autora, 2019, adaptado de Boruchovitch (1993)

Outro processo de aprendizagem que pode ser utilizado como estratégia de aprendizagem é o processo grupal descrito por Pichon-Rivière como grupo operativo. Na teoria Pichon-Rivière, o grupo se apresenta como ferramenta para a transformação da realidade, e seus membros passam a estabelecer relações grupais que vão se constituindo, na medida em que começam a compartilhar objetivos comuns, a ter uma participação criativa e crítica e a poder perceber como interagem e se vinculam (SANTOS; ZERONINI, 2010).

Desta forma, podemos observar que são inúmeras as estratégias de estudos que podem ser utilizadas pelos aprendizes, no entanto, temos que fazer a escolha daquela estratégia que facilita de alguma forma a compreensão dos conteúdos estudados com suas inerentes especificidades. Outros fatores importantes que estão relacionados diretamente com as estratégias de estudos e com a aprendizagem são: a utilização das memórias e da atenção no processo de aprendizagem. Veremos isso com mais detalhes ao final do próximo capítulo.

3 CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Este capítulo está dividido em três seções. A seção 3.1 traz a definição do termo Neurociência, a importância desta ciência para educação, bem como, suas contribuições para o processo de aprendizagem. A seção 3.2 explora o estudo da anatomia cerebral, bem como a fisiologia deste órgão relacionando com o processo de aprendizagem. E por fim, a seção 3.3 vem conceituando o termo memória e como esta se relaciona com a aprendizagem, bem como, o papel da atenção seletiva nesses processos.

3.1 IMPORTÂNCIA DA NEUROCIÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO

Os estudos sobre a Neurociência vêm ganhando grande destaque nos dias atuais uma vez que esses têm corroborado com as discussões sobre os processos de como o cérebro aprende, bem como, as redes neurais que são estabelecidas na aprendizagem, nos estímulos que chegam ao cérebro e na forma de como as informações são adquiridas, armazenadas, consolidadas e evocadas na memória.

A Neurociência é ciência que estuda os neurônios e as moléculas constituintes, bem como, os órgãos que compõem o sistema nervoso e suas respectivas funções. Lúria (1981) descreve a Neurociência como a ciência que estuda o sistema nervoso, entretanto, Lent (2001) destaca que a forma mais apropriada para denominação de Neurociência nos dias atuais seria Neurociências (no plural), uma vez que esse termo abrange diversas áreas de estudos. Dessa forma, o cérebro é o órgão principal da aprendizagem e a Neurociência vem tentando demonstrar aspectos diversos e sua complexidade através de múltiplos estudos.

A Neurociência tem apresentado uma série de pesquisas que explicam as questões que envolvem a mente humana, através das técnicas de neuroimagem. Essa é uma das razões que determinou o grande crescimento desse campo da ciência, proporcionando assim novas descobertas e favorecendo ampliação do conhecimento acerca da nossa base cognitiva. Desse modo, Cosenza e Guerra (2011) afirmam que o conhecimento neurocientífico vem crescendo significativamente nos últimos anos. A construção e o aprimoramento de técnicas de eletrofisiologia, neuroimagem,

neurobiologia molecular, bem como, as informações alcançadas em áreas como a genética e Neurociência cognitiva viabilizaram tais avanços.

Essas descobertas, ao longo dos últimos anos, ultrapassaram os nichos acadêmicos especializados nas Neurociências e se estendem aos profissionais de outras áreas do conhecimento, como as artes, as ciências exatas, humanas e sociais. Naturalmente, a educação é uma dessas áreas. (COSENZA; GUERRA, 2011, p.142).

Sendo assim, o cérebro vem se tornando aos poucos um elemento de destaque para a sociedade, tanto pelos avanços tecnológicos que permitem a sua visualização em funcionamento, quanto para o contexto educativo, uma vez que se é possível explicar biologicamente como ocorrem os processos de aprendizagem neste órgão.

Entretanto, vale à pena salientar que para Cosenza e Guerra (2011) a Neurociência não sugere uma nova pedagogia, como também não garante soluções definitivas no que concernem aos problemas que envolvem a aprendizagem. No entanto, as mesmas podem corroborar com as práticas pedagógicas e propor estratégias que melhor se aprimore ao modo de como o cérebro funciona, levando em consideração os processos cognitivos.

Os conhecimentos na área da Neurociência contribuem para que o educador seja capaz de fazer uma análise comportamental e biopsicológica dos estudantes. A partir dos conhecimentos que o/a professor (a) tem sobre esse campo de estudo fica mais fácil identificar os mecanismos neurais que transcorrem pela motricidade, afetividade, bem como, fatores emocionais e cognitivos da aprendizagem. Desse modo, a Neurociência na prática educacional, pode ser utilizada favorecendo o educador em suas atividades do dia a dia podendo auxiliar na resolução de problemas que podem vir a surgir no processo de ensino – aprendizagem.

Para Relvas (2012), tem se tornado um grande desafio para os educadores conhecer o processo de aprendizagem dentro da sala de aula, uma vez que é preciso ajustar esse local de forma que possa estimular uma maior afinidade entre ciência, aprendizagem, ensino, educação. Neste interim, a aprendizagem tem contato direto com os circuitos neurais, uma vez que as informações chegam ao cérebro através de estímulos que são recebidos pelos órgãos sensoriais e são traduzidos em atividade

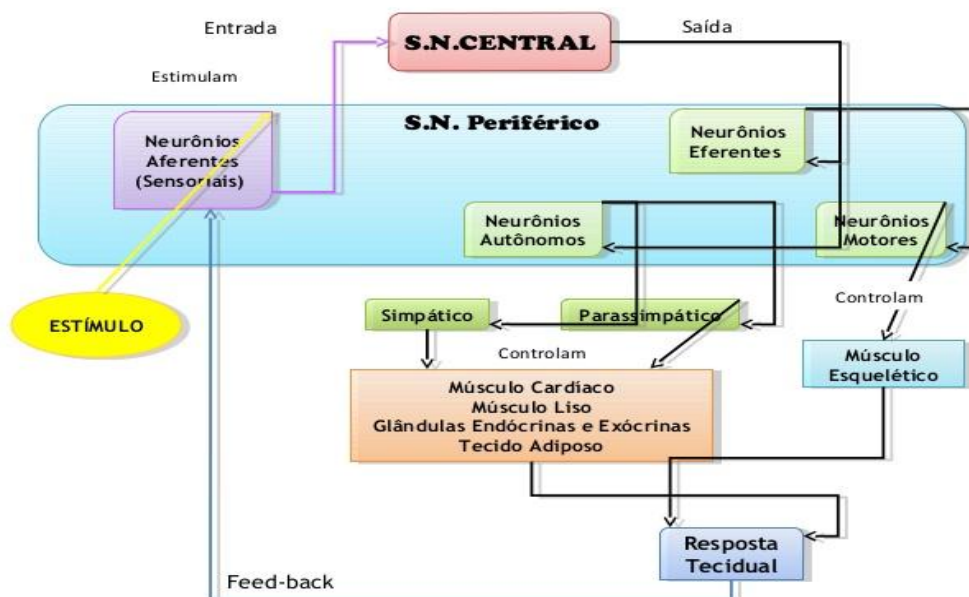
elétrica e essa informação sensorial é filtrada e a informação cognitiva resulta na formação da memória.

3.2 BASES BIOLÓGICAS DA APRENDIZAGEM E MEMÓRIA

3.2.1 Anatomia macroscópica da cognição

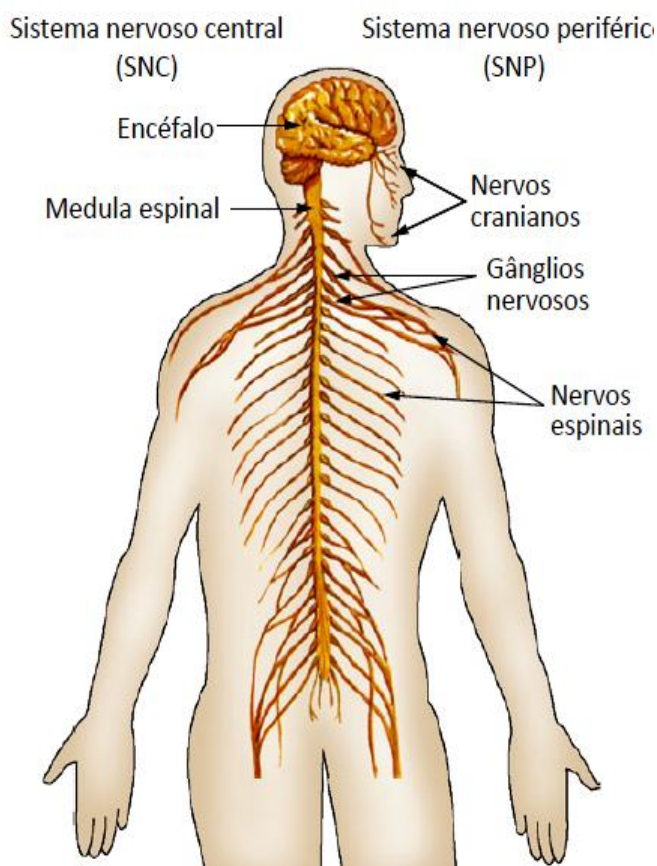
Nos últimos anos, os estudos da Neurociência cognitiva por meio da Neurobiologia, tendo como embasamento a biologia da cognição, têm ganhado um grande destaque no âmbito educacional, uma vez que esses estudos possibilitam explicar como ocorrem os processos cognitivos. De acordo com Sternberg (2008), essa ciência se preocupa em estudar como a estrutura e as funções do sistema nervoso podem ser afetadas e podem afetar a cognição humana. Assim sendo, para uma melhor compreensão deste estudo é necessário saber um pouco sobre o sistema nervoso e as suas divisões (ver figura 1).

Figura 1: Organização esquemática do Sistema Nervoso



Fonte: <https://pt.slideshare.net/PedroMiguel156/fisiologia-humana>

Como pode ser evidenciado na figura 1, o sistema nervoso é composto por órgãos especializados sendo esses responsáveis pela vida mental e pela relação do indivíduo, bem como, no funcionamento de outros importantes órgãos. O sistema nervoso é subdividido em: sistema nervoso central (SNC), consistindo em encéfalo (cérebro, cerebelo, ponte e bulbo) e medula espinhal, e o sistema nervoso periférico (SNP), constituído pelos nervos espinais, que estão fora do sistema nervoso central (ver figura 2).

Figura 2: Sistema Nervoso Central e Periférico

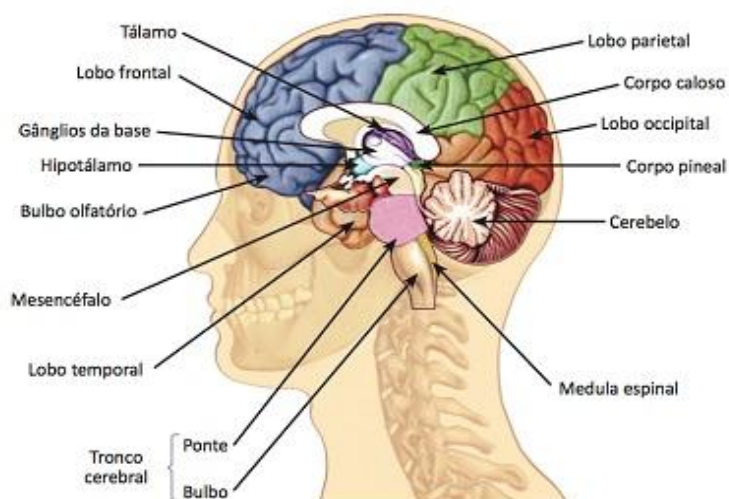
Fonte: <https://www.biologia/corpo-humano/sistema-nervoso>

Segundo Gazzaniga (2006) o SNC comanda e controla as ações do sistema nervoso como um todo e o SNP é responsável por uma rede de mensageiros que levam informações sensoriais ao SNC. Desta forma, Consenza e Guerra (2011) destaca que “[...] o cérebro é a parte mais importante do sistema nervoso, pois é através dele que tomamos consciência das informações que chegam pelos órgãos dos sentidos e processamos essas informações, comparando-as com nossas vivências e expectativas [...]” (p.11).

O cérebro está intimamente relacionado com nossas ações, inclusive no campo da educação, em que se utiliza frequentemente do potencial de raciocínio e lógica para resolver questões, construir e consolidar conhecimentos. Segundo Maia e Thompson (2011), o cérebro possui funções complexas abrangendo projeção sensorial e cognição, planejamento e iniciação de movimentos voluntários, pensamento e raciocínio, compreensão e expressão da linguagem, memória e aprendizagem, experiências

motivacionais e emocionais. Sendo assim, o professor deve estar atento a esses conhecimentos para propor atividades que amplie as ligações presentes nos hemisférios e entre hemisférios do cérebro. O cérebro compõe o encéfalo que é subdividido em: cérebro, cerebelo, e tronco cerebral - ponte e bulbo - (ver figura 3).

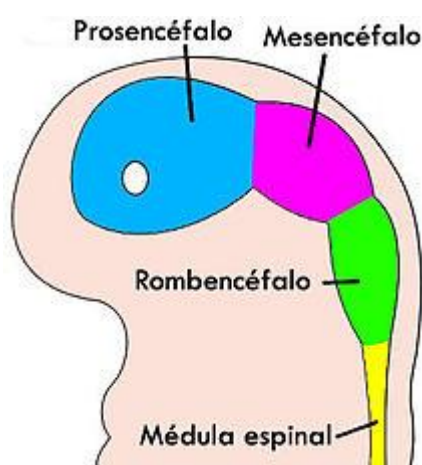
Figura 3: Composição do encéfalo



Fonte: NETTER, F. H. Atlas de Anatomia Humana. 5ª ed. São Paulo: Elsevier, 2011.

Desta forma, sabe-se que o córtex é o maior responsável pela cognição humana e está localizado no prosencéfalo, uma das três regiões físicas que executam as principais atividades cerebrais.

Figura 4: Cérebro primitivo

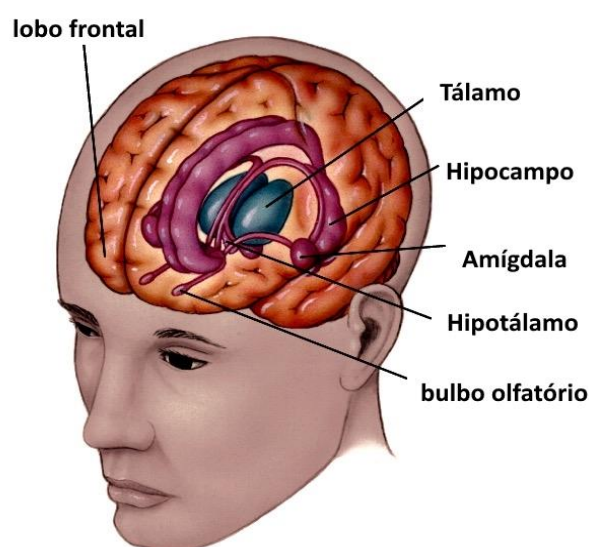


Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Prosenc%C3%A9falo>

O prosencéfalo está situado próximo a parte de cima e na frente do cérebro, em que o córtex cerebral, os gânglios basais, sistema límbico, tálamo e hipotálamo são estruturas que estão presentes nessa região cerebral. De acordo com Sternberg (2008) o córtex cerebral é a camada externa dos hemisférios cerebrais e tem função essencial nos pensamentos e nos processos mentais. Ainda de acordo com Stternberg (2008), Os gânglios basais são grupos de neurônios encarregados pela função motora.

A emoção, motivação, memória e aprendizagem estão relacionadas ao sistema límbico, sendo esse sistema de extrema importância para o processo de ensino/aprendizagem, uma vez que ele tem a incrível capacidade de consolidar e motivar uma memória. O sistema límbico é composto por três estruturas cerebrais interconectadas: amígdala, septo e hipocampo (ver figura 5).O Tálamo é uma região responsável pela transmissão da informação sensorial através dos conjuntos de neurônios e essas informações são projetadas para regiões específicas do córtex cerebral. O hipotálamo é responsável por regular os comportamentos de luta, fuga, alimentação e acasalamento das espécies, estando relacionado também com o sistema límbico (GAZZANIGA, 2006).

Figura 5:Organização estrutural do Sistema Límbico

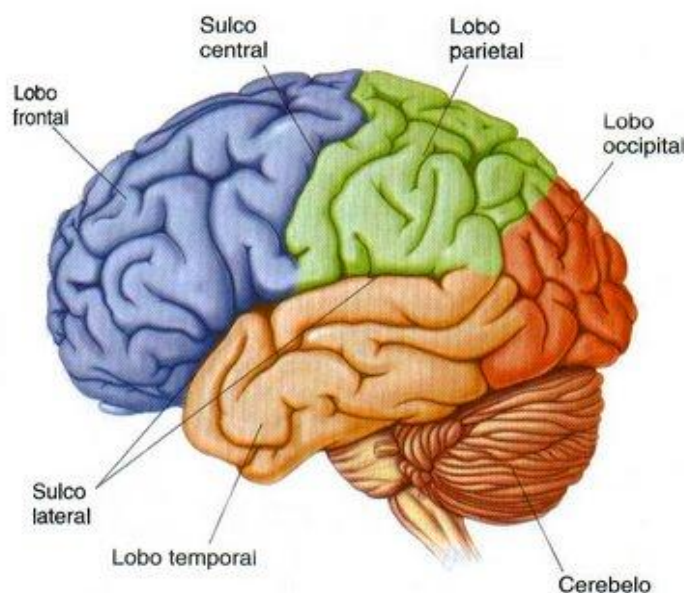


Fonte: <https://www.anatomiadocorpo.com/sistema-nervoso/bulbo-raquidiano/>

As regiões do mesencéfalo e rombencéfalo também têm uma grande importância nas atividades cerebrais, no entanto, vale ressaltar que quando nos referimos a cérebro emocional estamos falando do mesencéfalo. Segundo Sternberg (2008), essa região possui circuitos específicos de neurônios responsáveis pelo neurotransmissor dopamina o qual, por sua vez, se encarrega em motivar o cérebro e impulsionar o indivíduo a realizar alguma tarefa, inclusive a repetir ações as quais proporcionem a mesma satisfação anterior para saciá-lo. Dessa forma, podemos dizer que esse pode ser um dos motivos que levam o aprendiz a realizar a escolha de uma estratégia de estudo eficaz.

Os lobos dos hemisférios cerebrais e o córtex são divididos anatomicamente em quatro partes com características próprias, responsáveis por desenvolverem suas respectivas funções podendo assim haver uma comunicação entre eles (ver figura 6). A parte mais aprimorada do cérebro são os lobos frontais, pois essa área é responsável por diferenciar um cérebro do outro e um indivíduo do outro, uma vez que os estímulos do meio ambiente irão possibilitar uma quantidade maior ou menor de atividade, de manipulações a fim de encontrar, avaliar e executar uma resposta, além de outras funções encarregadas a essa área do cérebro.

Figura 6: Os quatro lobos do córtex cerebral



Fonte: <https://www.psiquiatriageral.com.br/cerebro/texto9.htm>

Para Sternberg (2008), o lobo frontal é encarregado pelo processamento motor e processos de pensamento superior, como raciocínio abstrato. Quando o aprendiz faz uma associação do conteúdo que está sendo estudado com algo do mundo empírico, o estudante estará ativando seu pensamento abstrato. Podemos relacionar esse fato com as conexões que são realizadas por alguns estudantes no momento da aula.

O córtex pré-frontal, a área anterior do lobo frontal, atua no controle motor complexo e tarefas que demandam integração da informação ao passar do tempo. O lobo parietal é incumbido pelo processamento somatossensorial (motor, auditivo, visual), ou seja, recebe as informações dos neurônios correspondentes às sensações, de dor, calor ou frio e informações que estão relacionadas ao posicionamento dos membros do corpo, e ao pensamento (GAZZANIGA, 2008; STERNBERG, 2008).

O lobo occipital está relacionado à percepção e interpretação das sensações visuais diferentes áreas existentes nesse lobo irão verificar a mesma imagem dentro de aspectos específicos e objetivos distintos, como cor, movimento, localização e forma. O lobo temporal, é responsável pela percepção e interpretação dos estímulos auditivos verbais e não verbais, também está relacionado às memórias e as emoções primitiva.

Os lobos possuem grande importância na escolha das estratégias de estudos, uma vez que cada estudante irá selecionar uma estratégia na qual ele acredite que tenha maior facilidade em aprender. É notório que existem estudantes que possuem uma facilidade maior em aprender ouvindo algum estilo musical, enquanto outros optam por estudar visualizando imagens ou fazendo mapas mentais. Para isto, é necessário que os lobos respondam os comandos que serão feitos no momento do estudo, caso o estudante tenha dificuldade com aquela estratégia que ele escolheu ele deverá modificar até que encontre uma que se adéque a sua estrutura mental.

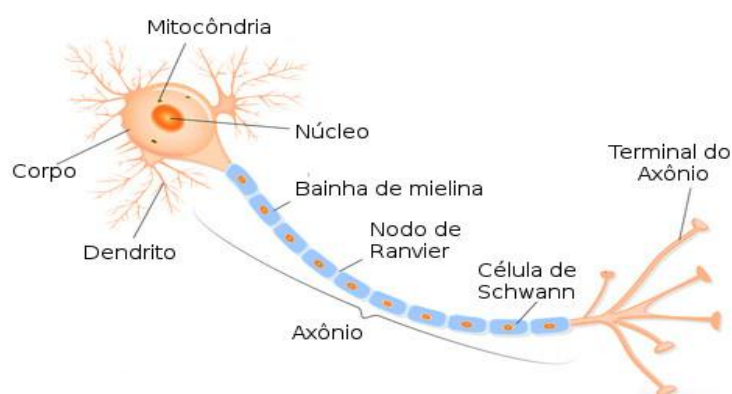
3.2.2 Bases biológicas da cognição e aprendizagem

Os estudos das Neurociências estão cada vez mais associados com a neuroeducação, uma vez que, essas áreas buscam compreender a forma mais eficaz de se estruturar o processo de ensino e aprendizagem. Através dos estudos do cérebro humano é possível esclarecer a relação das habilidades cognitivas a partir de elementos que compõem o sistema nervoso.

O cérebro e o sistema nervoso são formados por milhares de células nervosas que se comunicam entre si através de impulsos eletroquímicos. Segundo Relvas (2009), os neurônios são células especializadas responsáveis pelo processamento das informações que chegam ao cérebro, essa célula nervosa é composta por três partes principais: o corpo celular, onde estão localizadas as informações genéticas e os comandos da célula; os dendritos, que são conjuntos de ramificações e de tamanho variável responsável pela recepção das informações; e o axônio, é uma ramificação única que tem como função realizar a transmissão das informações entre as células, desencadeando as respostas aos estímulos obtidos (ver figura 7). O processo de aprendizagem é uma ação neurológica, pois são através das realizações das sinapses e liberações de neurotransmissores que ocorrem os impulsos nervosos e a transmissão de informações.

Um neurônio pode disparar impulsos seguidamente, dezenas de vezes por segundo. Mas a informação, para ser transmitida para outra célula, depende de uma estrutura que geralmente ocorre nas porções do prolongamento neuronal que leva o nome de axônio. Esses locais, onde ocorre a passagem da informação entre as células, são denominadas sinapses, e a comunicação é feita pela liberação de uma substância química, um neurotransmissor [...] (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 13).

Figura 7: Esquema geral de uma célula nervosa do tipo neurônio



Fonte: <https://www.infoescola.com/sistema-nervoso/neuronios/>

Outro tipo de célula que compõe o sistema nervoso são as células gliais. De acordo com Gazziniga (2006) essa classe de célula está em maior quantidade no sistema nervoso e são responsáveis por metade do volume encefálico. O papel funcional desta célula não é de conduzir impulso, no entanto, sem essas estruturas o funcionamento dos

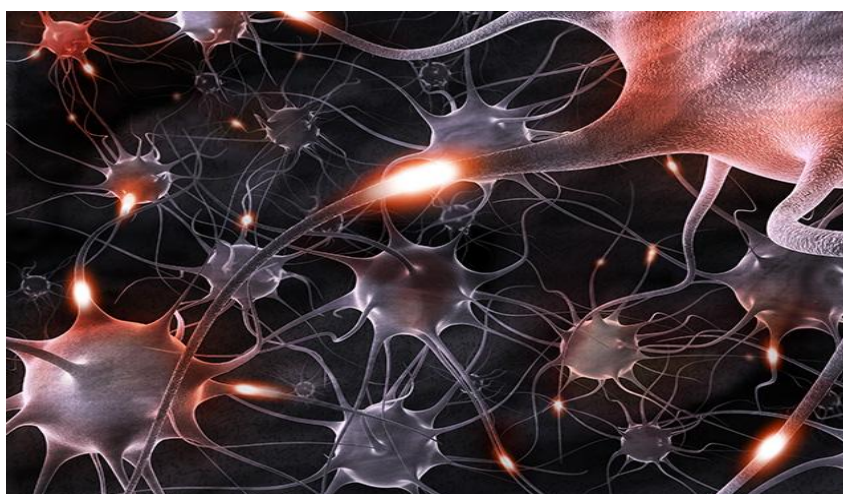
neurônios estaria comprometido, uma vez que, as células gliais têm a função de sustentação, nutrição defesa e proteção. Vale ressaltar que as células gliais e os neurônios funcionam de forma integrada estabelecendo os circuitos neurônio- gliais.

O ser humano é capaz de modificar o seu comportamento a partir de experiências vivenciadas, podemos denominar essa modificação no comportamento como aprendizagem. Sendo assim, o sistema nervoso possui uma função extremamente importante como coordenar e controlar todas as atividades do nosso organismo, que varia desde a contração muscular até a secreção de glândulas endócrinas.

As comunicações entre os neurônios são denominadas de sinapses (Ver as figuras 8 e 9), essa comunicação ocorre quando um neurônio estimula o outro através da liberação uma substância química denominada neurotransmissor, fazendo com que os impulsos nervosos sejam propagados enviando as informações.

O neurotransmissor, liberado na região das sinapses, atua na membrana da outra célula (membrana pós-sináptica) e aí pode ter dois efeitos: vai excitá-la de forma que os impulsos nervosos sejam disparados por ela, ou poderá dificultar o início de novos impulsos nervosos, pois muitos neurotransmissores são inibitórios (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 13).

Figura 8: Representação ilustrativa de uma rede neural e as sinapses químicas



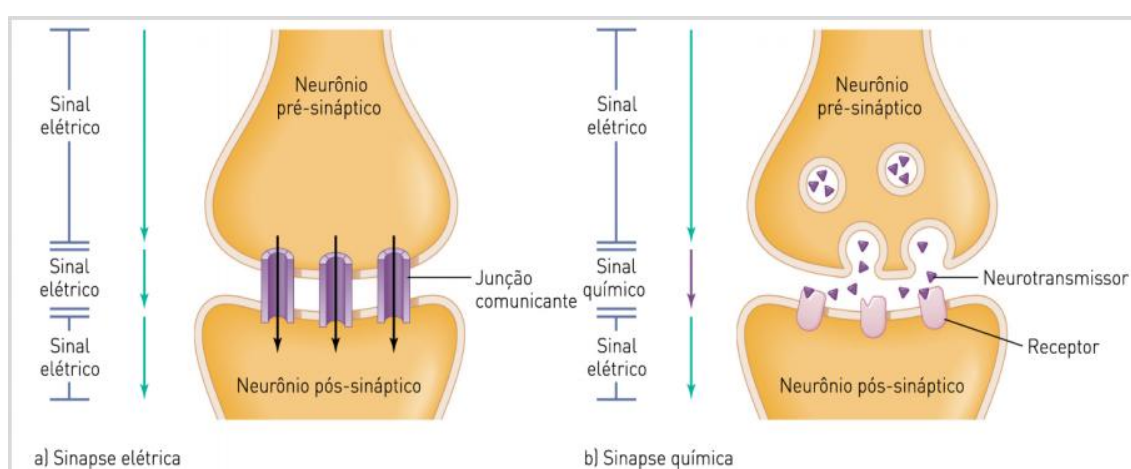
Fonte: <https://high-tech/neuronios-artificiais-imitam-totalmente-celulas-do-cerebro-humano/>

De acordo com Gazzaniga (2006), o processo de sinalização neuronal possui diversos estágios e o mesmo objetiva receber informação, avaliá-la e transferir um sinal a outros neurônios, constituindo dessa forma, os circuitos e as redes neuronais. O processo se constitui inicialmente na recepção de um sinal, que pode ocorrer em uma forma

química ou física, as quais começam estabelecer alterações na membrana do neurônio pós-sináptico, promove a fluidez da corrente elétrica ao redor do neurônio, em seguida destina atuação dentro do mesmo, liberando dessa maneira, os neurotransmissores (ver figura 9).

O neurotransmissor, liberado na região das sinapses, atua na membrana da outra célula (membrana pós-sináptica) e aí pode ter dois efeitos: vai excitá-la de forma que os impulsos nervosos sejam disparados por ela, ou poderá dificultar o início de novos impulsos nervosos, pois muitos neurotransmissores são inibitórios (COSENZA; GUERRA, 2011, p.13).

Figura 9: Representação de uma sinapse elétrica e química



Fonte: <https://sinapsaprender.wordpress.com/>

Neste sentido, é importante refletir sobre a escolha de uma estratégia de estudo eficiente e estar atento aos elementos que se relacionam ao processo de aprendizagem para que os estímulos apropriados sejam proporcionados e ocorra à liberação de neurotransmissores adequados, estabelecendo dessa forma, as conexões sinápticas favoráveis ao processo de aprendizagem.

Para Gazzaniga (2006) a comunicação equilibrada entre os neurônios da região encefálica proporciona a aprendizagem. Nessa vertente, os estudos da neurobiologia dão subsídios que favorecem a compreensão dos processos mentais podemos citar, por exemplo, o pensamento, compreensão e expressão da linguagem, memória, atenção, entre outros. As áreas de associação dos lobos cerebrais expressam funções essenciais para conectar as variadas atividades dos córtices sensoriais e motor. Dessa forma, é impossível falar sobre educação sem citar essas áreas, uma vez que essas áreas são

responsáveis por desempenhar papéis fundamentais na expressão comportamental e intelectual do estudante.

A área de associação frontal nos lobos frontais parece ser crucial à solução de problemas, ao planejamento e à capacidade de julgamento. As áreas da linguagem de Broca e Wernicke também estão situadas em áreas de associação. Embora os papéis das áreas de associação no pensamento não estejam compreendidos completamente, na verdade, elas, parecem ser lugares no cérebro nos 31 quais estão baseadas diversas capacidades intelectuais (STERNBERG, 2008, p. 63).

Cada córtex possui uma função diferente, alguns são responsáveis por receber a informação fazer o armazenamento desta ao conjunto de informações já presentes no cérebro. A partir daí o sistema nervoso torna-se responsável por enviar essas informações do meio ao biológico, através de fibras aferentes, realiza a condução, possibilitando assim que, as áreas associativas realizem a tarefa de integrar as informações dos córtices.

Nessa perspectiva, a abordagem dos subitens discutidos nessa seção envolve os quesitos das bases biológicas da aprendizagem e cognição, ligadas aos processos que ocorrem por meio das mesmas. O conhecimento desses elementos é essencial para o entendimento de processos mentais que competem a nossa base cognitiva e esclarecem eixos voltados para aprendizagem.

3.2.3 Lateralização, especialização hemisférica e plasticidade cerebral

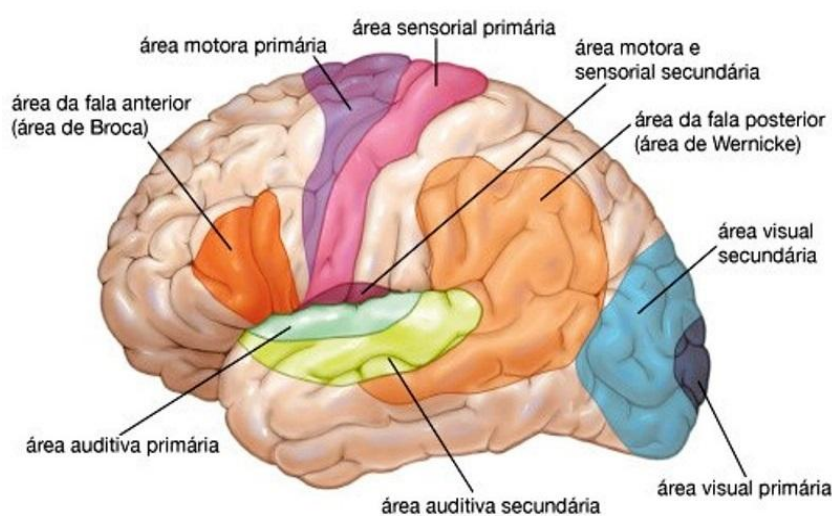
Como vimos nas seções anteriores, o cérebro é principal componente do encéfalo e do sistema nervoso central, além disso, é responsável por diversas funções, sejam elas voluntárias ou involuntárias geradas pelo nosso corpo. Este órgão também é responsável por ações complexas e essenciais como memória, pensamento, linguagem e emoção. Há uma grande complexidade no cérebro humano, tanto relacionando a sua anatomia quanto a sua fisiologia.

A estrutura cerebral é constituída por dois hemisférios cerebrais, o hemisfério direito e o hemisfério esquerdo. Ambos os hemisférios são formados pelos lobos frontal, parietal, occipital e temporal. De acordo com Lent (2010) os hemisférios não são iguais e suas especificidades são diferentes, ou seja, funções lateralizadas. Durante

décadas estudiosos acreditavam que o hemisfério esquerdo era dominante, pois este é responsável pelo pensamento lógico e pela competência comunicativa.

Para além disso, como demonstra a figura 10, é no hemisfério esquerdo que estão localizadas duas áreas especializadas: a Área de Broca (córtex responsável pela motricidade da fala) e a Área de Wernicke (córtex responsável pela compreensão verbal). Neste sentido, o hemisfério direito é responsável pelo pensamento simbólico e pela criatividade.

Figura 10: Representação esquemática das áreas funcionais do hemisfério esquerdo



© 2014 Encyclopædia Britannica, Inc.

Fonte: <https://enciclopédiabritanica.com.br>

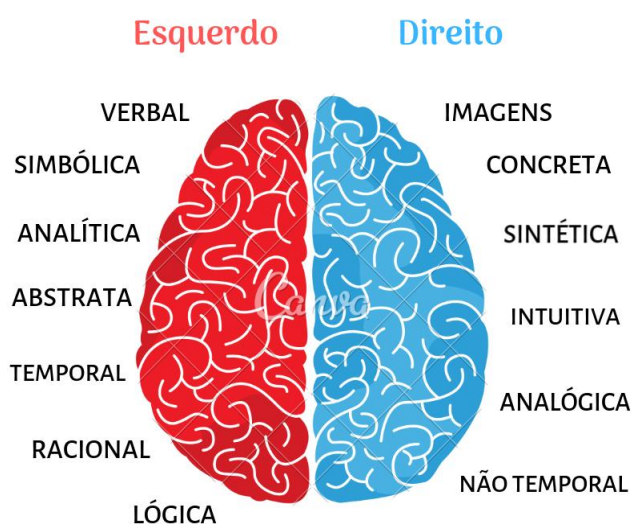
Desta forma, a figura 11 mostra as especialidades de ambos os hemisférios discutidas por Relvas (2011). O hemisfério direito está relacionado com as funções não verbais (imagens), sendo este capaz de perceber as coisas em sua plenitude (concreta), agregar de modo geral todas as informações (sintética), abarcar as relações e perceber as semelhanças (analgica), não possui noção de tempo (não temporal) e opta por seguir seus pressentimentos (intuitiva). Dessa forma este hemisfério tem a autonomia para receber as informações sem preocupações analíticas.

Em contrapartida o hemisfério esquerdo possui tarefas verbais de colocações lingüísticas e analíticas, ou seja, ele escolhe palavras para discorrer, elucidar (verbal), utiliza símbolos para representações (simbólica), possui a capacidade de desenvolver as habilidades por etapa (analítica), selecionam informações em partes para representar o

todo (abstrata), tem a capacidade de marcar o tempo e a seqüência (temporal), averigua a razão dos fatos e tirai conclusões lógicas (lógica).

De acordo com o que fora exposto acima, podemos classificar de maneira geral que o hemisfério esquerdo é totalmente racional, normalmente as pessoas que tem esse hemisfério mais predominante na realização de suas atividades possuem mais afinidade com as áreas de exatas, enquanto que o hemisfério direito está mais relacionado com o emocional, o intuitivo, controle dos pensamentos e criatividade. Apesar dessas diferenças funcionais dos hemisférios é necessário lembrar que os dois funcionam juntos, entretanto cada pessoa tem um lado predominante que foi mais estimulado do que o outro.

Figura 11: Especialização Hemisférica



Fonte: Construção da autora, 2019, adaptado de Relvas (2009)

O conceito especialização hemisférica é muitas vezes confundido com lateralidade. Lent (2010) destaca a lateralidade como consequência das especializações hemisféricas geradas e adquiridas através de cada um dos lados. Dessa forma, é de extrema importância conhecer as funções lateralizadas e as especializações hemisféricas uma vez que, essas funções são constituintes fundamentais no processo de aquisição de conhecimento dos aprendizes.

Além disso, o nosso sistema nervoso central tem capacidade de modificar sua própria organização estrutural e seu funcionamento. Relvas (2009) destaca que a cada aprendizado adquiridos as redes neurais são rearranjadas novas comunicações sinápticas são realizadas entre as células nervosa, essa capacidade de reestruturação é

denominada de por diversos teóricos como plasticidade cerebral que pode ser compreendida como modificações que ocorrem no Sistema Nervoso Central dos organismos, com o fim de adequá-los as novas exigências impostas pelo meio. Isto pode ocorrer a nível funcional, quando um aumento da transmissão sináptica é viabilizado ou, ao nível estrutural, através do crescimento neuronal.

Assim sendo, a cada nova experiência de aprendizagem do indivíduo, podem ocorrer as seguintes situações: redes de neurônios são rearranjadas, sinapses são reforçadas e assim, múltiplas possibilidades de respostas ao ambiente tornam-se possíveis. É importante considerar também que sendo a aprendizagem o resultado de alterações locais nos neurônios, podem existir mudanças rápidas e fáceis, mudanças lentas e profundas e mudanças mais permanentes, porém ainda modificáveis. A seguir exemplificamos algumas formas possíveis de modificações em um neurônio (COSENZA; GUERRA, 2011; GAZZANIGA, 2006):

- Dendritos podem nascer, bem como serem removidos;
- Alguns dendritos se esticam ou se encolhem, permitindo ou eliminando, respectivamente, a conexão com outras células;
- Novas sinapses podem ser criadas ou sofrerem alterações;
- Sinapses também podem ser removidas;
- Todo neurônio pode morrer e também se regenerar.

Desta forma, aprender significa realizar uma “mini mudança” na estrutura do cérebro. Os sinais encontram o seu caminho no cérebro, por meio da rede de neurônios e sinais repetidos tendem a tomar sempre o mesmo caminho, passando de um neurônio para outro (sinapses).

Diante do que fora dito acima, as estratégias de estudos utilizadas pelos aprendizes podem ou não favorecer na formação de novas conexões e reestruturação do sistema nervoso, compondo assim a base biológica da aprendizagem. Assim sendo, podemos usar como exemplo o uso contínuo de uma mesma estratégia de estudo o mesmo deterá de habilidades cognitivas e motoras maiores para o desenvolvimento da mesma. No entanto, é válido ressaltar que a falta de utilização de certas habilidades podem desfazer as ligações já estabelecidas, comprometendo assim a comunicação entre os circuitos neurais e dificultando no desempenho de atividades (COSENZA; GUERRA, 2011).

Neste sentido, os conhecimentos elencados nesta seção são de fundamental importância para o entendimento de diversos fatores que se relacionam com o processo de aquisição de conhecimento. Principalmente quando relacionamos esses conceitos com as estratégias de estudos, deste modo é necessário que os aprendizes compreendam que a aquisição de conhecimento vai para além de uma simples escolha de estratégia de estudo, isso envolve processos cerebrais complexos que participam efetivamente da construção da aprendizagem.

3.3 MEMÓRIA, APRENDIZAGEM E ATENÇÃO

O processo de aprendizagem se dá através do uso da memória, pois à medida que vamos adquirindo novos conhecimentos estes são retidos e consolidados na memória. O uso da memória possibilita aprender novas coisas aumentando assim a plasticidade neural. Sendo assim, o termo memória pode ser definido como a capacidade que o indivíduo tem de adquirir, armazenar e evocar informações. Para Izquierdo (2011):

A memória significa aquisição, formação, conservação e evocação de informações. A aquisição também é chamada de aprendizado ou aprendizagem; só se “grava” aquilo que foi aprendido. A evocação é também chamada de recordação, lembrança, recuperação. Só lembramos daquilo que gravamos, aquilo que foi aprendido. (p.11)

Pelo exposto acima, a aquisição ocorre no momento em que informação chega ao circuito neural, através do estímulo que terá ação nos órgãos receptores por meio dos nervos sensitivos chegando ao sistema nervoso central. Logo após ocorre a consolidação que está relacionada ao momento de armazenamento da informação, gerando assim a memória. Já a evocação se dá a partir do momento em que nos lembramos de algo. Para Relvas (2009) a memória é construída através do processo de assimilação é por meio deste que as informações são enviadas para a memória de curta ou longa duração, ativando assim o hipocampo.

O hipocampo (ver figura 5) é uma estrutura localizada nos lobos temporais do cérebro e é uma região é responsável por fazer a seleção de informações importantes. Ele retém os dados, utiliza-o, descarta as informações de curto prazo encarregando-se de enviar outras para o córtex cerebral. Sendo assim, as informações que foram assimiladas passaram entre os neurônios. Nesta etapa, o hipocampo descansa e a partir desse momento o lobo frontal assume sua função.

O lobo frontal está localizado na frente da cabeça próximo a testa, como mostra a figura 6, e este é responsável por coordenar, armazenar e classificar todas as informações sensoriais que chegam ao cérebro. É neste campo cerebral que as memórias diferentes irão se completar e darão origem ao raciocínio. Segundo Relvas (2009, p. 60):

É o lobo frontal que acessamos quando “vasculhamos” a nossa memória á procura de informações guardadas no córtex. Essa parte do cérebro é extremamente complexa e, por isso, bastante sensível. A idade, a depressão, o estresse e, também, a sobrecarga de informações afetam a nossa memória. O volume de informações sobrecarrega o lobo frontal, que em muitos momentos, nos “desligam” ou geram aqueles “brancos” que tantas vezes nos desesperam.

Desta forma, entende-se que o lobo frontal é uma região onde as memórias estão “guardadas”. Além disso, essa estrutura também é responsável pelo gerenciamento de atenção, pela fala e linguagem, habilidade motora, motivação e entre outras.

Relvas (2009, p. 61) descreve em seus trabalhos a memorização como um processo complexo que envolve diversas reações químicas e circuitos interligados de células nervosas. Quando os neurônios são ativados liberam neurotransmissores ou hormônios, e esses irão atingir os órgãos alvos por meio de sinapses. Quanto mais conexões forem feitas mais memória teremos.

Os neurônios são células nervosas que são responsáveis por transportar os impulsos nervosos. No processo de memorização cada neurônio auxilia para o comportamento e a atividade transportando ou deixando de transportar os impulsos. Todos os processos que ocorrem na memória estão relacionados com as descargas dessas células.

A sinapse ocorre quando a célula recebe um impulso nervoso, desencadeando assim a liberação de neurotransmissores, tornando – se capazes de armazenar informação no interior da célula. Após esse processo as células nervosas terão um número maior de dendritos (ramificações) em comunicação com os dendritos de outras células nervosas, quando estimulados. Relvas (2009, p. 62) destacam que “Para que as memórias sejam criadas, é preciso que as células nervosas formem novas interconexões e novas moléculas de proteínas, carregando as informações “impressas” no interior da célula”.

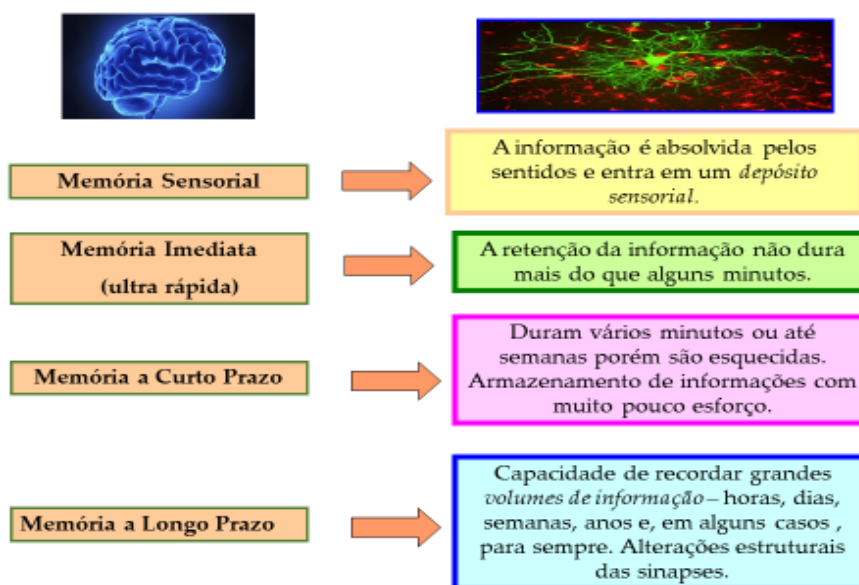
Para, além disso, é importante destacar que existem algumas classificações de memórias e isso varia de acordo com a sua função, o tempo de duração e o conteúdo. De

acordo com Izquierdo (2011) a memória de trabalho ou operacional é breve e fugaz e que esta serve para nos situar o local, o espaço onde estamos e a tarefa que estamos realizando. Para Izquierdo (2011),

A memória de trabalho serve para manter durante alguns segundos, no máximo poucos minutos, a informação que está sendo processada também no momento, e também para saber onde estamos ou os que estamos fazendo a cada momento, e o que fizemos ou onde estavam no momento anterior. Dá continuidade, assim, a nossos atos. (p.25)

Diferente de outros tipos de memórias, a memória de trabalho não é conservada, ou seja, não produz arquivos. Só serve para o momento em que estamos vivenciando os fatos e logo em seguida é esquecida. Consenza e Guerra (2011) descrevem em seus trabalhos dois tipos de memórias que estão relacionadas ao tempo de duração, temos a memória de curto prazo que não armazena “arquivos”, ou seja, só é possível armazenar informações recentes que serão utilizadas em pouco tempo, e logo após a utilização a informação será esquecida. E a memória em longo prazo que está relacionado com as nossas lembranças permanentes, essa memória pode ser de dois tipos declarativa ou não declarativa (observar o diagrama esquemático abaixo).

Figura 12: Tipos de memória



Fonte: Elaboração da autora, 2019, Adaptado de Izquierdo (2011)

A memória declarativa está relacionada com os fatos e eventos e pode ser subdividida de duas formas, episódica quando envolve eventos datados e semântica quando está associado a significado de palavras. Enquanto que a memória não declarativa está correlacionada às habilidades e aos procedimentos, as dicas quando for evocada. Podem ser associativas quando nos remete associação de um comportamento a um fato, ou não associativa quando for evocada através de estímulos repetitivos. Relvas (2009, p.63). Vale ressaltar que a memória quando é gerada de forma inconsciente é denominada memória implícita, enquanto denominamos de memória explícita aquela cuja tomamos conhecimento e envolve os mecanismos conscientes.

Devemos considerar que existem diversos tipos de memórias e cada indivíduo possui um conjunto de memórias diferentes, e que isso irá depender de fatores externos que influenciaram em sua vida. Dessa forma a memória está estritamente relacionada com o processo de aprendizagem, visto que só é possível aprender algo quando memorizamos.

A atenção é um elemento complementar no processo de aprendizagem e na evocação das memórias. Costa e Maia (2011) definem atenção como a competência que o aprendiz possui em selecionar e controlar a chegada das informações vindas do ambiente externo para que possa ser utilizado mais adiante através do processo mental, vale ressaltar que as informações geradas internamente também são controladas. Essa capacidade de seleção das informações é necessária, pois são inúmeras as informações geradas tanto externamente quanto internamente, se não tivéssemos este controle colocaríamos em risco nossa atividade mental, visto que o cérebro não iria dar conta de armazená-las.

De acordo com Costa e Maia (2011) a atenção pode ser considerada também como uma habilidade cognitiva que está diretamente associada às funções executivas, estas funções estão relacionadas aos processos mentais superiores que irão capacitar o aprendiz no desempenho de ações orientadas a metas. Dessa forma, para que processo de aprendizagem ocorra é de fundamental importância que o aprendiz dedique toda sua atenção aos seus estudos e que faça o uso das memórias, resgatando os conteúdos que já foram estudados e/ou fazendo conexões do que já sabe com o que está aprendendo.

É preciso levar em conta que a atenção pode ser regulada de duas formas: de “baixo para cima” ou de “cima para baixo”. No primeiro caso, são importantes os estímulos periféricos e suas características (como a

novidade ou o contraste) e esse tipo de atenção pode ser chamado também de atenção reflexa. No segundo caso, ela é regulada por aspectos centrais do processamento cerebral, e esse tipo de atenção pode ser chamado de atenção voluntária (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 44).

O primeiro tipo de atenção pode ser analogamente comparado a momentos relacionados ao ensino e aprendizagem em sala de aula, em que o discente precisa “prestar atenção”, termo usualmente falado por professores (as), mas muitas vezes está em um universo paralelo, ou ainda quando estão atentos a informações desnecessárias ao aprendizado. No entanto, quando o docente busca estímulos novos para sua aula, elementos que chamem atenção e despertam a curiosidade, além de conseguir vínculo ao gosto pessoal de seu público, ele consegue alcançar a atenção reflexa. A segunda atenção dependerá mais do organismo interno do indivíduo que de motivações externas do ambiente, como por exemplo, quando o discente perde a caneta, mas de alguma forma se esforça para ter a atenção voltada totalmente na mochila e encontrar o objeto perdido.

Segundo Consenza e Guerra (2011), no lobo parietal há um circuito orientador responsável por mudar o foco da atenção de um ponto para outro, a depender de estímulos periféricos de “baixo para cima”. Assim, ao efetuar leitura silenciosa quando o celular começa a tocar, o foco de atenção desse discente será encaminhado ao sistema sensorial responsável pela audição, fazendo com que se iniba a informação no meio do caminho, antes que seja processada. Segundo Consenza e Guerra, (2011) o circuito executivo proporciona para que a atenção se mantenha de modo prolongado, inibindo ao mesmo os estímulos distraidores.

4 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Este capítulo aborda a rota metodológica adotada para a realização da pesquisa e está dividida em quatro seções: a primeira caracteriza e contextualiza o tipo da pesquisa destacando os procedimentos e instrumentos que foram utilizados para coleta e obtenção dos dados, e a segunda subseção descreve o lócus e os sujeitos que participaram do estudo, a terceira aponta o instrumento de coleta de dados, e por fim, a quarta descreve um breve relato de como foram realizadas a análise dos resultados alcançados.

4.1 CARACTERIZAÇÃO, CONTEXTO E TIPO DA PESQUISA

Buscando alcançar os objetivos propostos na condução desta investigação a abordagem empregada para a realização da pesquisa em questão é de cunho qualitativo, com caráter descritivo e exploratório. Segundo Neves (1996), a pesquisa qualitativa investiga informações e descrições que não podem ser obtidas de formas numéricas, buscando compreender os dados oferecidos pelos sujeitos participantes da pesquisa, permitindo ao pesquisador interpretar os resultados baseando-se no contexto da pesquisa.

Entende-se que a pesquisa qualitativa é uma abordagem que explora informações que não podem ser obtidas numericamente. Godoy (1995) destaca a diversidade dos trabalhos qualitativos e demonstra diversas características importantes para o reconhecimento desse modelo de pesquisa dentre as quais estão: o ambiente natural como fonte de dados, onde o pesquisador é um instrumento fundamental; caráter descritivo; enfoque indutivo; o significado que as pessoas dão as coisas e a vida como preocupação do pesquisador. Segundo Flick (2004, p.27) “[...] a investigação qualitativa se orienta a analisar casos concretos em sua particularidade temporal, local e a partir das expressões e atividades dos indivíduos em seus contextos locais”.

Assim sendo, a coleta de dados constou de uma pesquisa qualitativa de caráter descritivo, amplamente utilizada na educação. Gil (2002) destaca que a forma adotada para a pesquisa descritiva é representada pelo método de descrever na íntegra o fenômeno ocorrido, podendo este ser através da coleta de dados com o uso de instrumentos, ou pela técnica observacional. Nesse tipo de pesquisa não há interferência

do pesquisador, ou seja, ele apenas descreve o objeto da pesquisa através da observação (BARROS; LEHFELD, 2007).

Triviños (2012) evidencia que grande parte dos estudos na área da educação é de cunho descritivo, o que exige do pesquisador a busca de informações sobre o que se quer pesquisar, para que se possa descrever com precisão toda realidade. Podemos considerar também que foi empregada uma abordagem qualitativa de cunho exploratório, pois buscou-se desenvolver, esclarecer e clarificar conceitos e ideias, além de proporcionar uma visão generalizada do fenômeno pesquisado (GIL, 1994). Para Malhotra (2001) o objetivo principal desse tipo de pesquisa é possibilitar a compreensão do problema enfrentado pelo pesquisador.

Neste sentido, Silveira (2009, p.35) caracteriza a pesquisa descritiva como “[...] os fatos e fenômenos de determinada realidade”. Dessa forma, será descrito neste trabalho as percepções elencadas pelos estudantes no questionário (Anexo B) a fim de alcançar objetivos desta pesquisa, e este será realizado através de interpretações da pesquisadora em relação às respostas.

Desta forma, de acordo com Vieira (2002) a pesquisa exploratória é usada para definir o problema com maior precisão e procura explorar o problema para propor alternativas de resolução. Dentre os métodos utilizados para a identificação desses problemas estão: levantamentos em fontes secundárias (bibliográficas, documentais, etc.), levantamentos de experiência, estudos de casos selecionados e observação informal (a olho nu ou mecânica).

Assim como, toda abordagem de pesquisa tem suas vantagens e desvantagens, com a abordagem qualitativa não é diferente. Uma grande vantagem deste tipo de abordagem está relacionada à forma como a pesquisa é conduzida, ou seja, quando a pesquisa é bem empregada, oferece uma riqueza das análises permitindo mais veracidade sobre aquilo que está sendo investigado, dessa forma, fica evidente que a pesquisa de abordagem qualitativa viabiliza a produção do conhecimento científico, procedente de um estudo da realidade vivenciada pelos sujeitos pesquisados.

Em contraposição as desvantagens da abordagem qualitativa podem interferir de forma desagradável aos olhos do pesquisador, para que isso não ocorra é recomendável ter alguns cuidados ao desenvolver a pesquisa. Neste caso, expõe-se como desvantagens a pesquisa tendenciosa, a falta de veracidade dos pesquisados em relação

as suas respostas e por fim a dificuldade em analisar os dados com exatidão das questões subjetivas, uma vez que a maior parte das questões lançadas é aberta, e muitas das respostas obtidas podem não ser objetivas dificultando assim a interpretação dos dados no momento das análises.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO E LOCAL DA PESQUISA

O principal objetivo desta pesquisa foi investigar as estratégias de estudo que os estudantes do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) utilizam no percurso formativo à construção da sua aprendizagem, sob os princípios da Neurociência aplicada a Educação. Diante disso, o campo para a realização deste estudo foi a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, a referida instituição de ensino é de nível superior e foi instituída pela Lei 11.151 de 29 de julho de 2005, após desmembramento da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia (UFBA). A UFRB tem sede e foro localizado na cidade de Cruz das Almas, a qual está constituída em um modelo *multicampi*, estando dividida em sete centros de ensino, em seis cidades distintas que ofertam cursos de graduação e pós-graduação.

Os Centros de ensino da UFRB são divididos por áreas de conhecimento, sendo assim os centros de ensinosa são: Centro de Artes, Humanidades e Letras (CAHL) localizado na cidade de Cachoeira; Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) localizado na cidade de Feira de Santana; Centro de Ciências da Saúde (CCS) localizado na cidade de Santo Antônio de Jesus; Centro de Cultura, Linguagens e Tecnologias Aplicadas (CECULT) localizado na cidade de em Santo Amaro e o Centro de Formação de Professores (CFP) localizado na cidade de Amargosa; Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC) e o Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) estão localizados na cidade de Cruz das Almas, onde o nosso lócus de pesquisa está situado o curso de Licenciatura em Biologia.

4.3 INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado um questionário semi-aberto, tendo como finalidade o alcance de um maior número de pessoas simultaneamente

para, conseqüentemente, abranger uma amostragem mais ampla, promovendo também uma maior liberdade aos participantes a responderem os questionamentos devido ao anonimato, e por proporcionar uma menor influência do pesquisador nas respostas, coisas que seriam mais difíceis de ser alcançadas com a aplicação de uma entrevista (LAKATOS, 2003).

Segundo Richardson *et al* (2012, p.189), “[...] os questionários cumprem pelos menos duas funções: descrever as características e medir determinadas variáveis de um grupo social. A informação obtida por meio de questionário permite observar as características de um indivíduo ou grupo[...]”.

Nesse sentido os questionários são classificados em três categorias distintas: os questionários contêm somente com questões objetivas; os questionários com apenas questões subjetivas e os questionários mistos, ou seja, aqueles que contêm dois tipos de questões, (RICHARDSON *et al*, 2012). Neste caso, os questionários aplicados continham questões abertas e escalas *likert*, as questões abertas permitem ao participante responder livremente, já as em escala *likert* diminuem a liberdade para as respostas, no entanto possuem uma grande relevância em facilitar a compreensão e a tabulação dos dados obtidos.

Para a aplicação do instrumento de coleta de dados foi necessário solicitar a autorização dos participantes através da entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A), que é um documento em que fornece as informações sobre a pesquisa que está sendo realizada, garantindo a voluntariedade dos participantes, bem como o devido anonimato e sigilo das informações que possam identificá-los. Em seqüência, Os questionários semi-abertos foram aplicados com o intuito de se obter maiores informações sobre as percepções dos estudantes em relação às estratégias de estudos. No entanto, como todo instrumento de coletas de dados o questionário também tem suas vantagens e desvantagens.

De acordo com Gil (2008), destaca-se como as principais vantagens do questionário o anonimato dos participantes, a possibilidade de atingir um grande número de sujeitos simultaneamente; possibilita que os sujeitos respondam no momento em que achar mais adequado; não tem necessidade da presença do pesquisador para que as questões sejam respondidas; e por fim e as respostas obtidas são rápidas e reais. Entretanto, ainda que as utilizações dos questionários sofram diversas críticas esse

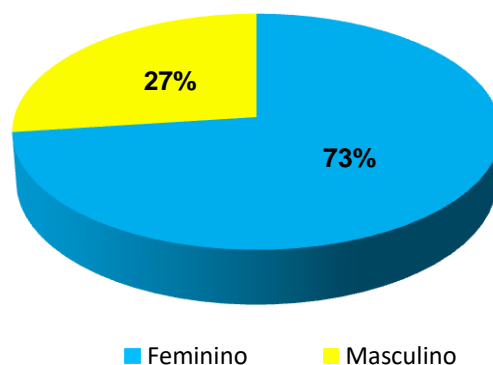
instrumento continua sendo muito utilizado nas diversas áreas da pesquisa (MOREIRA; CALEFFE, 2008).

Considera-se como desvantagem o excesso de estruturação do questionário que não permite a opinião do participante; algumas questões podem ficar sem resposta e isso implicará no desenvolvimento da pesquisa; a falta de garantia em relação a devolução dos questionários por parte dos informantes. Outra desvantagem seria a dificuldade do respondente em interpretar alguma pergunta (BONI e QUARESMA, 2005).

A escolha do questionário como instrumento de coletas de dados se deu porque as respostas são obtidas com mais rapidez e precisão, alcançando um maior número de pessoas ao mesmo tempo.

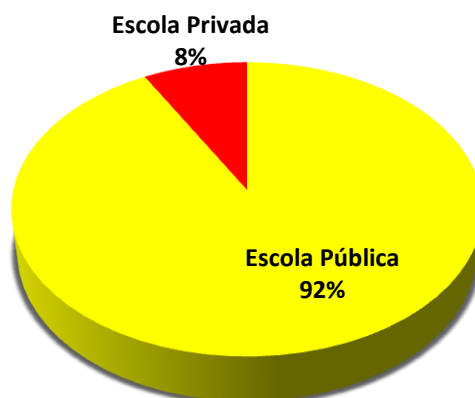
4.4 DADOS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Nesta fase do trabalho, foram pesquisados 37 estudantes do curso de Licenciatura em Biologia da UFRB, cuja faixa etária varia entre 18 a 39 anos de idade, sendo que 27% são do sexo masculino e 73% do sexo feminino (Gráfico 1). Foram entregues 45 questionários, no entanto só obtivemos retorno de 37 que foi a amostragem total para o desenvolvimento da pesquisa. Em relação à escolha dos participantes, não foram estipulados nenhum critério para a escolha dos mesmos. Neste sentido, para a realização desta pesquisa foi utilizado como instrumento de coleta de dados questionário semiaberto composto por questões objetivas e subjetivas (apêndice B) a fim de investigar as estratégias de estudos utilizadas pelos discentes, levando em consideração os aspectos mais relevantes da Neurociência aplicadas a Educação.

Gráfico 1: Gênero dos estudantes participantes das pesquisas

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

Ao analisar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, percebeu-se que cerca de 92% dos respondentes são oriundos de escolas públicas e apenas 8% estudaram em escola privada (Gráfico 2).

Gráfico 2: Tipo de escola que frequentou durante o Ensino Médio

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

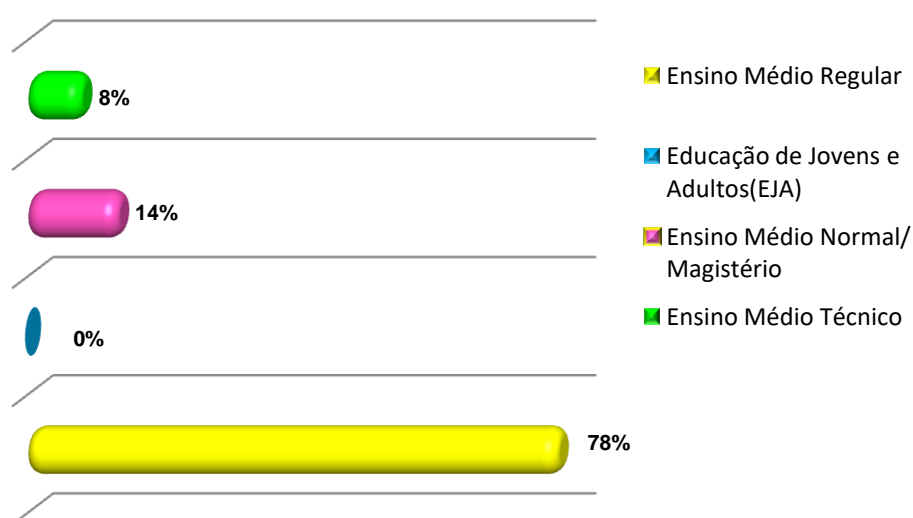
Neste sentido, esses dados revelam que, apesar da discrepância na qualidade de ensino das respectivas instituições, o número de ingressantes no curso de Licenciatura em Biologia (LB) provenientes de escolas públicas é bem maior, quando comparados aos ingressantes oriundos de escola privada. Entretanto, sabemos que, via de regra, o ensino ofertado em escolas públicas está voltado para a preparação dos discentes para o

mercado de trabalho, enquanto que as escolas privadas preparam os discentes para o ingresso em boas universidades públicas.

Ainda em relação aos dados pessoais dos participantes, foi questionado também sobre a modalidade de ensino cursada pelos mesmos durante o percurso formativo no EM. A modalidade é uma classificação empregada pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) para diferenciar os níveis da educação escolar.

A partir dos dados obtidos e alocados no gráfico 3, é possível notar que 78% dos estudantes ingressantes no curso de Licenciatura em Biologia cursaram o Ensino Médio Regular. Essa modalidade tem a duração de três anos, portanto, discentes, na maioria das vezes, ingressa aos dezesseis e conclui aos dezoito anos. No que diz respeito ao Ensino Médio Normal, 14% dos respondentes cursaram essa modalidade com formação técnica no magistério, que é uma habilitação para lecionar na Educação Infantil; vale ressaltar que, apesar de não ser um curso de nível superior e de não ter muita relação com a Biologia, os estudantes que cursaram tal modalidade de ensino tem um arcabouço teórico no que se refere às disciplinas pedagógicas e isso poderá facilitar no estudo das disciplinas pedagógicas que são ofertadas na grade curricular do curso de LB. Um dado que chama bastante atenção é que nenhum dos participantes é procedente do EJA(I), essa modalidade de ensino integra os discentes que não tiveram oportunidade ou idade apropriada para o acesso ou continuidade nos estudos.

Gráfico 3: Modalidades de ensino cursadas durante o EM pelos estudantes pesquisados



Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

Para identificação dos sujeitos participantes da pesquisa foi utilizado nomes populares de flores: Hortênsia, Azaléia, Violeta, Margarida, Gardênia, Lavanda, Girassol, Lírio, Chuva de prata, Petúnia, Lisanto, Flor de Lis, Flor de laranjeira, Copo de leite, Camélia, Beladona, Begônia, Anis, Amor Perfeito, Angélica, Dália, Camomila, Malva, Flor de Lótus, Crisântemo, Bromélia, Alfazema, íris, Gérbera, Cravo, Magnólia, Acácia, Jasmim, Hibisco, Orquídea, Tulipa e Rosa. Esses nomes foram escolhidos a fim de manter o anonimato dos sujeitos participantes da pesquisa. Dessa forma, podemos identificar essa fase como Jardim encantado, visto que, temos uma grande quantidade de amostra.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

Para analisar dos dados obtidos foi realizada uma sequência de procedimentos em que gerasse a organização desta etapa, neste sentido, foram estabelecidos critérios que serviram como base para a compreensão e interpretação dos dados analisados. Sendo assim, todos os dados obtidos foram separados e organizados em partes que atendiam os objetivos específicos, descartando as informações que não trazem aportes relevantes sobre o objeto de estudo (BARDIN, 2011).

Segundo Gil (2008), a análise e interpretação dos dados são realizadas com o objetivo de categorizar e sistematizar os dados buscando o sentido mais amplo para as respostas subjetivas. Nesta perspectiva, as respostas obtidas pelos objetos de estudos foram diversas e para que sejam analisadas corretamente, faz-se necessário, organizá-las de acordo com suas classificações, categorias e agrupamento. Em sequência os dados obtidos foram tratados, organizados em tabelas eletrônicas e agrupados por questão, tudo isso por meio do software Excel. Isto se deu a fim de contabilizar e transformar em gráficos e tabelas para um melhor entendimento das questões a serem discutidas logo a seguir na seção dos resultados e discussões, onde os resultados deste trabalho estão dispostos.

Para Lakatos e Marconi (2003) a construção de gráficos e tabelas é relevante, uma vez que, facilita a compreensão e interpretação do leitor, não obstante, destaca a principal função que é favorecer uma melhor percepção do investigador na distinção de diferenças,

semelhanças, entre outros. A estruturação e análise das informações obtidas nos questionários foram feitas de acordo com Bardin (2011) e Moreira e Caleffe (2008), através da construção de categorias analíticas que agrupem as percepções obtidas, de acordo com a frequência das ideias elencadas no instrumento de coleta de dados. Para discutir com mais precisão os dados obtidos, foi necessário consultar referenciais teóricos para fundamentar o estudo e confrontar aspectos teóricos referenciados pela literatura aos resultados obtidos da realidade observada na aplicação do questionário, apontando ou reforçando as divergências, concordâncias e/ou reflexões pertinentes sobre o objeto pesquisado.

A análise de conteúdo (AC) é um conjunto de instrumentos metodológicos (técnicas) que se aperfeiçoa constantemente e que se aplicam a diversos tipos de discursos (BARDIN, 2011). Para o autor, a análise de conteúdo é não só um instrumento, mas um “[...] leque de apetrechos; ou, com maior rigor, um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações” (BARDIN, 2011, p.31). Chizzotti (2006, p. 98), afirma que o objetivo da análise de conteúdo é alcançar criticamente o entendimento informações, seu argumento evidente ou oculto.

5. PERCEPÇÕES METACOGNITIVAS DOS DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA DA UFRB ACERCA DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM SOB A LUZ DA NEUROCIÊNCIA

Nesta sessão serão abordadas as percepções metacognitivas dos discentes do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, acerca das estratégias de estudo utilizadas pelos mesmos para a construção da sua aprendizagem. Desta forma, os dados coletados através dos questionários foram analisados e discutidos com base em autores de referência nos aspectos relacionados aos temas sobre aprendizagem, metacognição e Neurociência.

5.1 ESTRATÉGIAS DE ESTUDO UTILIZADAS DURANTE O PERCURSO FORMATIVO DOS INFORMANTES DA PESQUISA

5.1.1 Estratégias de estudo e percurso formativo no Ensino Médio

No questionário aplicado aos discentes (Anexo B) foram elencadas perguntas subjetivas e objetivas relacionadas às estratégias de estudos utilizadas durante todo percurso formativo no Ensino Médio (EM), a fim de investigar se esses discentes faziam uso de alguma estratégia de estudo e quais eram essas estratégias. Dentre os 37 informantes, cerca de 76% afirmaram fazer uso de alguma estratégia de estudo, enquanto os 24% restantes disseram não utilizar nenhuma estratégia durante o EM. Na tabela 1, constam as categorias que foram elencadas pelos informantes da pesquisa.

Após a tabulação dos dados e construção da tabela 1 percebe-se uma incoerência em relação às respostas dos informantes da pesquisa, uma vez que, quando questionados se faziam uso de alguma estratégia de estudo durante o EM apenas 24% afirmaram não utilizar nenhuma estratégia, no entanto, quando foi realizada a categorização das justificativas elencadas nesta questão, pelos participantes da pesquisa, apenas 2% argumentaram que não utilizavam nenhuma estratégia.

Tavares *et. al* (2003) definem as estratégias de estudos como uma sequência de planejamento utilizada para realização de uma determinada atividade a fim de adquirir o conhecimento necessário. Assim sendo, de acordo com os argumentos expostos na

tabela 1, podemos considerar que a minoria dos informantes não possui conhecimento sobre o conceito do que seriam as estratégias de estudo, posto que, afirmaram que não utilizaram nenhuma delas para estudar durante o EM e justificaram seu uso ao responder a mesma questão.

Tabela 1: Estratégias de estudos utilizadas no Ensino Médio

Itens elencadas pelos informantes	n¹	(%)
• Recorrer às anotações do caderno e livro para revisar o conteúdo para a prova	11	19%
• Elaborar resumo sobre o conteúdo	08	14%
• Pesquisar os conteúdos na internet	07	12%
• Estudar em grupo com os colegas	06	11%
• Elaborar uma rotina de estudos	05	9%
• Os estudos não são regulares para a realização das avaliações	04	7%
• Prestar atenção nas aulas e anotar os pontos principais	04	7%
• Ler o conteúdo em voz alta	02	4%
• Elaborar mapas mentais	02	4%
• Memorizar e transcrever os conteúdos abordados na aula	01	2%
• Revisar todos os dias os conteúdos abordados em aula	01	2%
• Elaborar fichamentos	01	2%
• Ensinar os conteúdos para os colegas	01	2%
• Prioriza as disciplinas que tem mais dificuldade para entender	01	2%
• Não utiliza nenhuma estratégia	01	2%
• Não respondeu	02	4%
TOTAL	57	100%

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

Ainda analisando a tabela 1, nota-se que a maior parte dos informantes relatou que recorriam às anotações do caderno e livros apenas para revisar o conteúdo para prova (19%); elaboração de resumos dos conteúdos estudados (14%) e pesquisas dos conteúdos na internet (12%). À luz da Neurociência essas estratégias estão totalmente voltadas ao resgate das informações utilizando a memória e dentre os diversos tipos categorizados, aquela que mais se aplica a esse caso é especificamente a de longo prazo. Segundo Izquierdo (2011) para que ocorra a formação de uma memória é necessário passar por três processos distintos: a aquisição, formação e evocação das memórias, no entanto, a estrutura central responsável pela formação das memórias é o hipocampo (Ver fig. 1, p.34). Como preconiza Mourão Jr. e Faria (2015),

¹ As frequências foram calculadas a partir do total de percepções citadas (57) e não a partir do número de informantes da pesquisa.

A memória é um dos mais importantes processos psicológicos, pois além de ser responsável pela nossa identidade pessoal e por guiar em maior ou menor grau nosso dia a dia, está relacionada a outras funções corticais igualmente importantes, tais como a função executiva e o aprendizado. Ainda que sem perceber, estamos fazendo uso desse importante recurso cognitivo a todo o momento. (p. 780-781)

Desta forma, Izquierdo (2011) destaca ainda que a Memória de Longo Prazo (MLP) é aquela cujas informações podem ficar armazenadas no lobo frontal por dias, meses ou anos, enquanto que a Memória de Curto Prazo (MCP) não fica armazenada por muito tempo e quando as informações chegam não fazem as devidas conexões com os receptores específicos e acabam se perdendo no meio deste processo. Neste sentido, à medida que os aprendizes recorrem às anotações do caderno para estudar eles também estarão rebuscando em sua MLP as informações relacionadas ao conteúdo que já foram armazenadas e consolidadas no hipocampo e dessa forma se lembrará com mais facilidade o que estudou. Para melhor compreensão ilustramos com a figura abaixo:

Figura 13: Orientações para melhorar a memória



Fonte: <https://www.anatomiadocorpo.com/sistema-nervoso/cerebro/>

Para que a aprendizagem se torne mais prazerosa e se fixe na memória, associações devem ser feitas com o conteúdo corrente, pois segundo Consenza e Guerra (2011), para aprender é preciso ter foco, para ter foco é preciso atenção e conforme as vias sensoriais capturam novos estímulos e associam às lembranças já existentes em nosso cérebro, fica mais fácil de prestar atenção e se concentrar em algo. Porém, a visão deve ser ampliada à medida que o cérebro se acostuma com o novo conteúdo, fazendo necessários estímulos até então desconhecidos, mas cujo objetivo cumpre a função global e significativa de uma aprendizagem para além das salas de aula.

Nessa perspectiva, Relvas (2009) contribui para o entendimento dessas questões ao explicitar que para a busca de alguma memória é necessário acessar ao lobo frontal (ver fig. 2, p.35), uma vez que é nessa estrutura que as diferentes memórias se complementam e formam assim o raciocínio. No entanto, somente é possível recordar de alguma informação quando esta foi consolidada corretamente em suas memórias.

A memória envolve um elaborado processo cognitivo e depende de toda a história de vida do sujeito para ser elaborada. Já a aprendizagem é um processo inerente a capacidade humana de armazenar informações decorrentes da experiência vivenciada ou recebida, que está atrelada a mudanças nos circuitos neurais específicos ativando as sinapses nervosas de várias maneiras e, assim, possibilitando posteriores modulações no conhecimento (FONSECA, 2015; MAPURUNGA; CARVALHO, 2018).

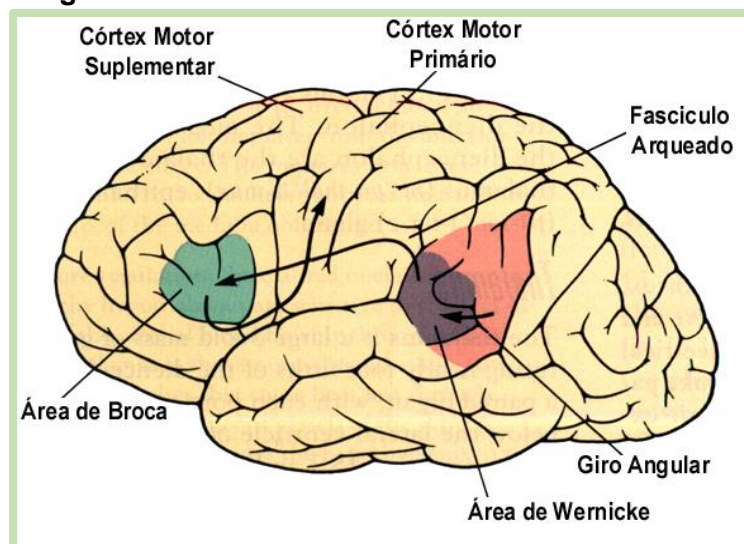
Desta maneira é importante considerar que o uso de estratégias como anotações, resumos e pesquisas possuem diferentes significados inerentes a aprendizagem. Neste contexto, para Beninger (2012) escrever à mão possibilita vários benefícios ao cérebro, como por exemplo, estimular ideias e pensamentos além de fixar os conteúdos com mais facilidade na MLP, mantendo-os por mais tempo em suas conexões neurais. Dentro dessa linha de pensamento, a organização do estudo com o uso de estratégias pode ser considerada como o planejamento de “[...] sequências integradas de procedimentos ou de atividades que o indivíduo escolhe com o propósito de facilitar a aquisição, o armazenamento e/ou a utilização da informação ou do conhecimento” (BARTALO; GUIMARÃES, 2008, p. 3).

A respeito desse contexto e atrelando o mesmo aos aspectos neuroeducacionais, é importante considerar que pesquisas realizadas pela neurocientista James (2012) comprovaram que a escrita ativa é responsável por vários benefícios para o cérebro, pois ao escrever à mão duas áreas do cérebro são ativadas, a área de Broca e a área de Wernicke (ver figura 14) essas regiões são responsáveis respectivamente pelo processamento da linguagem e por dar sentido às palavras. Ainda nessa mesma perspectiva a pesquisadora diz que ao realizar essa atividade o aprendiz se concentra e deposita toda a sua atenção no que está fazendo.

Vale ressaltar que existem outras duas áreas cerebrais que também participam do processo da escrita: os lobos parietais e frontais uma vez que, o primeiro está relacionado a associação da fala com a escrita e o segundo por interpretar as palavras e a linguagem,

além disso, o hemisfério cerebral que se destaca nesse processo é o esquerdo, pois é responsável pelos aspectos linguísticos (ver figura 10). Assim sendo, as estratégias de estudo podem ser enquadradas dentro de um conjunto mental de operações particulares, que se conectam entre si, e que podem ser modificadas em resposta a diferentes situações de aprendizagem (BARTALO; GUIMARÃES, 2008).

Figura 14: Área de Broca e Área de Wernicke



Fonte: <https://www.anatomiadocorpo.com/sistema-nervoso/cerebro/>

Sobre a importância das estratégias de estudos que utilizavam durante o percurso formativo no EM os informantes foram questionados em uma pergunta para sinalizar sim ou não com direito a justificativa. Desse modo, 86% dos informantes afirmaram que as estratégias utilizadas eram importantes enquanto que 14% não atribuíram nenhuma importância. A partir da análise dessas justificativas foram realizadas a categorização e análise de conteúdo das mesmas e estas, após tabulação dos dados, foram elencadas na tabela 2.

Tabela 2: Importância das estratégias de estudos utilizadas no Ensino Médio

Itens elencadas pelos informantes	n²	(%)
• Possibilitou uma maior compreensão dos conteúdos estudados	19	43%
• Obteve boas notas nas avaliações/ Sem repetência/ Sem recuperação	09	20%
• Conseguiu agilidade nos estudos	04	9%
• Reconhecer a importância de outras fontes de pesquisa	04	9%
• Porque através da concentração nas aulas conseguia adquirir conhecimentos.	04	9%
• Não utilizava nenhuma estratégia de estudo.	02	5%
• Porque dedicava mais tempo para estudar os conteúdos mais difíceis dessa forma aprendia melhor	01	2%
• Não respondeu	01	2%
Total	44	100%

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

Ao realizar a análise da tabela 2, nota-se que a maior parte dos informantes justificou que as estratégias de estudos utilizadas foram importantes, pois possibilitaram uma maior compreensão dos conteúdos estudados (43%) e obtiveram boas notas e bom desempenho acadêmico (20%). É importante observar que a medida que a primeira se destaca pelo indicativo claro de aprendizagem, o segundo demonstra o impacto das estratégias de estudo no rendimento escolar.

Estudos mostram que apesar de atribuírem importância ao uso de estratégias de estudo como mecanismos eficazes de aprendizagem, os discentes, ao realizarem uma atividade acadêmica, raramente planejam com antecedência: 1. Quais estratégias serão escolhidas; 2. O tempo que será gasto com o uso das mesmas; 3. O ambiente mais favorável a aprendizagem; 4. Quais materiais serão utilizados e 5. os objetivos que desejam alcançar. Desta forma, sem um planejamento de estudo adequado fica difícil, por vezes, apropriar-se daquele conhecimento e realizar a tarefa de estudo a contento, posto que, frequentemente as tentativas de lograr êxito com as estratégias de estudo acontecem de modo não sistemático (BARTALO; GUIMARÃES, 2008).

Em linhas gerais, os dados encontrados nesta parte da pesquisa demonstram a importância das estratégias de estudos para quesitos qualitativos, avaliados pelos próprios sujeitos e quantitativos, determinados pelas instituições de ensino e sistema de avaliação vigente. Dentre os principais contributos das diversas formas de estudo pode-se

² As frequências foram calculadas a partir do total de percepções citadas (44) e não a partir do número total de informantes da pesquisa.

citar tanto fatores relacionados com o aprimoramento da aprendizagem, quanto a superação das dificuldades e ainda avanços nos indicadores escolares (DEMBO,1994; POZO,1996; ALMEIDA, 2002).

5.1.2 Estratégias de estudo e percurso formativo no Ensino Superior

Com relação a possíveis mudanças no uso de estratégias de estudos, no contexto da transição do Ensino Médio (EM) para o Ensino Superior (ES), perguntou-se aos informantes da pesquisa se sentiram necessidade de mudar as estratégias após o ingresso no curso de nível superior. Essa questão foi aplicada de forma objetiva solicitando aos sujeitos pesquisados uma justificativa para tal resposta. Desse modo, após a tabulação dos dados ficou claro que 84% dos informantes modificaram sua estratégia de estudo ao ingressar na graduação. Os outros 16% afirmaram que ainda utilizam as mesmas estratégias do EM para estudar os conteúdos do curso de Licenciatura em Biologia (Tabela 3).

Tabela 3: Motivos que levaram ou não a modificação das estratégias de estudos utilizadas após o ingresso no curso de nível superior

Aspectos elencados pelos participantes	n³	(%)
• É preciso novas estratégias de estudo para adequar-se a graduação	17	28%
• Não foi necessário modificar as estratégias de estudos utilizadas	12	20%
• O curso de graduação é mais complexo e são muitas as demandas	10	17%
• Foi necessário disponibilizar um tempo maior para estudar	05	8%
• Elaborar um cronograma de estudos	03	5%
• Aproveitar o tempo livre durante as madrugadas para estudar	03	5%
• Os níveis das provas/avaliações na graduação são mais difíceis	02	3%
• Foi difícil encontrar uma estratégia de estudos que possibilitasse a aprendizagem	02	3%
• Os Professores da graduação exigem muito dos estudantes	01	2%
• Não fazia uso de estratégias de estudos no ensino médio	01	2%
• Explorar todas as estratégias de estudos possíveis para obter boas notas	01	2%
• Utilizar mais a tecnologia como uma estratégia de estudo	01	2%
• Não sobra tempo livre para dedicar aos estudos	01	2%
• Não respondeu	01	2%
Total	60	100%

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

³As frequências foram calculadas a partir do total de percepções citadas (60) e não a partir do número total de informantes da pesquisa.

Ao realizar a análise dos aspectos elencados na tabela 3, nota-se que 28% dos informantes alegaram que foi necessário recorrer a novas estratégias de estudos após o ingresso no curso de nível superior, uma vez que, segundo eles o curso de graduação exige mais dedicação e responsabilidade para cumprir com as atividades propostas. Nesta mesma perspectiva, 17% dos informantes responderam que a complexidade dos conteúdos da graduação requer novas estratégias para atender as demandas e preencher as lacunas da aprendizagem, isso fica evidente nos excertos das respostas inerentes ao questionário destacados abaixo.

Azaléia: No nível superior a cobrança é maior, logo é preciso fazer modificações para se adequar à nova realidade.

Lisanto: O ensino superior é bem diferente do ensino médio, são muitos os assuntos para serem estudados em pouco tempo [...]

Hibiscos: No ensino superior a demanda de estudos é bem maior [...]

Analisando as percepções dos participantes percebe-se que o grau de importância que atribuem para o curso de nível superior é bem maior quando comparados ao EM. Segundo eles, além da complexidade dos conteúdos há uma demanda muito grande dos componentes curriculares do curso de Licenciatura em Biologia e muita exigência por parte de alguns professores. Sendo assim, esses foram os motivos que levaram alguns a modificarem suas estratégias após o ingresso no curso de graduação.

Desta feita, é possível inferir que os discentes pesquisados atribuem sentido importante ao uso de estratégias diferenciadas de estudo, quando foram imersos em um ambiente de maior complexidade cognitiva, como no Ensino Superior. Nesta vertente, espera-se que os professores universitários sejam mais exigentes e priorizem ações didático-pedagógicas que não privilegie as aulas expositivas, atividades passivas com uso de memorização direta e modelos avaliativos que estejam embasados meramente no que foi transmitido em aula, ações que nem sempre correspondem a realidade (BARTALO; GUIMARÃES, 2008).

Em contrapartida, 20% dos informantes disseram que continuam utilizando as mesmas estratégias do EM na graduação, pois segundo eles esses métodos são eficazes para a construção da sua aprendizagem. Neste sentido, Zimmerman (1986) afirma que o aprimoramento das estratégias de estudos ocorre de forma gradual, a partir de

experiências vivenciadas, habilidades adquiridas e autoconhecimento. Os discentes que fazem uso de alguma estratégia na maior parte das vezes têm capacidade em reconhecer suas dificuldades na execução das tarefas acadêmicas, e para obter êxito vai em busca de outro método.

Dentro dessa mesma linha de discussão é importante salientar que existem diferenças significativas na maturidade cerebral de adolescentes – que normalmente cursam o EM – e jovens adultos – que via de regra compõem o público do Ensino Superior – posto que, ocorre uma transformação eminente na estrutura cerebral desses indivíduos. Assim sendo, é estranho pensar que com estruturas micro anatômicas cerebrais tão distintas, em diferentes fases da vida, os informantes tenham mantido as mesmas estratégias de estudo ao passar pela transição do Ensino Médio para o Ensino Superior.

Isto se torna evidente, pois o processo de amadurecimento mais importante do cérebro humano inicia na adolescência e pode continuar até a idade adulta. No transcorrer desse processo a substância cinzenta, que forma o córtex cerebral e é a principal responsável pelo processamento das funções cognitivas superiores (fig.11), diminui gradativamente ao longo da adolescência; não pela perda de neurônios, mas sim pela diminuição no número de sinapses (conexões entre os neurônios mediadas por substâncias químicas chamadas de neurotransmissores), pois as conexões neurais não utilizadas são podadas pelo cérebro (STAM, 2016).

Assim sendo, “[...] as sinapses usadas com frequência são reforçadas, enquanto as que deixam de ser usadas são perdidas, de modo que as opções feitas nessa fase da vida ajudarão a formar o cérebro do adulto” (STAM, 2016, p. 2). Ainda é possível perceber que existe uma perda de aproximadamente 100.000 neurônios e um aumento de hormônio sexual, justificando os momentos irritadiços e os embates com seus familiares pelos adolescentes. Ainda é importante considerar que o córtex pré-frontal, sendo a última região a amadurecer nestes indivíduos, promove uma dificuldade em controlar as capacidades de usar emoções para nortear decisões e de criar empatia pelos outros.

Nessa mesma linha de raciocínio é importante salientar que os adolescentes precisam de muito mais estímulos para sentirem o prazer proporcionado pela dopamina, pois possuem apenas um terço dos receptores para esse neurotransmissor, precisando portanto de experiências mais intensas para que possa ser liberado uma quantidade

maior de substâncias dopaminérgicas em suas conexões neurais para sentirem prazer (STAM, 2016). Diante de tudo que fora dito anteriormente é importante considerar que é perfeitamente cabível que, ao chegar no Ensino Superior, o aprendiz esteja cerebralmente mais estável para experienciar situações mais complexas e desafiadoras de estudo.

5.2 ESTRATÉGIAS DE ESTUDO QUE FACILITAM E DIFICULTAM A APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS CONCEITUAIS NO CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA

Como já discutido no referencial teórico, as estratégias de estudo são definidas como procedimento, processos, capacidades complexas e ações que serão desempenhadas para alcançar os objetivos propostos durante o processo da aprendizagem. De acordo com Dembo (1994), os discentes que utilizam as estratégias metacognitivas normalmente possuem a capacidade de monitorar a sua compreensão, uma vez que esses discentes estabelecem objetivos para serem alcançados no processo de aprendizagem e a partir daí realizam uma auto-avaliação para verificar se os objetivos estão sendo alcançados, e quando necessário modificar as estratégias que têm sido utilizadas para conseguir atingir o objetivo esperado.

Dentro dessa perspectiva, vale ressaltar que o estudo dos conhecimentos técnicos-específicos para o ensino de Ciências Naturais e Biologia exigem do professor em formação habilidades para realizar a transposição didática dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que se estuda na Universidade, para o que será utilizado na Educação Básica, especificamente no Ensino Fundamental e Médio. Porém, os conhecimentos didático-pedagógicos de cunho geral fundamentam aqueles que chamamos de específicos, existindo aí uma relação simbiótica entre eles, onde um nunca estará dissociado do outro e estão diretamente relacionados aos procedimentos de ensino dos conteúdos de cunho técnicos-específicos.

Assim sendo, após análise das justificativas empreendidas e tabulação dos dados obtidos pelos informantes da pesquisa, acerca de qual grupo de componentes curriculares (DP ou TE) possuem mais facilidade ou dificuldades para estudar, foi possível elaborar a tabela 4.

Tabela 4: Facilidades ou dificuldades para estudar os conteúdos Técnicos- Específicos (T.E.) e Didáticos- Pedagógicos (D.P.)

Itens elencados pelos participantes	n¹	(%)
• Ambos os conteúdos têm o mesmo grau de dificuldade	05	11%
• O grau de afinidade com os conteúdos D.P é maior	05	11%
• As avaliações dos conteúdos D.P são mais fáceis	05	11%
• É necessário fazer uma reflexão dos conteúdos D.P	05	11%
• Os conteúdos D.P são mais simples e básicos para estudar	04	9%
• Os conteúdos T.E são mais complexos para estudar	03	6%
• Os T.E são mais fáceis de estudar por ter conhecimento prévio	03	6%
• Os conteúdos D.P são aprendidos na prática	02	4%
• É preciso decorar os conteúdos T.E	02	4%
• Os conteúdos D.P têm uma linguagem mais compreensível	02	4%
• O estudo dos conteúdos T.E é mais objetivo	01	2%
• Depende da disciplina dos conteúdos	01	2%
• O nível de compreensão dos conteúdos T.E é maior	01	2%
• O grau de afinidade com os conteúdos T.E é maior	01	2%
• A linguagem dos conteúdos T.E é mais complexa	01	2%
• Depende das metodologias utilizadas pelos professores	01	2%
• Ambos os conteúdos são importantes e requerem o mesmo tempo e dedicação nos estudos	01	2%
• Não respondeu	04	9%
Total	47	100%

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

Pela simples observação dos dados elencados na tabela acima é possível verificar que os informantes atribuem a mesma significância (11% das percepções) as seguintes questões: os dois tipos de componentes possuem o mesmo grau de dificuldade para estudar, existe uma maior afinidade com os componentes DP e por esse motivo as avaliações são vislumbradas como de complexidade menor e para o estudo dos componentes DP é necessário realizar leituras reflexivas e não somente primar pela memorização de conceitos.

Ainda nessa linha de discussão quando questionados sobre se existiam diferenças na forma como estudam os componentes DP e TE, os informantes responderam a essa parte do questionário e após análise das justificativas empreendidas e tabulação dos dados obtidos foi possível elaborar a tabela 5.

Tabela 5: Diferenças para estudar os conteúdos Técnicos-Específicos (T.E.) e Didáticos Pedagógicos (D.P.)

Itens elencadas pelos informantes	n¹	(%)
• Os conteúdos D.P permitem fazer discussões e reflexões	07	14%
• Os conteúdos T.E requerem mais concentração	06	12%
• Os conteúdos T.E são mais complexos	06	12%
• A estratégia de estudo é a mesma para ambos os conteúdos	05	10%
• A disponibilidade de tempo para estudar ambos os conteúdos são diferentes	05	10%
• Memorizaros conteúdos T.E	05	10%
• O empenho para o estudo dos conteúdos T.E é maior	03	6%
• É necessário fazer conexões entre os conteúdos estudados	01	2%
• É indispensável a interpretação de texto no estudo dos conteúdos D.P	01	2%
• A demanda de estudo dos conteúdos D.P são maiores	01	2%
• O nível das avaliações dos conteúdos T.E são mais difíceis	01	2%
• Não respondeu	09	18%
Total	50	100%

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

Pela observação da tabela 5 é possível perceber que mesmo tendo ciência que as características e complexidade cognitiva dos dois grupos de componentes curriculares supracitados são diferentes, os informantes relatam que não possuem uma preferência expressiva por um ou outro grupo, muito embora uma parte das percepções (12%) assumidas por eles indiquem que os conteúdos TE sejam mais complexos e requeiram mais concentração do que aqueles de natureza didático-pedagógica.

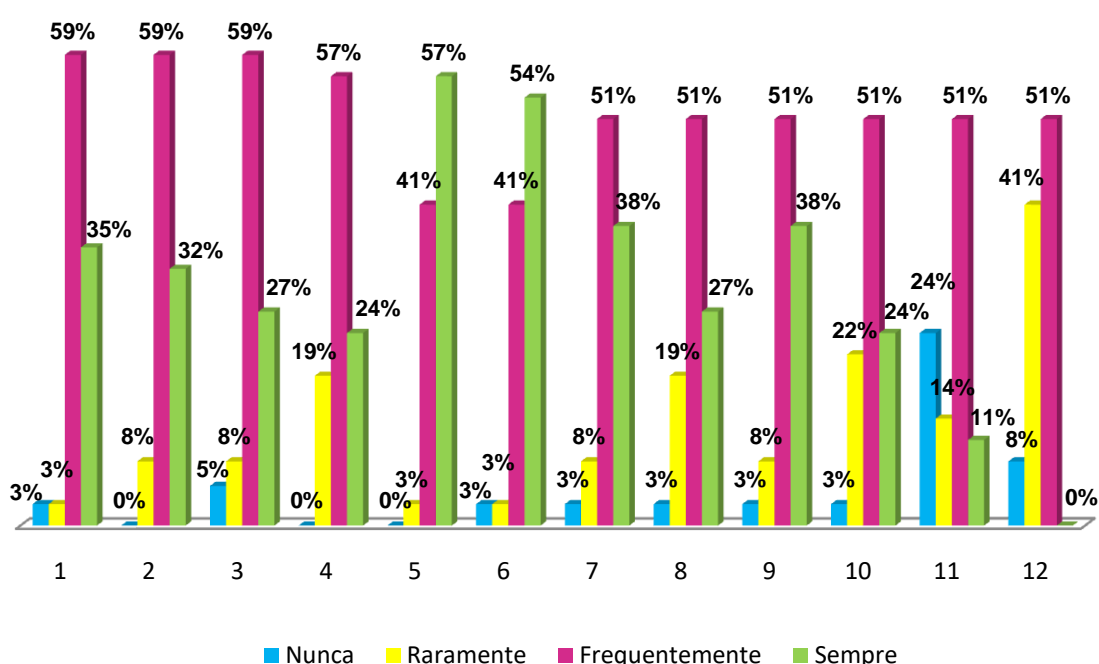
Contudo, a maior parte das percepções (14%) informa que os conteúdos DP permitem fazer discussões e reflexões com mais frequência que os TE. É possível então observar que existe uma espécie de relação adversa entre esses dois grupos de componentes curriculares e não uma espécie de complementariedade entre eles, de acordo com a visão dos discentes pesquisados.

Se levarmos em consideração pesquisas realizadas por investigadores de referência no Brasil (DINIZ-PEREIRA, 2011; GATTI, 2012; GATTI; BARRETO, 2009; PEREIRA, 1999) podemos perceber que essas investigações indicam que existe uma supervalorização das disciplinas de cunho científico/específico em detrimento daquelas de cunho didático/pedagógico, nos cursos de formação inicial de professores, em razão de

um currículo focado dentro da concepção da racionalidade técnica⁴. Como consequência desse processo, os currículos ficam atrelados ao modelo da transmissão-recepção e “[...] reforçam a concepção ingênua de que ensinar é fácil: basta saber o conteúdo e usar algumas técnicas pedagógicas devidamente treinadas, preferencialmente, na disciplina de Prática de Ensino” (SCHNETZLER, 2002, p. 208).

Dentro dessa perspectiva, buscou-se identificar quais são as estratégias de estudos mais utilizadas pelos discentes do curso de Licenciatura em Biologia para a construção da sua aprendizagem, foi elencada no questionário uma escala *Likert* (anexo B) que variou de nunca a sempre, contendo algumas estratégias de estudos, a fim de elucidar um dos objetivos da pesquisa. Após a tabulação dos dados foi construído o gráfico 6.

Gráfico 4: Estratégias de estudos utilizadas com maior frequência



Legenda correspondente aos números do gráfico: 1. Estuda pesquisando em sites da internet; 2. Faz conexões do que já sabe com o que está aprendendo; 3. Estuda com antecedência para fazer uma prova; 4. Estuda respondendo estudo dirigido; 5. Separa e

⁴ O modelo da “racionalidade técnica” ficou assim conhecido, pois apresentava a tão conhecida estrutura “3+1”, onde as disciplinas de cunho técnico duravam três anos e as de natureza pedagógica tinham uma duração de apenas um ano nos cursos de Licenciatura (PEREIRA, 1999). Assim, surgem as discussões acerca da divisão desigual da distribuição de conteúdos científico-técnicos e os de natureza pedagógica nas Licenciaturas, o que para alguns autores significa uma grande perda na formação do futuro professor.

organiza os materiais para estudar; **6.** Estuda sozinho (a); **7.** Estuda assistindo vídeo aula no YouTube; **8.**Elabora resumo com suas próprias palavras daquilo que você entendeu; **9.** Estuda copiando o texto do livro/ artigo/ slide no caderno; **10.** Memoriza o conteúdo através da visualização de imagens ou associação de novas informações **11.** Memoriza o conteúdo através de diagramas/ desenhos/ mapas conceituais; **12.**Reserva sempre o mesmo período do dia para estudar.

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

Observando os dados alocados no gráfico 4 notou-se que três estratégias obtiveram a mesma frequência ambas com 59%, os informantes da pesquisa disseram utilizar essas três estratégias com mais regularidade. A primeira estratégia está relacionada com a pesquisa dos conteúdos em sites da internet, a segunda estratégia refere-se às conexões que são realizadas entre os conteúdos que já sabem com os que estão sendo aprendidos e, por fim, a terceira estratégia mais utilizada está relacionada com o estudo antecipado para a realização de uma avaliação.

Neste sentido, pode-se inferir que os discentes recorrem à busca de conteúdo na internet por ser uma ferramenta que constitui um vasto repositório de informações e também pela facilidade de acessibilidade dos conteúdos a serem estudados. Cebrián(1999, p. 120) considera a internet como uma “sala de aula sem muros”, pois na sua visão esse meio de comunicação ultrapassa as fronteiras do saber. No entanto é necessário ter cautela quando for buscar os conteúdos na internet, visto que nem todas as informações que estão disponíveis na rede são verídicas. Ainda é possível destacar que essa estratégia proporciona consequência positiva aos discentes, visto que o aprendiz se torna independente quanto à busca e seleção das informações coerentes com o objeto de estudo.

Para Pozo (1996) as estratégias de estudos colaboram para que o aprendiz selecione as informações mais importantes guardando-as na MLP, e quando necessário o indivíduo deve acessar o lobo frontal onde estão armazenados os conhecimentos prévios e estabelecer conexões com o conhecimento que está sendo adquirido. Neste mesmo sentido, Santos e Boruchovich (2011) concordam que é de extrema importância estabelecer as conexões entre a aquisição de novas informações com os conhecimentos prévios, pois essa associação possibilita o melhor processamento das informações.

As relações estabelecidas entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos que estão sendo adquiridos se dão através das conexões entre as redes neurais, ou seja, o

neurônio que contém a informação prévia de um determinado conteúdo faz conexão com um novo neurônio que carrega a nova informação, levando não só ao aumento das ligações dos circuitos neurais como também associação de circuitos que antes eram independentes (COSENZA;GUERRA, 2011,p.38)

Ainda é importante considerar que estudar com antecedência para as avaliações traz diversos benefícios ao processo de aprendizagem, como por exemplo: o não acúmulo de trabalhos, a construção da aprendizagem de forma gradativa, aperfeiçoamento no uso das memórias e entre outros. Nesta perspectiva, Neves (2010) diz que além de estudar com antecedência é necessário manter uma rotina de estudos, mesmo que o tempo reservado seja curto. Para o autor citado, é mais interessante que o aprendiz estude 30 minutos por dia, ao invés de estudar sem intervalos e dar pausas de meses no estudo.

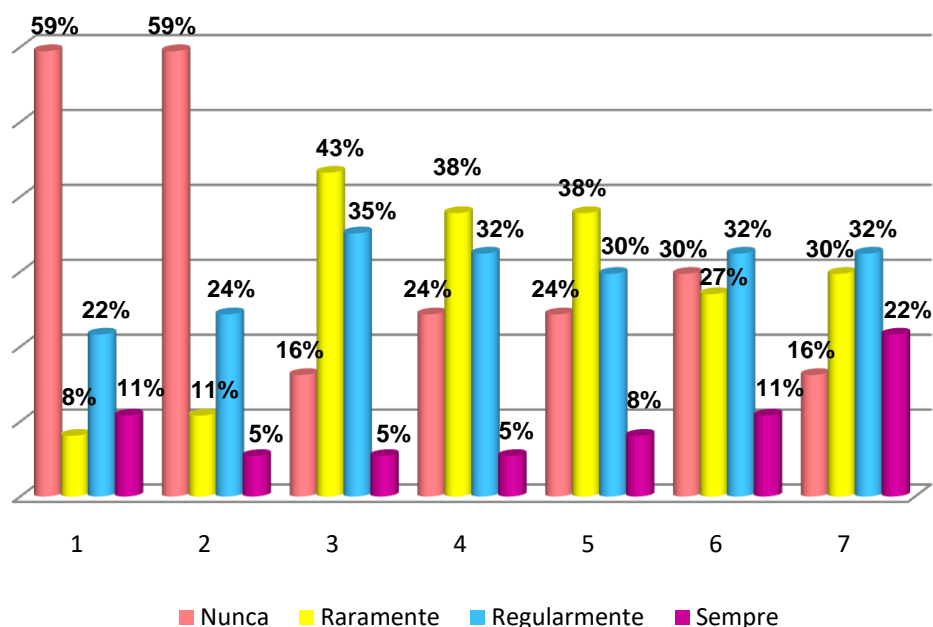
Sabe-se que ao estudar às vésperas da prova pode ser prejudicial e dificultar o entendimento do conteúdo, no entanto, pesquisas realizadas por Reul (2011) comprovam que estudar as vésperas de realização das provas podem ser uma boa estratégia para a aquisição da aprendizagem, pois segundo o neurocientista quando os níveis de estresses estão elevados hormônios como o cortisol são produzidos que por plasticidade aumentam o número de conexões neurais facilitando o armazenamento das informações, entretanto quando há o excesso da situação de estresse os efeitos podem ser opostos, ou seja, o aprendiz não é capaz de obter o conhecimento.

Em contrapartida, Gozalo (1999) acredita que os discentes que deixarem para estudar às vésperas das provas encontrará mais dificuldades em assimilar os conteúdos, visto que quando o indivíduo está em situação de tensão e desespero o seu rendimento nos estudos não é bem sucedido, pois, os níveis de cortisol estão em excessos pode afetar de forma negativa a estrutura e a funcionalidade do hipocampo, de modo que prejudique a evocação das memórias (VANITALLIE, 2002). Cosenza e Guerra (2011) ressaltam ainda que quando o sujeito está muito ansioso, em um estado de vigilância extrema, as condições para aprendizagem não são favoráveis, pois, pode prejudicar a atenção e o processo cognitivo.

Diante de tudo que fora dito acima, é importante destacar ainda que certamente essas estratégias utilizadas com maior frequência possibilitam aos discentes um melhor aprendizado e um bom desempenho acadêmico, e por esses motivos obtiverem as maiores porcentagens. Nessa mesma perspectiva foram identificadas também as

estratégias que são utilizadas com menor frequência, ou seja, as estratégias que segundo os informantes da pesquisa dificultam no processo de aprendizagem e a realização das tarefas. Essas estratégias foram identificadas na mesma escala *Likert* que consta no questionário (Anexo B).

Gráfico 5: Estratégias de estudos utilizadas com menor frequência



Legenda correspondente aos números do gráfico: 1. Estuda ouvindo qualquer estilo musical; 2. Estuda ouvindo música clássica ou instrumental; 3. Conversa com o(a) professor(a) a respeito do seu desempenho acadêmico e procura ajuda, se necessário; 4. Monitora o tempo disponibilizado para cada conteúdo estudado; 5. Estuda em grupos de até 4 pessoas; 6. Estuda transcrevendo o áudio gravado durante a aula; 7. Elabora um cronograma de estudo.

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

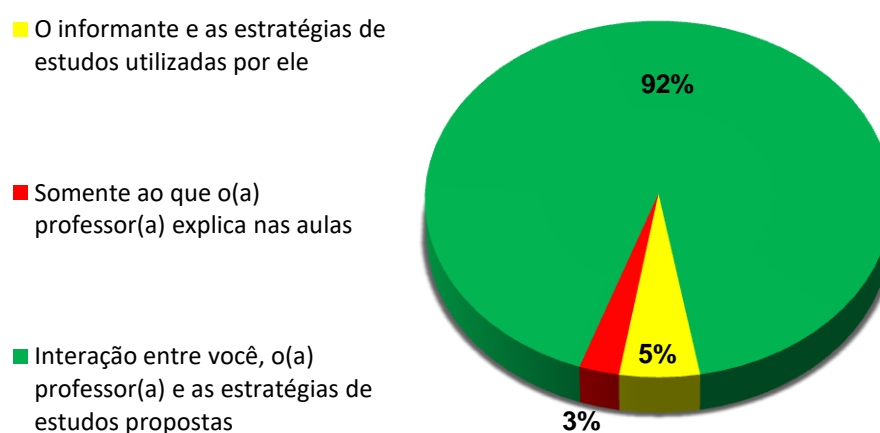
Como apresentado no gráfico 5, a maior parte dos informantes da pesquisa disseram que nunca fazem uso de duas estratégias de estudos que envolvem a música, 59% dos aprendizes evidenciaram que estudar escutando qualquer estilo musical ou música clássica instrumental, não favorece o processo de aprendizagem. No entanto, pesquisadores da Neurociência dizem que a música quando ouvida, ativa áreas distintas do cérebro, despertando em cada ouvinte diferentes sensações, podendo ser benéfica para a memória, linguagem e emoções.

A música quando chega as áreas específicas do cérebro libera o neurotransmissor Dopamina que é responsável pela sensação de prazer (ARAÚJO; SEQUEIRA, 2013). Além disso, ao ouvir a música o estudante fica mais concentrado e foca toda a sua

atenção para o desenvolvimento da tarefa. Diante disso é possível perceber que os discentes acreditam que ouvir música atrapalha no processo de aprendizagem, porém pesquisas na área da Neurociência comprovam que o uso dessa estratégia favorece o desenvolvimento cognitivo e sensitivo do aprendiz.

No que dizem respeito aos fatores externos que favorecem o processo de aprendizagem, os informantes da pesquisa foram questionados sobre quais as causas que eles acreditam proporcionar a aprendizagem. Sabe-se que a aprendizagem está presente em diversos contextos sociais, sejam eles no âmbito acadêmico, familiar e profissional. Desse modo, pode-se dizer que a aprendizagem está diretamente relacionada com o crescimento pessoal, uma vez que o aprendiz adquire, estabelece e reorganiza os conhecimentos acerca de um assunto específico, prática ou comportamento. Nessa vertente o gráfico 6 demonstra as percepções dos discentes em relação aos motivos que levam a construção da aprendizagem.

Gráfico 6: Percepção dos discentes em relação aos fatores que favorecem o seu processo de aprendizagem



Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

Ao analisar os dados alocados no gráfico acima nota-se que 92% dos discentes acreditam que o processo de aprendizagem ocorre através da interação professor-aluno e das estratégias de estudos utilizadas. Nessa vertente, Vygotsky (2003) enfatiza em seus trabalhos que o processo de aprendizagem ocorre através das relações interpessoais, ou seja, além da interação entre sujeito-objeto é necessário ter um mediador para conduzir

esse processo. Sendo assim, é a através das relações interpessoais e com o mundo social que ocorre o desenvolvimento intrapessoal, que se refere à capacidade de pensar sobre si mesmo, sobre a realidade e de agir sobre ela (VYGOTSKY, 2003).

Nesta perspectiva, quando o docente reflete sobre seu processo de ensino e compreende que há necessidade em manter o diálogo com os discentes durante as aulas, maiores progressos eles estarão alcançando em relação os discentes, pois dessa forma os aprendizes se sentirão motivados, curiosos e mobilizados para modificar sua realidade. Quando o professor assume essa postura ele passa a ser visto como um mediador da aprendizagem e não como um transmissor do conhecimento, uma vez que o mediador tem a capacidade de fazer articulações entre as experiências de vida dos discentes com o mundo, mobilizando os a refletir sobre o contexto em que estão inseridos, nessa perspectiva o professor passa a assumir em sua prática um papel mais humanizador. Dentro deste âmbito de discussão, os excertos abaixo exemplificam essa situação e foram retirados das respostas presentes nos questionários aplicados.

Margarida: “Uma aprendizagem significativa depende muito da metodologia e do modo como o professor conduz as atividades [..].”

Azaléia “Ambos porque as estratégias nada mais são do que instrumentos para facilitar o aprendizado do conteúdo que foi dado pelo professor na sala, o que torna a interação com o professor importante”.

Girassol: “A construção do conhecimento acontece através da relação professor-aluno, somada com as estratégias utilizadas” .

Analisando as falas transcritas dos participantes nota-se que eles têm a plena consciência sobre o seu processo de aprendizagem e compreendem quais fatores são essenciais para que a aprendizagem ocorra com mais eficiência. Sabe-se que a relação professor-aluno é de grande valia para o processo de aprendizagem, pois quando se tem uma boa convivência os discentes se sentem se mais motivados em aprender.

Em resumo, o bom desempenho acadêmico depende dos processos de motivação e das estratégias de estudos (1987, *apud* TAVARES *et al* 2003), por sua vez o papel do professor é mediar a aprendizagem preparando os discentes para planejar e monitorar suas ações. Para Grangeat (1999) o docente tem a capacidade de influenciar os discentes na escolha de uma estratégia de estudo, através das formas como ele ministra suas aulas, podendo ser, aula investigativas, resoluções de problemas e através desses

exercícios os discentes conseguirão identificar suas dificuldades indo em busca de um meio para poder superá-las.

5.3 IMPRESSÕES METACOGNITIVAS EVIDENCIADAS PELOS INFORMANTES DA PESQUISA NA SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES ENCONTRADAS NO PLANEJAMENTO DE ESTUDO

O termo metacognição foi definido por Flavell no ano de 1970 como o conhecimento que os sujeitos têm sobre seus próprios processos cognitivos. Matlin (2004) complementa esta definição quando diz que a metacognição está relacionada às habilidades de controlar esses processos, monitorando, organizando e modificando-os para realizar objetivos concretos. Visto isso, pode-se considerar que a metacognição e as estratégias de estudos estão intimamente relacionadas.

Neste contexto, uma das estratégias metacognitivas utilizadas para regular a aprendizagem é o planejamento de estudo. Segundo o dicionário online DICIO⁵, planejamento significa: “A ação de preparar um trabalho, ou um objetivo, de forma sistemática; planificação”.

Sendo assim, de acordo com Brown (1997) as ações de planejamentos estão relacionadas com a organização de execução das tarefas, análise dos conteúdos conceituais a serem estudados, bem como, atributos e requisitos exigidos para o desempenho da tarefa que permitirão ao aprendiz adotar uma estratégia de estudo eficaz. O planejamento também inclui que o sujeito preveja as etapas que serão desempenhadas, levando em consideração a motivação para atingir os objetivos exigidos pela tarefa e o tempo que será utilizado para o desenvolvimento da mesma.

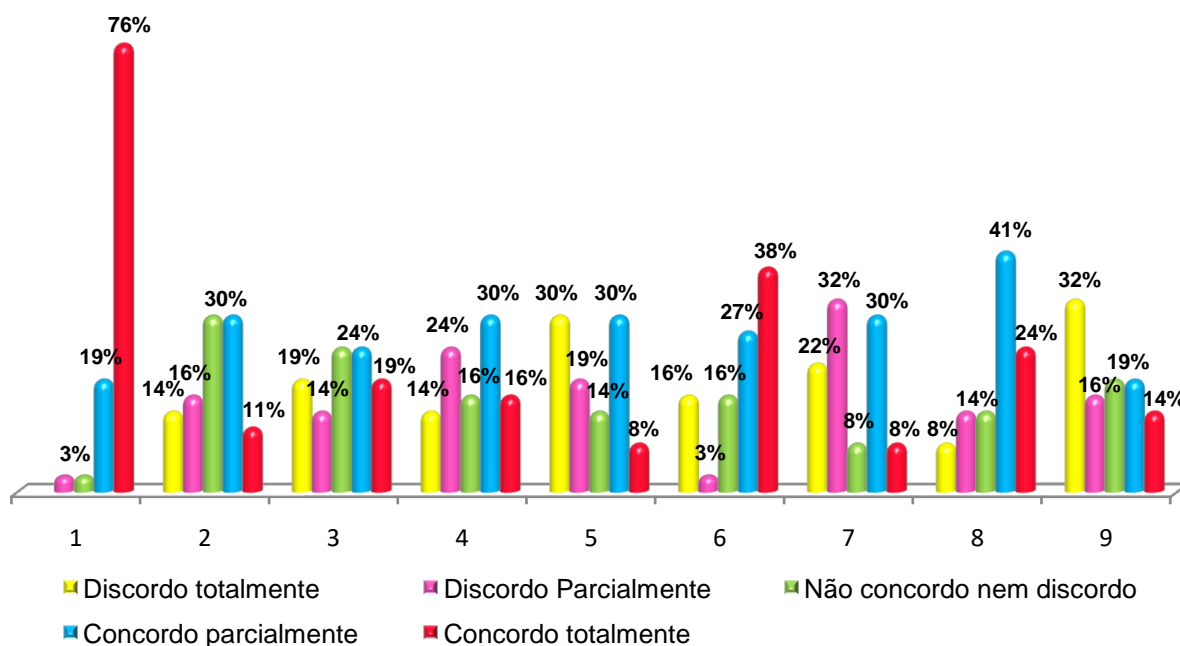
Neste sentido, Goldberg (2002) ressalta que o córtex pré-frontal é responsável pela formação de metas e objetivos a serem seguidos, para o planejamento das estratégias de estudo. Essa estrutura cerebral é responsável por selecionar as habilidades cognitivas que são requisitadas para a execução do planejamento, coordenando as habilidades e aplicando-as em ordem precisa. Por fim, também é de responsabilidade do córtex pré-frontal a avaliação do bom ou mau rendimento das estratégias utilizadas.

⁵ Dicionário online de Língua Portuguesa (Disponível em: www.dicio.com.br; acessado em: 06/07/19).

De acordo com o exposto acima e no intuito de verificar se durante o seu planejamento de estudo os informantes da pesquisa possuíam preferências no estudo dos componentes técnicos específicos (TE) e/ou didáticos pedagógicos (DP), os mesmos foram questionados em relação aos tipos de estratégias que selecionam a forma de estudo de ambos componentes curriculares e ao modo como planejam as ações para estudar os conteúdos que julgam ser complexos, dentro destes dois grupos de componentes curriculares que compõem o curso de Licenciatura em Biologia.

Neste sentido, para essa parte da pesquisa foi elaborada no questionário uma questão em escala *Likert* contendo algumas estratégias de planejamento para estudo dos componentes curriculares que os informantes da pesquisa consideram complexos. O nível de concordância da escala variou de discordo totalmente a concordo totalmente e os dados obtidos nesta questão foram analisados e gerou-se o gráfico 7.

Gráfico 7: Planejamento para estudo dos conteúdos complexos



Legenda correspondente aos números do gráfico: 1.É importante destinar um tempo fixo para o estudo todos os dias, independente dos conteúdos estudados; 2.Destino mais tempo para estudar os conteúdos didáticos/ pedagógicos do que os conteúdos técnicos/ específicos;3.Destino mais tempo para estudar os conteúdos técnicos/ específicos do que os conteúdos didáticos/ pedagógicos;4. Tenho mais dificuldade em me concentrar nos estudos dos conteúdos técnicos/ específicos;5.Tenho mais dificuldade em me concentrar nos estudos dos conteúdos didáticos/ pedagógicos; 6.Tenho estratégias diferenciadas para estudar os conteúdos didáticos pedagógicos e técnicos / específicos; 7.Para estudar os conteúdos didáticos/ pedagógicos é preciso somente fazer uma leitura concentrada sobre os temas propostos;8.Para estudar os conteúdos técnicos/ específicos é preciso muita concentração e leituras diversas, pois os temas de estudos são mais complexos; 9.Não existem diferenças na complexidade

dos conteúdos para o estudo dos diversos componentes curriculares, sejam eles didáticos/ pedagógicos ou técnicos/ específicos.

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

Observando os dados do gráfico 7, nota-se que 76% dos informantes da pesquisa concordam totalmente que há uma extrema necessidade em destinar um tempo fixo para os estudos de quaisquer componente curricular; 41% concordam parcialmente que o estudo dos componentes Técnicos- Específicos (T.E.) é mais complexo e por esse motivo exige leituras diversas e mais concentração e 38% dos respondentes disseram concordar totalmente com o uso de estratégias diferenciadas para o estudo dos componentes Didáticos- Pedagógicos (D.P) e Técnicos- Específicos (T.E.).

Como dito anteriormente, tanto os componentes Didáticos- Pedagógicos (D.P) quanto os Técnicos- Específicos (T.E.) possuem características distintas em níveis de complexidade e abordagens cognitivas, portanto, a escolha das diferentes estratégias de estudo, para cada um desses grupos, possui particularidades específicas e estão diretamente atreladas as orientações didáticas preconizadas pelos professores formadores.

Indo de encontro com as respostas elencadas pelos informantes da pesquisa foi possível identificar que não indicaram diferenças significativas no estudo tanto de componentes DP quanto TE, pois indicaram que é de grande importância dedicar um tempo fixo para estudar, independente do conteúdo em questão. À luz da Neurociência essa é uma percepção muito importante e pode ser explicada uma vez que o cérebro tem a capacidade de transformar a rotina criada pelo sujeito em hábitos. A partir do momento que o aprendiz passa a organizar uma rotina de estudos, o cérebro começa a se adaptar e organizar os neurônios e os circuitos neurais num processo denominado de plasticidade neural, pois segundo Relvas (2009), “[...] A cada nova experiência do indivíduo, redes de neurônios são rearranjadas, outras tantas sinapses são reforçadas e múltiplas possibilidades de respostas ao ambiente tornam-se possíveis [...]” (p. 49).

A plasticidade cerebral pode ser confirmada pela característica dos neurônios migrarem para regiões de maior estímulo, possibilitando uma reestruturação das atividades desenvolvidas. Assim, as novas comunicações sinápticas entre as células que compõe o sistema nervoso favorecem a ampliação e potencialização das habilidades funcionais. Desse modo, uma peculiaridade relevante do sistema nervoso é, portanto a sua capacidade permanente de plasticidade. “E o que entendemos por plasticidade é a

sua capacidade de fazer e desfazer ligações entre os neurônios como consequência das interações constantes com o ambiente externo e interno do corpo” (COSENZA; GUERRA, 2011, p.36).

Partindo do pressuposto acima quanto mais o sujeito aprende mais conexões neurais o cérebro é capaz de fazer. A plasticidade além de rearranjar as redes neurais faz com que o aprendiz tenha ciência a respeito do objetivo que deseja alcançar, descobrindo assim qual é a melhor estratégia para aprender os conteúdos a serem estudados. Ainda dentro da discussão do planejamento de estudo, os discentes do curso de Licenciatura em Biologia relataram que o estudo dos conteúdos T.E. são mais complexos e neste sentido exige leituras diversas e muita concentração.

Assim sendo, os indivíduos expressam potencialidades fundamentais ao aprimoramento e desenvolvimento de ações executadas no nosso dia a dia. No entanto, é importante ressaltar que a não utilização de determinadas habilidades podem eliminar ligações anteriormente estabelecidas. A inatividade ou uma doença comprometem também na comunicação dos circuitos neuronais dificultando a interação do indivíduo nas atividades desempenhadas (COSENZA; GUERRA, 2011).

Nesta perspectiva, a metacognição tem um desempenho significativo no processo de leitura, uma vez que o leitor possui conhecimento de si mesmo sendo capaz de monitorar e analisar seu processo cognitivo planejando assim o melhor método de realizar a tarefa no sentido de alcançar a compreensão textual de forma eficiente. Assim como o processo de escrita, a leitura também está relacionada com o hemisfério esquerdo do cérebro, pois este lado está relacionado com os aspectos linguísticos.

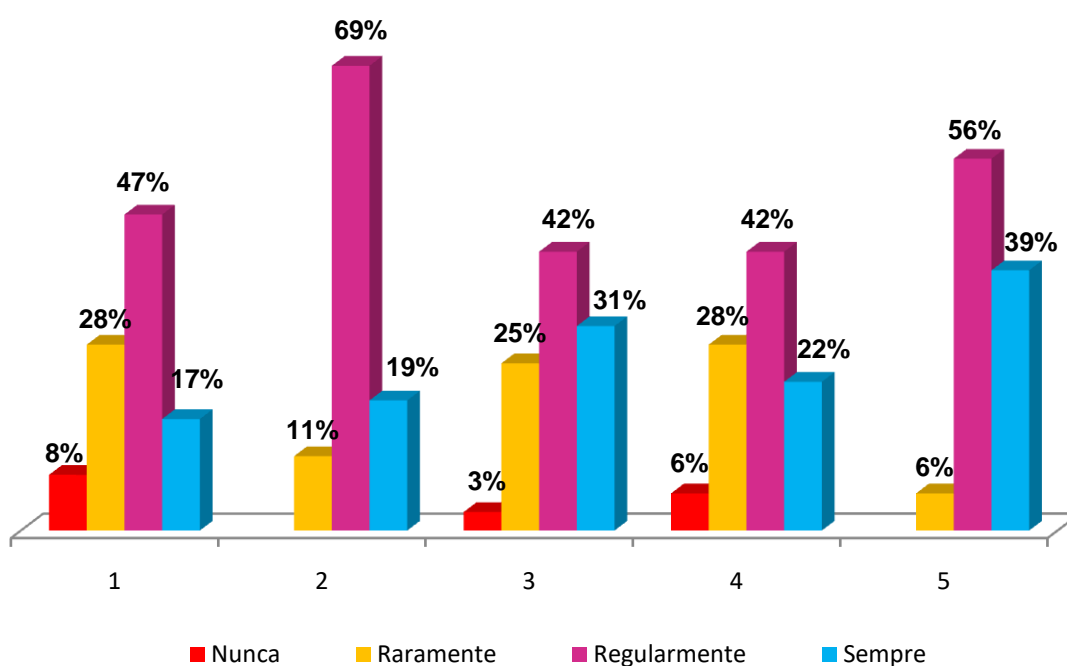
Desse modo, segundo a neurocientista Houzel (2015) a leitura exige diversas capacidades mentais e cognitivas diferentes e todas elas atuam ao mesmo tempo. Kato (1999) e Kleiman (2004) acreditam que a leitura deve ser orientada pelos professores de forma que estes sejam apenas os mediadores apresentando as diversas estratégias de leitura, no entanto, é necessário manter o foco na compreensão do texto e nos caminhos que levaram o leitor a chegar até o objetivo proposto.

Outro dado importante a ser discutido é em relação ao uso estratégias diferenciadas para o estudo dos componentes D.P e T.E. Ficou nítido que 41% das percepções elencadas pelos discentes do curso de Licenciatura em Biologia atribuem um grau de importância maior aos estudos dos componentes T.E., quando os mesmos dizem

que estes conteúdos exigem mais concentração e leitura diversas. No entanto, Vale ressaltar que o curso de Licenciatura é voltado para a formação de professores, assim sendo, os discentes deveriam ter a mesma dedicação para o estudo de ambos os conteúdos, porém, quando relacionamos os conteúdos de ambos os componentes com a utilização de diferentes estratégias é necessário levar em consideração o contexto das disciplinas, o nível de conhecimento das estratégias e a motivação do estudante.

No que diz respeito ao processo de memorização para a construção da aprendizagem, algumas técnicas que foram apresentadas aos informantes da pesquisa, através da escala *Likert* com frequência que variou de nunca a sempre em que questionou-se sobre os princípios fundamentais da memorização. Os dados obtidos foram tabulados e gerou-se o gráfico 8.

Gráfico 8: Princípios fundamentais da memorização



Legenda correspondente aos números do gráfico: 1. Costuma memorizar palavras chave dos conteúdos estudados; 2. Usa a imaginação para formar um esquema ou uma imagem na mente e compreender o que estudou; 3. Associa o conteúdo estudado a alguma imagem que conhece para facilitar a compreensão; 4. Costuma fazer leituras repetitivas dos conteúdos para poder memorizar; 5. Faz pequenos intervalos durante o estudo para conseguir assimilar os conteúdos estudados.

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

O gráfico 8 representa os valores atribuídos pelos informantes da pesquisa em relação ao processo de memorização. Sabe-se que a memória é um elemento importante no processo de aprendizagem, pois através dela o cérebro tem capacidade de adquirir, armazenar e evocar as informações obtidas ao longo da vida. Sendo assim, o processo de memorização é complicado, pois envolve reações químicas e circuitos interligados de neurônios. A sinapse e o estabelecimento das redes neurais são eletroquímicos.

No cérebro existem vários neurotransmissores, no entanto para o processamento da memória destacam-se: A Acetilcolina, que é responsável por enviar as os conhecimentos para a MLP; a Dopamina, influência nas decisões das MLP; a Endorfina, que é uma forte aliada da memória e da aprendizagem. Deve-se ainda considerar que existem outras substâncias químicas que atuam também nos processos de memória e aprendizagem como o Gaba, que é um neurotransmissor inibidor que diminui a estimulação cerebral quando está em excesso; já o Glutamato é um neurotransmissor estimulador, que ativa os sistemas envolvidos em ambos os processos; o neurotransmissor responsável pela formação de memórias novas, transferência e retenção a longo prazo é a Norepinefrina; a Serotonina, tem a função de regulação dos processos da memória e da aprendizagem (LENT, 2001).

Nesta perspectiva, o gráfico 8 demonstra que cerca de 69% dos sujeitos indicaram que utilizam regularmente os processos mentais para formar esquemas, mapas ou imagem para compreender melhor os conteúdos; 56% afirmaram fazer pequenos intervalos durante os estudos para conseguir assimilar os conteúdos e 47% revelaram que costumam memorizar as palavras chaves dos conteúdos estudados com regularidade.

Partindo do que fora exposto acima, segundo Buzan (2009) quando a mente trabalha com imagens o cérebro tem mais facilidade em recordar, pois esse processo funciona como um ativador da memória, pois

Uma imagem-chave é muito mais do que uma simples figura. É uma imagem associada a uma palavra-chave para estimular a imaginação e recriar associações familiares. Quando eficaz, ativa os dois lados do cérebro e usa todos os sentidos.

Desse modo, a criação mental de imagens-chave é essencial para que os aprendizes consigam memorizar os conteúdos e adquirir os conhecimentos necessários para uma efetiva aprendizagem. Pode-se considerar ainda que as especializações

hemisféricas têm grande participação neste processo, de acordo com Lent (2010) os hemisférios cerebrais são distintos, e suas especificidades são diferentes, ou seja, funções lateralizadas. Neste sentido, Relvas (2009) corrobora quando diz que o hemisfério direito é responsável pelo processamento de imagens, enquanto que os pequenos intervalos e a memorização das palavras chaves se dão através do hemisfério esquerdo, uma vez que o hemisfério direito está relacionado com as funções não verbais e o esquerdo com as tarefas verbais (ver figura 11).

Ainda de acordo com Buzan (2009), o uso de mapas mentais permite a memorização, através de conexões das redes neurais liberando sinais eletroquímicos entre os hemisférios cerebrais, de tal modo que, as habilidades cognitivas têm foco no mesmo objetivo e exerce seu papel com a mesma finalidade, neste sentido esta estratégia de estudo utiliza os dois hemisférios. Os mapas mentais é uma ferramenta de estudo possibilita ao aprendiz desenvolver sua criatividade auxiliando no aperfeiçoamento da aprendizagem.

Em relação aos intervalos, Buzan ressalta que esses são essenciais no processo de memorização e aprendizagem, além disso, os grandes intervalos nos estudos seguidos de curto tempo de estudos são mais eficazes para a aprendizagem e ajudam também o aprendiz a preservar a concentração e o foco na atividade desenvolvida. Uma técnica para aprimorar o tempo de estudo e controlar os intervalos foi desenvolvida por um estudante italiano chamado Francesco Cirillo.

A técnica pomodoro foi criada com o objetivo de utilizar o tempo como um valioso aliado para realizar o que queremos fazer do jeito que queremos fazê-lo, e para capacitar-nos a melhorar continuamente os nossos processos de trabalho ou estudo. (CIRILLO, 2018, p. 07)

Dessa forma, essa estratégia baseia-se em desempenhar uma atividade em um tempo predeterminado pelo próprio estudante, sendo que a execução da tarefa deverá estar dividida em blocos. Cirillo (2018) ressalta ainda que a tradicional técnica de pomodoro é desenvolvida em 2 horas, estando este tempo subdividido em 4 blocos com duração de 30 minutos cada, onde 25 minutos são dedicados ao estudo e 5 minutos para fazer uma pausa e descansar. O mesmo autor destaca que depois de cada bloco de 2 horas é necessário fazer uma pausa maior segundo ele: “Você vai se cansar, o que é natural, mas você não pode se esgotar (p. 38). Complementa ainda falando que “[...] uma pausa a cada 25 minutos permite-lhe ver as coisas de uma perspectiva diferente e

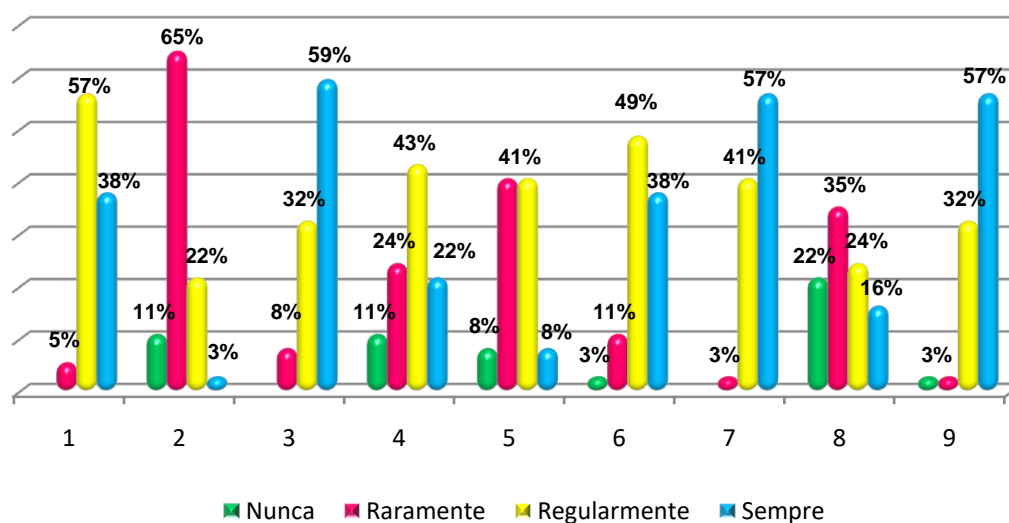
permite chegar a soluções diferentes, muitas vezes você encontra erros para corrigir, e seus processos criativos são estimulados.” (2018, p.37).

Neste sentido é importante frisar que as estratégias metacognitivas permitem que o aprendiz realize o planejamento, a regulação, a monitoração e o controle dos processos de aprendizagem e de seus pensamentos.

5.4 REFERÊNCIA DOS ESTUDANTES SOBRE O PAPEL DA MEMÓRIA E ATENÇÃO SELETIVA NO PROCESSO DE ESCOLHA DAS ESTRATÉGIAS DE ESTUDO

A atenção e a memória são desenvolvidas ao longo da vida do sujeito e a todo tempo são controladas pela cultura, experiência e inteligência. Desse modo, os informantes da pesquisa foram questionados em relação à influência da memória e atenção no processo de aprendizagem e os dados obtidos após tabulação e análise foram utilizados para elaboração do gráfico 9.

Gráfico 9: Aspectos relacionados à memória e atenção no processo de aprendizagem



Legenda correspondente aos números do gráfico: 1. Lembrar dos conteúdos estudados quando dedica toda a atenção às aulas; 2. Dificuldade em lembrar-se dos conteúdos mesmo quando dedica atenção às aulas; 3. Lembrar com mais facilidade dos conteúdos quando tem afinidade com a disciplina; 4. Recordar com facilidade dos conteúdos quando tem afinidade com o (a) professor (a); 5. Nervosismo durante a realização de uma prova e esquecimento do conteúdo estudado; 6. Melhor desempenho na disciplina quando o professor relembra os conteúdos; 7. Melhor aprendizado quando estuda regularmente os conteúdos; 8. Estuda

antecipadamente os conteúdos que serão abordados pelo (a) professor (a); **9.** Manter o foco durante as aulas e durante o estudo em casa, para melhor aprender os conteúdos.

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

Analisando os dados do gráfico 9 percebe-se que 65% disseram raramente ter dificuldades para recordar os conteúdos quando dedicam toda a atenção, enquanto que 59% afirmaram sempre lembrar-se do conteúdo quando tem mais afinidade com a disciplina, ao mesmo tempo que 57% demonstraram que sempre adquirem melhor o aprendizado quando estuda regularmente os conteúdos.

De acordo com Gazzaniga (2006), a atenção é um processo cerebral cognitivo que permite o aprendiz organizar os conhecimentos, pensamentos ou atitudes importantes, ao mesmo tempo em que ignora fatos que estão ocorrendo ao seu redor. Neste sentido, a atenção também está relacionada com o processo de aprendizagem e uso da memória, uma vez que os estudantes afirmaram não esquecer os conteúdos quando prestam atenção nos conteúdos que estão estudando. Pode-se considerar que a aprendizagem não é um processo que ocorre de modo individual, para isso o cérebro necessita de vários fatores que venham a favorecer uma efetiva aprendizagem.

Em relação aos informantes que disseram lembrar-se sempre dos conteúdos quando possuem mais afinidade com os componentes expõe-se que vários fatores podem contribuir para que isso ocorra, como por exemplo, fatores emocionais, afetividade e motivação. A afetividade desempenha um papel muito importante em todos os convívios sociais, pois Wallon, reitera que a cognição e afetividade devem estar sempre juntas, e só dessa forma a aprendizagem será consolidada (FERREIRA et al.2010).

Além desses fatores, considera-se que quando os estudantes se identificam com um determinado componente, eles dedicam mais atenção as aulas e aos estudos, sentindo-se motivados em obter um bom desempenho na disciplina a fim de atingirem seu objetivo, que será aprender. Dessa forma, esses estudantes não terão dificuldade nenhuma em rebuscar os conteúdos estudados em sua memória de longo prazo.

No diz respeito ao terceiro dado a ser discutido nessa questão, é notório em quase toda a pesquisa os informantes relatam que quando estudam regularmente os conteúdos a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz. Pode-se relacionar esse dado com o

dado do gráfico 1, que discutiu sobre o planejamento de estudo em que maior parte dos informantes disseram que é essencial destinar um tempo fixo para estudar.

A partir dessa análise, acredita-se que essa estratégia de estudo proporciona aos discentes uma melhor compreensão dos conteúdos, uma vez que, os aprendizes disponibilizam um tempo fixo para estudar e criam uma rotina de estudo, o cérebro começa a se habituar, a fazer novas conexões neurais e o aprendiz passa a trabalhar a atenção e a memória, visto que, a atenção e a memória são processos indissociáveis e fundamentais para a aprendizagem.

Ainda discutindo sobre memória, os informantes da pesquisa foram questionados sobre o processo de memorização direta de conceitos, 83% dos pesquisados disseram não haver aprendido quando se memoriza algo. Deste modo serão elencadas abaixo três justificativas que mais chamaram a atenção no momento da análise dessa questão.

Angélica:A memorização não é um método para aprendizagem. Quando o aluno utiliza da memorização ele acaba esquecendo após alguns dias ou até mesmo depois de algumas horas, o importante é compreender o conteúdo assim o aprendizado será significativo.

Jasmim: Ocorreu a memorização e não aprendido, quando aprendemos lembramos do conteúdo estudado.

Margarida:O que não foi aprendido é esquecido.

Fonte: Dados coletados pela autora, 2019.

Analisando os excertos acima, fica evidente que os participantes da pesquisa não possuem nenhum conhecimento sobre o processo de memorização, posto que, a maior parte deles confundem o conceito de memorizar com “decorar”. O ato de “decorar” está relacionado com a repetição mecânica da palavra ou ação. Em contraposição a isso, a memorização é um processo em que o conteúdo aprendido fica fixado na memória e pode ser resgatado quando necessário, ou seja, esse conteúdo fica retido na memória de longa duração. Já quando o conteúdo é “decorado”/ gravado as informações não ficam fixadas na memória podendo ser esquecidas dentro de horas, neste caso essas informações ficam guardadas na memória de curto prazo e após sua utilização são descartadas ocasionando no esquecimento (IZQUIERDO, 2011).

Dentro dessa mesma linha de pensamento, Herculano- Houzel(2002) ressalta que o processo de memorização deve estar intimamente relacionado com a aprendizagem, uma vez que para adquirir algum conhecimento é preciso organizar e selecionar o que é

mais pertinente para arquivar em suas respectivas memórias, sejam elas de longo ou curto prazo, tudo irá depender da importância que o aprendiz irá atribuir para cada conhecimento adquirido. Neste mesmo sentido, Relvas (2009) mostra em seus trabalhos que o processo de memorização também envolve muitas reações químicas nos circuitos neurais, pois segundo a autora para a criação para que ocorra a formação das memórias é preciso que os neurônios façam novas conexões, novas moléculas de proteínas levando assim as informações adquiridas para o interior da célula.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências vivenciadas ao longo do meu percurso formativo foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa em questão visto que, enfrentei diversas dificuldades em relação à compreensão dos conteúdos estudados, que resultaram no baixo rendimento acadêmico. Dessa forma, busquei por alternativas que me ajudassem a solucionar os problemas enfrentados no meu processo de aprendizagem, pois foram inúmeras as estratégias de estudos utilizadas para aprender, no entanto, não obtive sucesso. Mediante tais inquietações colocou-se a necessidade de realizar um estudo sobre a forma como os estudantes de Licenciatura em Biologia estudam os conteúdos dos componentes curriculares do curso.

Nessa perspectiva, o objetivo central dessa pesquisa foi investigar as estratégias de estudo que os estudantes do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) utilizam no percurso formativo à construção da sua aprendizagem, sob os princípios da Neurociência aplicada a Educação. Ao seguir os caminhos traçados neste trabalho, após a análise e descrição dos dados, constatamos que esse objetivo foi alcançado, visto que, foi possível apurar através das respostas elencadas no questionário todas as estratégias utilizadas pelos discentes para a construção do seu processo de aprendizagem.

Quanto ao objetivo específico inicial, pretendíamos identificar as estratégias de estudos que os estudantes do curso de Licenciatura em Biologia utilizam no seu percurso formativo. Este objetivo foi alcançado com sucesso, de modo que, conseguimos reconhecer as estratégias utilizadas pelos estudantes através de suas respostas as questões do questionário. Percebemos também que esses discentes já utilizavam alguma estratégia de estudo desde o Ensino Médio, embora maior parte tenha sentido a necessidade em modificar essas estratégias após o ingresso no curso de nível superior.

Em relação ao segundo objetivo específico, desejava caracterizar as estratégias de estudos que facilitam e dificultam a aprendizagem dos conteúdos (didáticos e específicos) estudados durante a sua formação inicial. Neste quesito, foram constatados que as estratégias categorizadas como as utilizadas com maior frequência proporcionam aos estudantes mais facilidade para estudar quaisquer conteúdos de ambos os componentes, visto que, os informantes relataram que essas estratégias além de possibilitar o processo

de aprendizagem com mais eficiência, também ajuda no bom rendimento acadêmico. Já aquelas estratégias que são utilizadas com menor frequência foram consideradas como as que dificultam a aprendizagem. Vale ressaltar ainda que embora a maior parte dos estudantes demonstrem em suas respostas, que não fazem distinção em relação ao estudo dos conteúdos, fica nítido durante toda a pesquisa que eles atribuem um grau de importância maior ao estudo dos conteúdos específicos, pois segundo eles, esses conteúdos são mais complexos.

Já o terceiro objetivo específico buscava depreender as impressões metacognitivas utilizadas na superação das dificuldades evidenciadas no planejamento do estudo inerente aos estudantes pesquisados. Sob essa perspectiva, podemos considerar que os estudantes pesquisados não possuem nenhum conhecimento e muito menos entendimento sobre as estratégias metacognitivas, posto que, em suas respostas ficaram evidentes a falta de coerência com o que estava sendo perguntado e o que de fato responderam. No entanto, conseguimos identificar que mesmo sem esses conhecimentos, eles possuem estratégias de estudo para a superação das dificuldades em acordo com o que está descrito na literatura.

A intenção do último objetivo específico era verificar o que os estudantes referem sobre o papel da memória e atenção seletiva na escolha das estratégias de estudos. Este objetivo foi atingido parcialmente, uma vez que os discentes pesquisados possuem conhecimento sobre o papel da atenção no processo de aprendizagem, entretanto, eles acreditam que memorizar não resulta na aprendizagem, ou seja, a falta de conhecimento sobre esses aspectos relacionados à memorização pode dificultar na escolha de estratégias que sejam eficientes para aprender.

Ao realizar essa pesquisa constatamos que há uma fragilidade em relação as estratégias metacognitivas, uma vez que a maior parte dos estudantes, ou desconhecem essas estratégias ou não sabem como aplicá-las nas ações que serão desenvolvidas, mesmo levando em consideração as respostas dos informantes sobre as estratégias que eles utilizam, não quer dizer que eles as conhecem como metacognição.

Neste sentido, para que os estudantes tomem conhecimento das estratégias metacognitivas bem como sua aplicabilidade no processo de aprendizagem é necessário que haja também uma participação dos docentes, ou seja, os professores podem contribuir com os discentes à medida que lhes fornecem instruções de como utilizar as

estratégias em determinados conteúdos, para que assim o estudante tenha autonomia para selecioná-las e utilizá-las de forma correta.

Por fim, vale destacar que a discussão em relação a esta pesquisa está findada, no entanto não consideramos de forma alguma esgotada ou concluída; e esperamos que outros pesquisadores possam usar os dados obtidos para continuar estudos dentro dessa área do saber. Dito isto é importante salientar que existem grandes chances de se construir novos questionamentos sobre os processos metacognitivos, portanto, sugerimos que novas pesquisas podem ser feitas com os professores do Ensino Fundamental da rede pública de ensino, podendo investigar se eles possuem conhecimento sobre a metacognição, ou ainda se eles orientam os discentes sobre as diversas estratégias de estudos individuais.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- ALMEIDA, L. S. Facilitar a aprendizagem: ajudar os alunos a aprender e a pensar. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 6, n. 2, p. 155-165, 2002.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BARTALO, L.; GUIMARÃES, S. E. R. Estratégias de estudo e aprendizagem de alunos universitários: um estudo exploratório. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 13, n. 2, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277052779>. Acessado em: 01 de julho de 2019.
- BORUCHOVITCH, E. Avaliação psicoeducacional: desenvolvimento de instrumentos à luz da psicologia cognitiva baseada na Teoria do Processamento da Informação. **Avaliação Psicológica**, v. 5, n. 2, p. 145-152, 2006.
- BORUCHOVITCH, E. A psicologia cognitiva e a metacognição: novas perspectivas para o fracasso escolar brasileiro. **Tecnologia Educacional**. Rio de Janeiro, v.22, n.110/111, p. 22-28, Jan./abr. 1993.
- BORUCHOVITCH, E. (1999). Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 12, 361-376.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, v. 2, n. 1 (3), p. 68-80 janeiro-julho/2005. Acessado em: 21/06/2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/>
- BURKELL, J. et al. **Cognitive strategy instruction**. Cambridge: Brookline Books, 1990.
- BUZAN, T. **Memória Brilhante**. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.
- BROWN, A. L. Transforming school into communities of thinking and learning about serious matters. **American Psychologist**, n. 52, p. 399-413, 1997.
- BROPHY, J. E., & Good, T.L. (1986). Teacher behavior and student achievement. Em M.C. Wittrock (Org.), **Handbook of research on teaching**, 3 ed., pp.328-375). New York: Macmillan.
- CLAXTON, G. **O desafio de aprender ao longo da vida**. São Paulo: Artmed, 2000.

CEBRIÁN, J. L. **A Rede**: como nossas vidas serão transformadas pelos novos meios de comunicação. São Paulo: Summus Editorial, 1999.

CIRILLO, F. **The Pomodoro Technique**: The Acclaimed Time-Management System That Has Transformed How We Work. 2018

COÉFFÉ, M. **Guia dos métodos de estudo**. São Paulo: Martins Fontes. 1998.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DERRY, S. J. Learning strategies for acquiring useful knowledge. In: JONES, B. F.; IDOL, L. (Orgs.). **Dimensions of thinking and cognitive instruction**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1990.

DEMBO, M.H. **Applying educational psychology** 5 ed. New York: Longman, 1994.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FERREIRA, A. L.; ACIOLY-RÉGNIER, N. M. **Contribuições de Henri Wallon à relação cognição e afetividade na educação**, n. 36, p. 21-38. Curitiba: Educar (UFPR), 2010.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, Apostila, 2002.

FONSECA, V. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem**: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica. Rio de Janeiro: Vozes, 2015.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas**: a teoria na prática. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GARNER, R.; ALEXANDER, P. A. **Metacognition**: answered and unanswered questions. *Educational Psychologist*, v. 24, n. 2, p. 143-158, 1989.

GAZZANIGA, M. S.; MANGUN, G. R.; IVRY, R.B. **Neurociência cognitiva**: a biologia da mente. Artmed, 2006.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. [org.]. **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDBERG E. **O cérebro executivo, funções frontais e a mente civilizada**. Rio de Janeiro: Imago, 2002.

GRANGEAT, M. **A metacognição, um apoio ao trabalho dos alunos**. Porto: Porto, 1999.

GUERRA, A. **A música ativa região do cérebro ligada ao raciocínio e concentração.**2012.Disponível em: <http://neuropsicopedagogianasaladeaula.-regiao-do-cerebro-ligada.htm>. Acesso em 27 jun. 2019.

GOZALO, S. (1999). **Como estudar**. Lisboa: Editorial Estampa.

HOUZEL, S. H. **A leitura e a cultura no desenvolvimento cerebral. 2015**, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dLWiwDA>Acesso em: 06/07/2019.

IZQUIERDO, I. **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

JAMES,K **What's lost as handwriting fades. 2012.** Disponível em:<https://www.nytimes.com/2014/06/03/science/whats-lost-as-handwriting>. Acessoem: 20/06/2019.

KATO, M. A. **O aprendizado da leitura**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

KLEIMAN, A. **Oficina de leitura: teoria e prática**. 10. ed. Campinas, São Paulo: Pontes, 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica** 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/oli>> Acesso em: 10de Ago.2017.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios?** Conceitos fundamentais de Neurociência. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

LOPES DA SILVA, A.; SÁ, I. **Saber estudar e estudar para saber**. Coleção Ciências da Educação. Porto, Portugal: Porto Editora, 1997.

LURIA, A. R. **Fundamentos de Neuropsicologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Edição da Universidade de São Paulo, 1981.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E.D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**.Rio de Janeiro. E.P.U. 2013.

MAIA, H. **Neurociência se desenvolvimento cognitivo**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 1. ed., 2011. Volume 2

MAPURUNGA, L. A.; CARVALHO, E. B. A Memória de longo prazo e a análise sobre sua função no processo de aprendizagem.**Rev. Ens. Educ. Cienc. Human**, Londrina, v. 19, n.1, p. 66-72, 2018. Disponível em: <https://www.revista.pgsskroton.com.br/index>.Acessado em: 12 de julho de 2019.

MATLIN, M. W. **Psicologia Cognitiva**. RJ: LTC Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A., 2004.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: da visão clássica à visão crítica. 2005.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo, EPU, 1999.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: um conceito subjacente. Brasília, UnB, 2011.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. São Paulo: Lamparina, 2008.

MONEREO, C. **Ensinar a aprender e a pensar no ensino médio**: estratégias de aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2007.

MOURÃO JÚNIOR, C. A.; FARIA, N. C. Memória. **Psychology/Psicologia Reflexão e Crítica**, 28(4), 780-788, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prc/v28n4/0102-7972-prc-28-04-00780.pdf>. Acessado em 14 de julho de 2019

NEVES, J. L. **PESQUISA QUALITATIVA – CARACTERÍSTICAS, USOS E POSSIBILIDADES**. CADERNO DE PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, São Paulo, v.1, nº 3, pág. 1/5 2º SEM./1996. Disponível em: <http://www.unisc.br/portal/upload/com.pdf>. Acesso em: 13 de abril de 2019.

OLIVEIRA, K. L.; BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. A. A. **Escala de Avaliação das Estratégias de Aprendizagem para o Ensino Fundamental (EAVAP-EF)**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

PÂNTANO, T., ZORZI. J.L. **Neurociências Aplicada à Aprendizagem**. São José dos Campos: Pulso, 2009.

PARIS, S. G.; WINOGRAD, P. **How metacognition can promote academic learning and instruction**. In: JONES, B. F.; IDOL, L. Dimensions of thinking and cognitive instruction. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1990.

PIAGET, J. **Development and learning**. In C. S. L.; F. S. Reading in child and behavior, 1972.

PORTILHO, E. M. L.; DREHER, S A. S. Categorias Metacognitivas como Subsídio à Prática Pedagógica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.38, n.1, p.181-196, 2012.

POZO, J.J. **Estratégias de aprendizagem**. Em C. Coll, J. Palácios; A, 1996.

PLANEJAMENTO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2018. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/planejamento/> Acesso em: 06/07/2019.

REUL, J.MHM .**Stress, epigenetic control of gene expression and memory formation**. / Trollope, Alexandra F; Gutiérrez-Mecinas, María; Mifsud, Karen R; A, Collins; Saunderson, Emily A; Reul, Johannes M H M.

RELVAS, M. P. **Neurociência e Transtornos de Aprendizagem**. 3ª edição. Rio de Janeiro. 2009

RELVAS, M. P. **Fundamentos biológicos da educação**: despertando inteligências e afetividade no processo da aprendizagem. 2ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2009.

SANTOS, O. J. X. dos; BURUCHOVITCH, E. Estratégias de aprendizagem e aprender a aprender: concepções e conhecimento de professores. **Psicologia: ciência e profissão**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 284-295, 2011.

SILVÉRIO, G. C.; ROSAT, R. M. Memória de longo prazo: mecanismos neurofisiológicos de formação. **RevMed Minas Gerais**, 16(4): 219-23, 2006. Disponível em: <https://www.mmg.org/exportar-pdf/577/v16n4a10.pdf>. Acessado em: 10 de julho de 2019.

STAM, G. Como funciona o cérebro do adolescente. **Educação**, edição 234, 2016. Disponível em: <https://www.revistaeducacao.com.br/como-funciona-o-cerebro-do-adolescente/>. Acessado em: 01 de julho de 2019.

SOUZA, L.F.N.I. Estratégias de aprendizagem e fatores motivacionais relacionados. **Educar**: Curitiba, n.36, p.95-107, 2010.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**; tradução Roberto Cataldo Costa. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo. Atlas, 1987.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ZIMMERMAN, B. J. **Becoming a self-regulated learner**: which are the key subprocesses. Contemporary Educational Psychology, 1986

WEINSTEIN, C.E.; MAYER, R.E. (1985). **The teaching of learning strategies**. Em M. Wittrock (Org.), Handbook of research on teaching (pp.315-327). New York: Macmillan.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Meu nome é **Daniela de Souza Nascimento**, sou estudante de graduação do curso Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), localizada no campus de Cruz das Almas- BA. Estou realizando uma pesquisa cujo título é **“NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES METACOGNITIVAS DOS DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA DA UFRB”**. Este trabalho tem como objetivo geral investigar as estratégias de estudo que os estudantes do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) utilizam no percurso formativo à construção da sua aprendizagem, sob os princípios da Neurociência aplicada a Educação e está sob a orientação da professora Dr.^a Rosana Cardoso Barreto Almasy. Para realizar essa pesquisa selecionaremos discentes do curso de Licenciatura em Biologia da UFRB para analisar as estratégias de estudo utilizadas para a construção da sua aprendizagem. Por este motivo, convido o/a senhor (a), a participar desta pesquisa referente ao meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). É importante ressaltar que os participantes desta pesquisa não terão sua identidade revelada e se por alguma razão desejar desistir de participar da pesquisa não haverá prejuízos para nenhuma das partes. Será disponibilizada uma cópia deste termo assinado pela pesquisadora para cada participante. As informações analisadas serão utilizadas apenas para fins desta pesquisa podendo, com sua permissão, serem publicadas em revista científicas ou estudo acadêmico. Ao finalizar este estudo as informações estarão disponíveis no acervo da Biblioteca Central da UFRB. O endereço para contato é: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, que está localizada na Rua Rui Barbosa, nº 710, Centro, CEP: 44.380-000 Fone: (75) 3621-2350. Para qualquer dúvida relacionada a esta investigação você poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável através do e-mail ou telefone que segue abaixo.

Desde já agradecemos a atenção e nos colocamos a sua disposição para dirimir quaisquer dúvidas.

Cruz das Almas, ____ de _____ de 2018.

Responsável pela pesquisa:

Daniela de Souza Nascimento

Estudante do curso de Licenciatura em Biologia da UFRB
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - CCAAB/UFRB
Tel: (75) 9 9190-370 E-mail: danysouza90@hotmail.com

Pessoa participante da pesquisa: _____

APÊNDICE B: Questionário semiaberto aplicado aos discentes colaboradores da pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA

Meu nome é Daniela de Souza Nascimento, sou graduanda do Curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Este questionário semiaberto refere-se ao meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), cujo título é: **“NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES METACOGNITIVAS DOS DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA DA UFRB”**, sob a orientação da professora Dr.^a Rosana Cardoso Barreto Almassy (CCAAB/UFRB). O objetivo geral deste estudo é investigar as estratégias de estudo que os estudantes do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) utilizam no percurso formativo à construção da sua aprendizagem, sob os princípios da Neurociência aplicada a Educação. Gostaria de poder contar com a sua participação. Muito obrigada!

1. DADOS DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

1.1 Nome: _____

1.2 Gênero: () Feminino () Masculino

1.3 Semestre que está cursando _____

1.4 Em relação ao Ensino Médio:

a. . Você estudou em: () Escola Pública () Escola Privada

b. Qual foi o tipo de Ensino Médio que você cursou:

() Ensino Médio Regular () Educação de Jovens e Adultos (EJA)

() Ensino Médio Normal/ Magistério () Ensino Médio Técnico

2. ESTRATÉGIAS DE ESTUDO UTILIZADAS DURANTE O PERCURSO FORMATIVO DO INFORMANTE DA PESQUISA

2.1 Durante a sua trajetória formativa no **Ensino Médio** você fez uso de alguma estratégia para estudar? () Sim () Não

Justifique sua resposta.

2.2 Você considera que as estratégias de estudo utilizadas por você durante o **Ensino Médio** foram importantes para o seu aprendizado? () Sim () Não

Justifique sua resposta.

2.3 Depois que ingressou no curso de nível superior você sentiu necessidade em modificar a sua estratégia de estudo? () Sim () Não

Justifique sua resposta.

3. ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA ESTUDAR OS CONTEÚDOS TÉCNICO-ESPECÍFICOS E DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS DURANTE O CURSO DE GRADUAÇÃO

3.1 Para você os conteúdos didático-pedagógicos foram/são mais fáceis de estudar do que os técnico-específicos? () Sim () Não

Justifique sua resposta.

3.2 A forma que você estuda os conteúdos técnico-específicos é diferente dos conteúdos didático-pedagógicos? () Sim () Não

Justifique sua resposta.

3.3 Levando em consideração que o quadro a seguir elenca algumas estratégias de planejamento para o estudo dos conteúdos que considera mais complexo, de acordo com a escala proposta, que varia de discordo totalmente a concordo totalmente, avalie o grau de concordância atribuído por você a cada quesito indicado.

- (1) Discordo totalmente (2) Discordo parcialmente (3) Não concordo nem discordo
 (4) Concordo parcialmente (5) Concordo totalmente

Planejamento para o estudo de conteúdos complexos					
É importante destinar um tempo fixo para estudo todos os dias, independente do conteúdo a ser estudado.					
Destino mais tempo para estudar os conteúdos didático-pedagógicos do que os técnico-específicos.					
Destino mais tempo para estudar os conteúdos técnico-específicos do que os didático-pedagógicos.					
Tenho mais dificuldade para me concentrar no estudo dos conteúdos técnico-específicos.					
Tenho mais dificuldade para me concentrar no estudo dos conteúdos didático-pedagógicos.					
Tenho estratégias diferenciadas para estudar os conteúdos didático-pedagógicos e os técnico-específicos.					
Para estudar os conteúdos didático-pedagógicos é preciso somente fazer uma leitura concentrada sobre os temas propostos.					
Para estudar os conteúdos técnico-específicos é preciso muita concentração e leituras diversas, pois os temas de estudo são mais complexos.					
Não existem diferenças na complexidade dos conteúdos para o estudo dos diversos componentes curriculares, sejam eles didático-pedagógicos ou técnico-específicos.					

3.4 Segundo o autor Eliel Unglaub (2005)⁶, é importante considerar algumas situações para melhor rendimento no estudo. Neste sentido, são as estratégias de estudos que facilitam o dia-a-dia do estudante no âmbito acadêmico. De acordo com o autor citado, observe a tabela abaixo e levando em consideração a escala proposta, que varia de nunca a sempre, avalie o grau de frequência atribuído por você a cada quesito indicado

(1) Nunca (2) Raramente (3) Regularmente (4) Frequentemente (5) Sempre

Estratégias de estudo	1	2	3	4	5
Reserva sempre o mesmo período do dia para estudar.					
Revisa o conteúdo que acabou de ser abordado na aula.					
Estuda com antecedência para fazer uma prova.					
Elabora em cronograma de estudo.					
Esquematiza suas anotações em tópicos e subtópicos.					
Elabora um resumo geral do texto sintetizando as ideias principais do conteúdo estudado.					
Elabora um resumo com suas próprias palavras daquilo que você entendeu.					
Escolhe um local tranquilo, bem iluminado e bem arejado para estudar.					
Separa e organiza os materiais necessários para estudar.					
Desliga os aparelhos eletrônicos (televisão, celular, som).					
Memoriza o conteúdo através da visualização de imagens ou associação de novas informações.					
Faz conexões do que já sabe com o conteúdo que está sendo aprendido.					
Discute com os colegas os assuntos estudados.					
Monitora o tempo disponibilizado para cada conteúdo estudado.					
Conversa com o(a) professor (a) a respeito do seu desempenho acadêmico e procura ajuda, se necessário.					
Ensina aos colegas da turma o que você já sabe.					
Prioriza as disciplinas mais difíceis.					

⁶ UNGLAUB, Eliel. **101 Atitudes para o Estudo Inteligente**. Campinas: Educação & Cia, 2006

Faz resumos/resenhas dos conteúdos estudados.					
Estuda em grupos de até 4 pessoas.					
Estuda sozinho(a).					
Estuda ouvindo música clássica ou instrumental.					
Estuda ouvindo qualquer estilo musical.					
Estuda fazendo desenhos/ diagramas/ mapas conceituais.					
Estuda respondendo estudo dirigido.					
Estuda lendo em voz alta.					
Estuda assistindo vídeo-aulas no YouTube.					
Estuda transcrevendo o áudio gravado durante a aula.					
Estuda pesquisando em sites da internet.					
Estuda pelo slide que o/a professor (a) disponibilizou.					
Estuda copiando o texto do livro/ artigo/ slide no caderno.					

4. PERCEPÇÕES METACOGNITIVAS DOS ESTUDANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA A RESPEITO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

4.1 você acredita que o seu processo de aprendizagem está diretamente ligado á:

- () Você e as estratégias de estudo utilizadas.
- () Somente ao que o(a) professor(a) explica nas aulas.
- () Interação entre o você, o(a) professor(a) e as estratégias de estudo propostas.

Justifique sua resposta:

5. INFLUÊNCIA DA MEMÓRIA E ATENÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

5.1 Segundo Buzan (2009)⁷, a memória é como um arquivo gigante que contém arquivos com informações sob cada aspecto da vida do indivíduo. Só há um meio de encontrar esses dados com rapidez e facilidade: mantendo o arquivo bem organizado. Se a atenção não se fizer presente raramente a memória vai comparecer no momento em que você precisar fazer uso da mesma. Neste sentido, observe a tabela abaixo e de acordo com a escala proposta, que varia de nunca a sempre, avalie o grau de frequência atribuído por você a cada quesito indicado:

⁷BUZAN, Tony. **Memória Brilhante**. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

(1) Nunca (2) Raramente (3) Regularmente (4) Frequentemente (5) Sempre

Aspectos relacionados à memória e atenção na construção da aprendizagem					
Conseguo me lembrar mais dos conteúdos estudados quando dedico toda a atenção nas aulas.					
Tenho dificuldade em lembrar dos conteúdos mesmo quando dedico toda atenção durante as aulas.					
Lembro com mais facilidade dos conteúdos quando gosto da disciplina.					
Recordo com mais facilidade dos conteúdos estudados quando tenho afinidade com o(a) professor(a).					
Fico nervoso(a) durante a realização de uma prova e esqueço o conteúdo estudado.					
Conseguo ter melhor desempenho quando o professor relembra os conteúdos que foram abordados na aula anterior.					
Percebo melhor aprendizado quando estudo regularmente os conteúdos já abordados em aula pelo(a) professor(a).					
Para compreender melhor o que será discutido em aula costumo estudar antecipadamente os conteúdos que serão abordados pelo(a) professor (a).					
Considero relevante que se mantenha o foco, durante as aulas e durante o estudo em casa, para melhor aprender os conteúdos indicados pelo professor(a).					

5.2. Supondo que você estudou para uma avaliação por memorização direta de conceito e após certo tempo já não lembrava mais do que se tratava, qual é a sua concepção sobre este fato?

Você acredita que houve aprendizado? () Sim () Não

Justifique sua resposta.

5.3 Segundo Buzan (2009)⁸, antes de se descobrir qualquer coisa sobre o cérebro e seu funcionamento, os gregos já haviam percebido que a memória operava por meio da associação de informações. De acordo com o autor citado, observe a tabela abaixo e de acordo com a escala proposta, que varia de nunca a sempre, avalie o grau de frequência atribuído por você a cada quesito indicado:

⁸BUZAN, Tony. **Memória Brilhante**. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

(1)Nunca(2) Raramente (3) Regularmente(4)Frequentemente(5) Sempre

Princípios fundamentais da memorização					
Costumo memorizar palavras chaves dos conteúdos estudados.					
Uso a imaginação para tentar formar um esquema ou uma imagem na mente e compreender o que estou estudando.					
Associo o conteúdo estudado com alguma imagem que já conheço para facilitar minha compreensão.					
Costumo fazer leituras repetitivas dos conteúdos para poder memorizar.					
Faço pequenos intervalos durante o estudo para conseguir assimilar os conteúdos estudados.					

OBRIGADA PELA SUA CONTRIBUIÇÃO!

“Até aqui nos ajudou o Senhor! ” (Samuel 7:12)