

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Instituto de Ciências Biológicas - ICB
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

**"APRENDENDO A NEUROBIOLOGIA DO APRENDER:
Uma proposta investigativa para melhorar a aprendizagem discente."**

KENYA NUNES TEIXEIRA

Belo Horizonte/MG
2020

KENYA NUNES TEIXEIRA

"APRENDENDO A NEUROBIOLOGIA DO APRENDER:

Uma proposta investigativa para melhorar a aprendizagem discente."

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Carvalho Tavares

Coorientador: Prof. Dr. Marco Antonio Melo Franco

Belo Horizonte - MG

2020

- 043 Teixeira, Kenya Nunes.
 "Aprendendo a neurobiologia do aprender: uma proposta investigativa para
 melhorar a aprendizagem discente." [manuscrito] / Kenya Nunes Teixeira. –
 2020.
 91 f. : il. ; 29,5 cm.
- Orientadora: Profa. Dra. Juliana Carvalho Tavares. Coorientador: Prof. Dr.
 Marco Antonio Melo Franco.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de
 Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.
1. Ensino - Biologia. 2. Aprendizagem. 3. Neurociência Cognitiva. 4. Atenção.
 I. Tavares, Juliana Carvalho. II. Franco, Marco Antonio Melo. III. Universidade
 Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 372.857.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA
FOLHA DE APROVAÇÃO

APRENDENDO A NEUROBIOLOGIA DO APRENDER: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA MELHORAR A APRENDIZAGEM DISCENTE

KENYA NUNES TEIXEIRA

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada no dia **30 de outubro de 2020, às 16 horas**, pela Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Minas Gerais, constituída pelos seguintes professores:

DRA. JULIANA CARVALHO TAVARES

UFMG

DR. MARCO ANTONIO MELO FRANCO

UFOP

DRA. LUCIANA HOFFERT CASTRO CRUZ

UFOP

DR. FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO

UFMG

Belo Horizonte, 05 de dezembro de 2023.

ALFREDO HANNEMANN WIELOCH

Coordenador PROFBIO-ICB/UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Alfredo Hannemann Wieloch, Coordenador(a) de curso**, em 14/12/2023, às 09:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2874500** e o código CRC **0E3B77F9**.

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Mestrando: Kenya Nunes Teixeira

Título do TCM: "APRENDENDO A NEUROBIOLOGIA DO APRENDER:

Uma proposta investigativa para melhorar a aprendizagem discente."

Data da defesa: 30/10/2021

O mestrado profissional em ensino de Biologia surgiu como uma demanda pessoal de estudo contínuo na área em que atuo desde o início da graduação, em 2000. Durante a trajetória profissional, foi constante a busca pelo que poderia ser feito para estimular e motivar para o estudo tornando-o uma prática prazerosa, significativa e de descobertas capazes de promover reais mudanças ambientais e sociais através de atitudes. A neurociência veio em estudos indiretos e palestras que acabaram por motivar o ingresso na pós-graduação em Neurociência e Comportamento. A sala de aula tornou-se um campo constante de observação e desenhos para aprendizagem durante os anos. A percepção de que a aprendizagem poderia ser potencializada a partir da associação de conhecimentos de diversas áreas aplicados a prática de lecionar me inquietava. O mestrado profissional pareceu ser a oportunidade ideal de discutir tais práticas, atualizar o conhecimento biológico e os melhores mecanismos de proporcionar o conhecimento ao estudante. O que se seguiu no curso foi uma comunhão de pessoas com ideais semelhantes, muita bagagem pela prática de muitos e expectativas e perspectivas empreendedoras dos jovens. Somou-se a essa atmosfera favorável do grupo, grandes momentos com professores desafiadores e envolvidos em conhecer a diversidade da realidade de nossas salas de aula, associando conteúdos mais atuais a estratégias didáticas que poderiam favorecer a aprendizagem dos alunos. Muitas das práticas cotidianas dessa trajetória foram corroboradas como o ensino investigativo. A metodologia de projeto, como os desenvolvidos a cada semestre, se consolidou como metodologia ativa com potencial de auto envolvimento dos estudantes. Os momentos de exposição destes trabalhos semestrais estimulavam em especial a criatividade para a construção das novas estratégias de ensino. Foi gratificante, compartilhar e perceber uma diversidade de pessoas, com diferentes situações de superação, inclusive de acesso ao ensino, envolvidas, empolgadas e, sobretudo, esperançosas e ativas na convicção de que a educação envolvida e engajada é o melhor caminho que podemos seguir para alguma mudança efetiva de crescimento de nossa sociedade.

AGRADECIMENTO A CAPES

"O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001".

*Dedico este trabalho a Deus, minha família, meus
amigos, meus orientadores e aos
luminosos alunos que passaram por
minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Tantos foram os momentos extremos durante este mestrado que agradecer a cada pessoa que passou por meu caminho nesta jornada, que presenciou o envolvimento neste projeto, só é possível em oração. Mas algumas estão diretamente envolvidas neste processo e sempre serão lembradas.

A Dra. Leonor Bezerra Guerra, que abriu minha percepção para as possibilidades da neurociência para a educação. A minha orientadora Dra. Juliana Carvalho Tavares que aceitou com um coração enorme o desafio de encorpar a proposta e o coorientador Marco Antonio Melo Franco por toda discussão e perspectivas de trabalho construídas, quando tudo precisou mudar.

Aos professores internos e externos da UFMG, que neste período compartilharam mais que saberes, vivências que me fizeram avaliar e perceber novos caminhos.

A nossa Universidade Federal de Minas Gerais por manter-se íntegra na missão de honrar uma educação pública de qualidade para a formação de cidadãos engajados na sociedade.

A equipe gestora da escola sede do projeto, diretora, vices diretores e as pedagogas, que acolheram a proposta, permitindo as adequações necessárias.

Aos vários professores, colegas de trabalho. Toda a logística para frequentar as aulas do mestrado dependeu de cada um de vocês cederem algo, em algum momento... Muita gratidão por isso.

Aos meus amigos presentes, mesmo na minha ausência, acreditando em confiança e persistência em mim. Aos meus novos amigos do ProfBio... sem palavras para descrever tanta inspiração, superação, aprendizagem e saudade deixada. Viramos uma família no caminho, consolidada pela dor da perda e da união.

E por fim, agradeço a Deus e toda sua equipe de protetores, pela energia e resiliência para chegar à realização deste sonho. Que a manifestação de dons por Ti concedidos, possam estar a serviço do próximo neste desafio que é a educação em nosso país.

RESUMO

O ensino de Biologia contribui com conhecimentos relevantes a qualidade de vida e autonomia do estudante. Os avanços na área da neurociência cognitiva têm contribuído para aprimorar o entendimento de como ocorre o processo da aprendizagem. Uma sequência didática que estimule o estudante a associar sua aprendizagem sobre o sistema nervoso com seu próprio processo cognitivo é o objeto de estudo dessa pesquisa, e visa estimular uma mudança comportamental consciente, auto-regulatória, fundamentada nas bases neurobiológicas da aprendizagem. A intencionalidade pedagógica neste sentido da abordagem do sistema nervoso pode facilitar o “Aprender a aprender”. O trabalho foi desenvolvido em uma escola pública de Belo Horizonte com discentes do primeiro ano do ensino médio. As concepções do estudante foram investigadas a partir de indicadores internacionais. Também foi realizada a aplicação do questionário “Entendendo como você estuda e aprende”, a fim de caracterizar a percepção do estudante em relação a fatores associados à aprendizagem. Os dados foram analisados forma quantitativa. Os resultados demonstraram que as concepções dos estudantes sobre aprendizagem são superficiais. Entre os aspectos que influenciam a aprendizagem, fatores associados às emoções são os mais evidenciados por favorecer a aprendizagem, e a falta de atenção somada às relações intrapessoal os que mais dificultam a aprendizagem. Além disso, os dados evidenciaram que a motivação possui grande relevância no processo de aquisição de conhecimento. Também é possível perceber que estes estudantes precisam ser estimulados a criar perspectiva, planejar o futuro, e ter metas os motivem. O estudo também revelou ainda a necessidade de investigar as concepções e mecanismos que estimulem o desenvolvimento da atenção, em especial atenção voluntária e o reconhecimento dos mecanismos neurobiológicos que a envolvem e podem favorecer a aprendizagem.

Palavras chave:

Aprendizagem, Neurobiologia, Neurocognição, Autorregulação, Atenção, Emoção.

ABSTRACT

Biology teaching contributes relevant knowledge to the student's quality of life and autonomy. Advances in the area of cognitive neuroscience have contributed to improving the understanding of how the learning process occurs. A didactic sequence that leads the student to associate his learning about the nervous system with his own cognitive process is the object of study of this research, and aims stimulating a conscious, self-regulating behavioral change based on the neurobiological bases of learning. Pedagogical intentionality in this sense of approaching the nervous system can facilitate "Learning to learn". The work was carried out with high school students from a state public school in the city of Belo Horizonte. The student's conceptions were investigated using international indicators. The survey "Understanding how you study and learn" was also applied, in order to characterize the student's perception of factors associated with learning. The data were analyzed by quantitative and qualitative methods. The results demonstrated that students' conceptions about learning are superficial. Among the aspects that could influence learning, factors associated with emotions seems favoring learning, and the lack of attention added to intrapersonal relationships are the ones that difficult learning. Moreover, the study also showed that motivation has great relevance in the knowledge acquisition process. It is also possible to realize that these students need to be encouraged to create perspective, plan for the future, and have goals that motivate them. The data also revealed the need to investigate the conceptions and mechanisms that stimulate the development of attention, especially voluntary attention and the recognition of the neurobiological mechanisms that involve it and can favor learning.

Key words:

Learning, Neurobiology, Neurocognition, Self-regulation, Attention, Emotion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama do percurso metodológico.....	41
Figura 2 - Percentual de estudantes que responderam "Concordo" ou "Concordo Plenamente" às questões sobre sensação de Pertencimento a escola.....	56
Figura 3 - Percentual de estudantes que responderam "Concordo" ou "Concordo Plenamente" às questões sobre Ansiedade na realização de testes.....	58
Figura 4 - Percentual de estudantes que responderam "Concordo" ou "Concordo Plenamente" às questões sobre a Motivação para o sucesso.....	60
Figura 5 - Percentual de estudantes que responderam "Concordo" ou "Concordo Plenamente" às questões sobre a Motivação instrumental para aprender Ciências	62
Figura 6 - Percentual de estudantes que responderam "Concordo" ou "Concordo Plenamente" às questões sobre a Motivação instrumental para aprender Ciências.....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Categorias temáticas - "O que significa aprender para você? "	46
Tabela 2: "No que depende de você, o que te ajuda a aprender?"	48
Tabela 3: - "O que você considera que contribui para aprender em matérias que você gosta ou acha fácil?"	50
Tabela 4 – "O que você considera que contribui para aprender em matérias que você não gosta ou acha difícil?"	52
Tabela 5 – "Alguma coisa atrapalha na sua aprendizagem? O que?"	54

LISTA DE ABREVIATURAS

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MIT - Massachusetts Institute of Technology

NIH - National Institute of Health

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PNE - Plano Nacional de Educação

PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	15
1.1 - Fundamentação teórica.....	18
1.1.1 - Métodos do ensino.....	18
1.1.2 - A psicologia cognitiva, a Ciência da aprendizagem e a Neurociência cognitiva.....	24
1.1.3 - Indicadores do ensino de Ciências.....	35
2 - JUSTIFICATIVA.....	38
3 - OBJETIVOS.....	39
3.1 - Objetivo Geral.....	39
3.2 - Objetivos Específicos.....	39
4 – MATERIAL E MÉTODOS.....	40
4.1 - Tipo, local do estudo e participantes.....	40
4.2 - Procedimentos Éticos.....	40
4.3 - Percurso metodológico.....	41
4.3.1 - Sequência Didática do projeto.....	41
5 - RESULTADOS.....	44
6 - DISCUSSÃO.....	65
7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
8 – Produto educacional.....	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
ANEXOS.....	79
Anexo 1 - Comprovante do comitê de Ética.....	79
Anexo 2 - TCLE (Termo de Consentimento de livre esclarecido).....	82

Anexo 3 - TALE (Termo de Assentimento de livre esclarecido).....	83
Anexo 4 - Questionário de Sondagem.....	85
Anexo 5 - Tratamento dos dados das questões do PISA.....	86
Anexo 6 - Dados da questão 1 – O que significa aprender para você?.....	87
Anexo 7 - Dados da questão 2 – No que depende de você, o que te ajuda a aprender?.....	88
Anexo 8 - Dados da questão 3 – O que você considera que contribui para aprender em matérias que você gosta ou acha fácil?.....	89
Anexo 9 - Dados da questão 4 - O que você considera que contribui para aprender em matérias que você não gosta ou acha difícil?.....	90
Anexo 10 - Dados da questão 5 “Alguma coisa atrapalha sua aprendizagem? O que?.....	91

1 – INTRODUÇÃO

A Biologia é a área da ciência que integra conhecimentos que podem contribuir na construção da autonomia do estudante sobre diversos aspectos da vida. O aumento da expectativa de vida, por exemplo, tem sido associado aos avanços das ciências e tecnologias que revelam dados sobre o funcionamento do próprio corpo e mudanças comportamentais associadas a uma vida mais saudável e longínqua. No contexto escolar, os professores de Biologia têm um papel fundamental, como mediadores do processo de apropriação do conhecimento científico e tecnológico pelos estudantes.

Nesta perspectiva, ações que promovam tanto o trabalho do professor, quanto a apropriação do conhecimento com desenvolvimento da autonomia do estudante, são relevantes. Para o estudante realizar atividades que o levem a reconhecer suas concepções de aprendizagem pode torná-lo consciente deste processo e auxiliá-lo no desenvolvimento de sua metacognição. Conhecer o cérebro dos aprendizes é o grande desafio do educador (Relva, 2010). O educador ao planejar práticas e estratégias de ensino estimula a estudante a desenvolver habilidades de observação, análise crítica, visão criativa e estratégica, contribuindo para sua competência autorregulatória. O professor pode, assim, potencializar a aprendizagem de seu estudante.

Há uma crescente produção científica em relação aos conhecimentos das bases neurobiológicas envolvidas na aprendizagem. As ciências da aprendizagem como a própria neurociência cognitiva e a neurociência educacional podem auxiliar no desenvolvimento da autonomia do educando. A intencionalidade pedagógica associada à abordagem do sistema nervoso pode facilitar o “Aprender a aprender”. No entanto, é necessário e desafiador, para o aprendiz, fazer uma autoanálise crítica e promover sua autorregulação. No complexo de fatores que envolvem o processo de ensino e de aprendizagem, alguns conhecimentos da ciência cognitiva e da neurociência da aprendizagem podem estimular essa postura mais ativa e investigativa do estudante, direcionando-o a muitas outras descobertas e

possibilidades para a aprendizagem e sua autorregulação, questionamentos e tomadas de decisão em qualquer aspecto da vida.

Desta forma o foco desta pesquisa foi investigar as concepções e os contextos de aprendizagem do estudante promovendo uma associação com o funcionamento do Sistema nervoso e com as bases da neurociência cognitiva. Além disso, busca-se auxiliar o educador a desenvolver novas práticas que favoreçam a aprendizagem do educando.

A Neurociência contribuiu significativamente a partir dos anos 90 com estudos que utilizaram sofisticados métodos de imagem do cérebro, evidenciando estrutura e processos envolvidos na cognição e como os estimular. Esses conhecimentos vêm avançando e podem contribuir muito ainda na formação dos profissionais da área da educação (CORSO, 2009; COSENZA; GUERRA, 2011).

As pesquisas no campo da psicologia e da neurociência cognitiva corroboram com Piaget ao correlacionar padrões de desempenho a faixas etárias (LENT, 2019). No caso de estudantes do ensino médio, população alvo desta pesquisa, sabe-se que eles já lidam com conhecimentos complexos e abstratos no campo da matemática, física e subjetivos como filosofia e sociologia. A investigação sobre aprender a aprender, buscando informações no campo da psicologia e da neurociência cognitiva podem ser estimulantes e gerar apropriação de conhecimentos que contribuam para seu protagonismo diante da vida, além de levar ao autoconhecimento de seu processo de aprendizagem (BECKER, 2012).

Outro aspecto importante nesse processo é com relação ao contexto escolar em que se pretende realizar a aprendizagem. A convivência na sala de aula cria o meio social relevante, essencial ao desenvolvimento cognitivo. Esse aspecto aparece como um dos campos de estudo da Neurociência, a Neurociências Sociocognitivas, que se associam às teorias da cognição social, economia, ciências políticas, antropologia, entre outras, reforçando a importância do grupo na aprendizagem (GARRIDO, 2011).

Evidenciar para o estudante a importância desta convivência social para seu desenvolvimento cognitivo pode contribuir para que o ambiente escolar seja um espaço coletivo mais favorável a aprendizagem. O estudante tendo conhecimento sobre seu o processo de aprendizagem pode contribuir não só para seu letramento científico, como também para melhorar sua atuação como cidadão mais participativo e crítico, capaz de adaptar-se às constantes mudanças culturais, tecnológicas, e profissionais na sociedade.

1.1 – Fundamentação teórica

1.1.1 – Métodos do ensino.

Os processos de ensino sofrem alterações de acordo com as transformações sociais, e culturais. A partir do século XIX, com as novas demandas econômicas industriais se expande a proposta de ensino público e a educação passa a ocupar um papel importante para a formação e qualificação do cidadão desta nova sociedade (SAVIANI, 2006). Na Inglaterra em ascensão industrial, desenvolve-se o método Lancaster, em que o professor ensinava a um grupo de alunos de melhor desempenho e esses teriam cada um, outro grupo de estudantes para os quais eles ensinavam usando principalmente repetição de exercícios e memorização de conteúdo. O econômico método atendia a demanda social por um ensino básico e religioso para um grande número de crianças ociosas que se concentravam nas regiões urbanas em função da industrialização europeia. O método foi adotado oficialmente no Brasil em 1827 e já se caracterizava pelo alto rigor disciplinar incluindo “instrumentos e métodos de castigos” que se assemelhavam a práticas do Brasil império, onde a sociedade convivia intensamente com a escravidão e o autoritarismo (CASTANHA, 2017).

O método Lancaster começa a ter declínio na Europa em meados do século XIX, diante de um novo contexto de estatização e laicização da escola primária. No Brasil, o método já havia demonstrado, em pouco tempo, não apresentar resultados tão satisfatórios como na Europa, salvo poucos casos, devido à falta de qualificação dos professores, falta de material didático apropriado, falta de estrutura física e recursos financeiros (CASTANHA, 2017. VIDAL, 2005).

Com a decadência do Método Lancaster, o já praticado Método simultâneo, com o professor sendo responsável por um grupo de estudantes, torna-se emergente na Europa e nos Estados Unidos. O Brasil sob influência europeia e necessitando de um novo modelo, institui por legislação, o método simultâneo como alternativa, mas com suas peculiaridades, como classes multisseriadas diferente das escolas européias, organizadas de acordo com diferentes níveis de aprendizagem. Como se tratava de uma recomendação, o que se registra no Brasil são adaptações

do método simultâneo de acordo com a demanda e percepção local, e o método Lancaster ainda praticado em geral em escolas com muitos alunos (CASTANHA, 2017). A industrialização crescia e o capitalismo avançava nos Estados Unidos e Europa. Com essa demanda ocorre o crescimento do método intuitivo, ou “lição das coisas”.

No método da “lição das coisas” valoriza-se o racionalismo e o empirismo. É estimulada a observação criteriosa de dados com análises, indo do particular ao geral, da experiência concreta ao racional, chegando aos conceitos abstratos (ZANNATA, 2005). As ciências físicas e naturais assumiam um papel essencial ao desenvolvimento desta sociedade. No Brasil, Rui Barbosa foi seu grande impulsionador, propondo-o como crítica aos métodos praticados após a “Reforma Geral do ensino, de 1879”. A partir daí o método se difundiu, contando inclusive com tradução e distribuição de obras como “Lições de coisas” de Calkins, tradução de Rui Barbosa (1950) (ZANNATA, 2005; CASTANHA, 2017). Apesar da relevância do método intuitivo, havia grande dificuldade por parte dos professores e estudantes para colocá-lo em prática, o que requeria mudança na dinâmica da aula e nas relações interpessoais com o estudante. Ainda assim, inova na perspectiva do professor associar seu programa as necessidades do aluno de forma a estimular sua percepção sensitiva dentro do proposto, mas a postura passiva do aluno como expectador de demonstrações sofre críticas (ZANNATA, 2005).

Neste contexto do século XIX, o ensino de Ciências estimula o estudante a observar o mundo natural para formular conclusões, construir generalizações. É a ciência indutiva que com sua prática demandou o uso de laboratórios para processos investigativos. O filósofo Herbert Spencer, foi grande apoiador da utilização dos laboratórios. Acreditava que as atividades poderiam gerar conhecimentos mais precisos sobre a natureza. Considerava a Física, Química e Biologia essenciais para a formação humana. As práticas pedagógicas no Ensino de Ciências foram influenciadas pelas ideias positivistas de Spencer resultando na aplicação do método científico (ZÔMPERO & LABURÚ, 2011).

Assim o ensino de Ciências se desenvolve e assume relevância entre Norte Americanos e Europeus pelo método de ensino por investigação – também

conhecido por “*inquiry*”. Surge como uma perspectiva de ensino baseada no estímulo à prática investigativa do educando. As ideias progressistas na educação científica que caracterizam o método são influência do filósofo John Dewey, que se destacou por uma perspectiva de ensino centrado na vida. Para Dewey o aluno deve ser participante ativo de seu processo de aprendizagem. A aprendizagem por projetos e resolução de problemas proporciona ao estudante relacionar elementos e experiências prévias que se reconstroem por reflexões e novas experiências numa constante onde “vida, experiência e aprendizagem não podem ser separadas” (ZÔMPERO & LABURÚ, 2010).

A Pedagogia progressista (também identificada por Pedagogia Ativa, Escola Ativa, Escola Nova, Escola do Trabalho) surge nos Estados Unidos contrapondo-se a uma Pedagogia tradicional que ainda era pautada numa postura passiva do educando (ZÔMPERO & LABURÚ, 2011).

Na pedagogia progressista o aluno é ativo no seu processo de aprendizagem em um ensino centrado na vida que alia teoria à prática e uma percepção da influência sociocultural neste processo. Essas ideias influenciaram o cognitivismo a partir da década de 70 e enfatiza a valorização da experiência prévia do aluno. A partir da segunda metade do século XX, a educação científica sofre críticas em função da atenção dada aos aspectos sociais e passa a retomar o rigor acadêmico (ZÔMPERO & LABURÚ, 2011).

É preciso notar que um método implantado, não suplanta aqueles que existem. Numa relação dinâmica, eles coexistem por algum tempo e se modificam mutuamente (CASTANHA, 2017). A prática de ensino baseada em modelos que muitas vezes chamamos de métodos tradicionais pressupõe, geralmente, a postura passiva dos alunos diante do que se está ensinando. Nesses casos, costuma-se ver em salas de aula a realização de práticas repetitivas que, muitas vezes, nos remetem a perspectivas pouco produtivas e conscientes de aprendizagem.

Por outro lado, a utilização da metodologia ativa requer consciência de sua importância como prática social, boa formação teórica, psicológica, pedagógica e fundamentação científica para encaminhar os alunos em direção à construção ativa

de conhecimentos (ROSSO, 1992). As metodologias ativas são consideradas de modo geral, tecnologias que proporcionam o envolvimento dos estudantes no processo da construção do conhecimento. Além disso, favorecem o desenvolvimento de sua capacidade crítica e reflexiva em relação a sua aprendizagem promovendo a proatividade, a vinculação entre conhecimento e a significação da realidade e a capacidade de intervir sobre a mesma. É preciso ressaltar que como qualquer metodologia, as metodologias ativas também apresentam limitações. Não estamos aqui querendo qualificá-las como redentoras da educação, mas sim como uma outra possibilidade de trabalho pedagógico que requer, assim como os demais, um conhecimento, domínio e investimento docente.

Há, portanto, na prática, uma mescla de métodos que podem ser aplicados em diferentes contextos. No entanto, a prática por ensino ativo vem sendo estimulada por seus resultados serem expressivos, no ambiente escolar melhorando a proatividade e engajamento do estudante. Percebe-se essa valorização na sociedade através de editais anuais de concursos temáticos promovidos por empresas privadas, universidades e agências de fomento, que privilegiam a participação ativa de estudantes em projetos.

O ensino da ciência por meio de atividades investigativas, é relevante já que estimula no estudante a cultura do fazer científico. As atividades investigativas vão além da aquisição de conhecimentos específicos de conteúdo. A motivação e estímulo para investigar problemas, com proposições de hipóteses, coleta de dados e evidências, construção de modelos, e discussões contribuem para a articulação dos conhecimentos e consequente entendimento e soluções do problema inicial (TRIVELATO, 2015). A construção efetiva do conhecimento se dá pelo processo de pesquisa. No ensino por investigação o estudante pode vivenciar a prática do levantamento, tratamentos, análise e discussão dos dados (TONIDANDEL, 2013).

O ensino investigativo de Biologia é favorecido em vários aspectos por sua ligação com a natureza. Alguns aspectos investigativos de temas como o sistema nervoso, são difíceis de implementar por requererem protocolos específicos em caso de testes com humanos (TRIVELATO, 2015). No entanto é possível propor atividades que proporcionem ao estudante a reflexão e a consciência de suas ações

relacionando-as as funções e controles cerebrais. Construir essa relação entre ações percebidas e sistema nervoso, embasadas em pesquisa e dados de diferentes áreas do conhecimento tem potencial para proporcionar o entendimento de seu funcionamento e modulação pelo próprio estudante.

Uma perspectiva para a abordagem do Sistema Nervoso por viés investigativo é promover o estudo de casos disponíveis na literatura a partir do fim do século XX, sobre o cérebro e sua influência no comportamento e aprendizagem. O entendimento do processo cognitivo biológico permite novas análises sobre aprendizagem, evidenciando diferentes processos e fatores que complexificam, mas que ao mesmo tempo elucidam a construção do conhecimento (LIMA, 2017).

Novos métodos de ensino estão se configurando, mais uma vez atendendo as demandas da sociedade. Entre o século XX e XXI ocorreu a consolidação da pesquisa inspirada pelo uso ou pesquisa translacional, conceito criado pelo cientista político Donald Stokes. Segundo ele, a associação entre ciência básica, a tecnologia e a inovação é uma estratégia socialmente mais produtiva que quando isoladas. Esta linha de pesquisa é desenhada, por um modelo bidimensional pautado em duas questões: quais os conceitos básicos revelados e qual utilidade prática a partir dos resultados. Destacou-se rapidamente na área da Saúde, reunindo diversos atores sociais como os cientistas, profissionais de saúde, universidades, consultórios, clínicas, startups, grandes empresas do complexo industrial da saúde e os sistemas governamentais. Muitos institutos de pesquisa na área da saúde têm sua atuação orientadas por essa estruturação, como o National Institute of Health (NIH) nos Estados Unidos e a Fundação Oswaldo Cruz (LENT, 2019). Os avanços mundiais da área de saúde nas últimas décadas podem ser acompanhados por diversos indicadores como expectativa de vida, mortalidade infantil, estudos ligados ao câncer. Durante o ano de 2020, com a pandemia da Covid-19, os resultados desta pesquisa translacional inspirada pelo uso, puderam ser acompanhados diariamente nos noticiários. As investigações buscaram conjuntamente não só entender a doença como todo seu contexto de transmissibilidade, prevenção e tratamento com esforços cooperativos de múltiplas áreas científicas e sociais.

A pesquisa translacional se estendeu com sucesso também para outras áreas, como a engenharia. No entanto, na Educação, apesar de suas características multidisciplinares, social, cultural e tecnológica, essa estruturação de pesquisa translacional ainda não ocorre. Embora existam iniciativas que busquem conectar as universidades e instituições de pesquisa ao setor industrial e às salas de aula, estas não obtêm sucesso de multiplicação dessas práticas. Falta a percepção dos diversos agentes sociais de que a pesquisa científica tem dados relevantes de compreensão sobre a aprendizagem: funcionamento do cérebro, mecanismo para aprendizagem e memória, inovações tecnológicas com potencial de racionalizar em escala a educação na sala de aula, competências cognitivas e socioemocionais relevantes aos futuros cidadãos, dentre outros aspectos que contribuem para uma sociedade mais produtiva e igualitária. Apesar disto, o caminho multidisciplinar que vem se construindo em torno do entendimento do cérebro e da aprendizagem, começa a configurar-se como essa nova abordagem translacional que pode ser chamada Ciência para Educação (LENT, 2019).

1.1.2 – A psicologia cognitiva, a Ciência da aprendizagem e a Neurociência cognitiva

Para estudiosos, um mesmo objeto pode despertar interesses diferentes. O mesmo acontece com o corpo humano. Biólogos, médicos, dentistas, e artistas, observam o corpo e seu funcionamento sob diferentes óticas. Cada artista, por exemplo, observará com diferentes olhares; a inspiração para pintura e escultura, o movimento para a dança, instrumento da produção e escuta musical. Nenhum olhar é mais relevante do que o outro, eles se completam.

O sistema nervoso, igualmente, desperta atenção de diversos profissionais e de diferentes olhares dentro de uma mesma profissão. É complexo e instigante, buscar entender seu funcionamento e interação com outros sistemas e com o mundo ao redor, sua capacidade de respostas voluntárias e involuntárias, e sua capacidade de produzir comportamento e consciências. É através do cérebro que tomamos consciência das informações que captamos do ambiente através dos nossos sentidos e processamos essas informações segundo nossas vivências e expectativas (CONSENZA E GUERRA, 2011).

O interesse em entender as relações entre o cérebro e o controle do corpo e da mente é antigo. Hipócrates, pai da medicina, há 2300 anos já associava ao cérebro emoções como tristeza e alegria e a seu funcionamento nossa habilidade de aprender e modificar nosso comportamento a partir de vivências (CONSENZA E GUERRA, 2011). O interesse e o conhecimento parecem vir avançando desde então, num crescente movimento em torno da mente humana e seus aspectos que vão do molecular ao social. Nosso direcionamento aqui é para a aprendizagem.

Segmentos da psicologia exploram, há algum tempo, o funcionamento do cérebro, os diversos comportamentos e processos de aprendizagem humana. A relação entre função cerebral, comportamento e aprendizagem, base dos estudos da neurociência cognitiva, estiveram em estudo principalmente pela psicologia cognitiva. Suas contribuições para a aprendizagem ampliaram a compreensão do desempenho competente e das bases de organização do conhecimento mobilizado para solucionar problemas em distintas áreas como ciências e matemática;

evidenciaram que crianças em idades precoces conseguem compreender desde princípios básicos de diferentes áreas e narrativas até entender objetivos pessoais tornando-as aptas para raciocínio mais avançado (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007; LENT, 2019). Os cenários que envolvem a aprendizagem possuem conjuntos específicos de normas e expectativas culturais e sociais e, foram investigados, de forma multidisciplinar, pela psicologia cognitiva, psicologia social e antropologia. Nos estudos sobre aprendizagem e transferência, a psicologia cognitiva evidenciou quais os princípios que estruturam uma aprendizagem e podem ser mobilizados para reutilizarem em outro cenário (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007).

A concepção da Ciência Cognitiva surgiu em 1956 no Simpósio sobre Tecnologia da Informação realizado no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Embora a cognição já vinha despertando interesse nos últimos anos, mas em estudos isolados, foi no Simpósio que se reuniram cognitivistas, das áreas da psicologia, computação e linguistas apresentando artigos relacionados à mente humana, evidenciando a multidisciplinaridade colaborativa (GAZZANIGA, 2006).

A ciência cognitiva continuou crescendo com os avanços nas pesquisas e como campo multidisciplinar. Os conhecimentos da ciência da computação, com a inteligência artificial, da antropologia, da psicologia do desenvolvimento e de outros ramos da psicologia, contribuíam para um grande e diversificado campo de saberes em torno da aprendizagem. Propunham também, novas ferramentas experimentais, metodologias e protocolos rigorosos de pesquisa qualitativa que trouxeram uma perspectiva complementar as tradições da pesquisa experimental sobre a aprendizagem (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007; GAZZANIGA, 2006).

Uma forte corrente de estudo da psicologia behaviorista que explicava a linguagem (cognição complexa) como produto de aprendizado que depende de uma construção complexa no encéfalo. Os mecanismos cerebrais passaram a ser associados a percepção (GAZZANIGA, 2006).

Com a ciência da aprendizagem, há uma valorização no processo de entendimento da aprendizagem, ou seja, a ênfase desloca-se da memorização de

tópicos ou fatos para a capacidade de entendê-los ou construir sentido para os mesmos. Os fatos, tópicos ou conceitos continuam importantes, mas devem ser vinculados à contextos em que são aplicáveis, favorecendo o entendimento e a capacidade de transferência para solucionar problemas novos (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007).

Experiências de aprendizado que levam a transferência são fundamentais no desenvolvimento de competências significativas. Algumas características-chave de aprendizagem e da transferência foram identificadas como importantes para a educação. A aprendizagem inicial se destaca como necessária à transferência e requer algum grau de domínio sobre o assunto (como dito, os fatos, tópicos ou conceitos são importantes). Fatores ligados a qualidade dessa aprendizagem inicial também influenciam a transferência como aprender com compreensão (diferente de memorizar fatos ou procedimentos fixos). A compreensão permite organizar as informações sobre um problema, seguindo princípios mais genéricos, mas que os levam a outros contextos de aplicabilidade significativa. O tempo investido é outro fator na qualidade da aprendizagem inicial e em geral, é proporcional à quantidade de material a ser aprendido. Um estudante pode ter dificuldade inicial e precisar de tempo para rever e associar conceitos básicos e conectar a outras informações. Muitos tópicos em pouco tempo podem atrapalhar a compreensão, a aprendizagem e transferência (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007).

A transferência é, portanto, um importante indicador da aprendizagem, mas também complexo processo dinâmico que envolve esta diversidade de aspectos aprendizagem e do aprendiz, capaz de ir além da aprendizagem inicial, aumentando a velocidade da aprendizagem e ainda potencializada pelas abordagens metacognitivas (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007).

O monitoramento ativo de experiências de aprendizagem por meio de feedback é importante pois auxiliam a descobrir quando, onde e como utilizar o conhecimento que estão adquirindo. Outro fator significativo é a motivação para aprender. De modo geral, o ser humano é motivado para desenvolver competência e solucionar problemas de forma intrínseca além de sofrerem influências externas como recompensas e punições. Desafios no nível adequado de dificuldade (nem

enfadonhos, nem frustrantes), são e podem permanecer como motivadores. Também o tipo de orientação que o estudante recebe o influencia. Aqueles orientados para aprendizagem gostam de desafios, enquanto os orientados para o desempenho demonstram uma preocupação em não cometerem erros. Socialmente também é possível trabalhar a motivação. As atividades em que o estudante utiliza o que está aprendendo para contribuir com a comunidade ou com outras pessoas, foram evidenciadas como motivadoras (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007).

Nos anos 1970 a aproximação entre disciplinas distintas buscava de forma colaborativa entender e explicar os fenômenos do cérebro e da mente: foi essa convergência de saberes que originou a disciplina Neurociência (LENT, 2019). Sociedades científicas, departamentos e institutos de neurociência foram criados em vários países. Estas instituições promoviam a integração e fomentavam trabalhos reunindo áreas como neurologia com psiquiatria, a neuroanatomia com a neurofisiologia, neurofisiologia com a psicologia, ciência da computação a biofísica entre outras que levaram ao avanço dos conhecimentos multidisciplinar dos fenômenos do cérebro e seu funcionamento (LENT, 2019).

A neurociência se constituía como um campo amplo de ciências voltadas para o estudo das complexidades do sistema nervoso. Atualmente utiliza-se uma classificação a partir de disciplinas neurocientíficas: a *Neurociência molecular*, voltada para as especificidades e interações bioquímicas; a *Neurociência celular*, das estruturas e funções celulares; a *Neurociência sistêmica*, que aborda regiões do sistema nervoso com suas subdivisões morfológicas e fisiológicas; a *Neurociência Comportamental*, voltada para os diversos comportamentos humanos, associados a estruturas neurais e a *Neurociência cognitiva*, que trata de habilidades complexas como linguagem, memória, consciência e aprendizagem (LENT, 2010). Abordagens sobre o cérebro e a mente, são analisadas em diferentes níveis, mas sempre irão se entrecruzar em “interfaces confluentes”, cada qual com suas peculiaridades inclusive metodológicas, e que em conjunto favorecem o entendimento dos fenômenos que envolvem a educação (LENT, 2019).

Estudos do MIT, realizados por David Marr propõe que o encéfalo computa em níveis hierárquicos. Mesmo que esta proposição ainda não fosse suficiente para

explicar aspectos da complexidade do encéfalo, das diferenciações entre neurônios e neurotransmissores, do funcionamento de diferentes mecanismos, as contribuições dos estudos de David Marr, começaram a caracterizar o que seria a neurociência cognitiva, multidisciplinar (GAZZANIGA, 2006). Segundo Gazzaniga, o termo Neurociência cognitiva foi criado no final dos anos 1970. Os estudos com o córtex cerebral produziam resultados que permitia a construção de modelos para demonstrar o funcionamento de células corticais em respostas a estímulos simples.

A Neurociência cognitiva foca seus estudos no entendimento das atividades cerebrais e em processos cognitivos complexos como a aprendizagem, a memória, a linguagem e a autoconsciência (LENT, 2010). A associação entre tecnologias de imageamento, modelos matemáticos computacionais e técnicas de pesquisas como é o caso da modelação computacional, auxiliam na compreensão da atividade cerebral. Os exames de imageamento trouxeram a precisão das áreas de funcionamento. Além disso, a análise das imagens de cérebros lesionados contribuiu para o entendimento de como estímulos ambientais são percebidos, processados e capazes de gerar ações no indivíduo (GAZZANIGA, 2006; BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007).

Outra área de acoplamento do Sistema nervoso com a aprendizagem é a neuroplasticidade. Todos os sistemas neurais possuem a capacidade de se modificar (de forma temporária ou definitiva) a partir da interação com o ambiente, influenciado por si mesmo, pelos outros cérebros ou pelo próprio ambiente. A neuroplasticidade envolve um amplo conjunto de fenômenos até a alteração biológica do cérebro. As modificações no sistema neural, ocorrem simultaneamente caracterizando diferentes níveis de plasticidade, como o nível molecular/celular, nos neurônios e células da glia; nível sináptico, nas junções através das alterações dos potenciais de ação e liberação de neurotransmissores; nível de microcircuitos, que são as cadeias de neurônios próximos interconectados por suas ramificações; níveis de longa distância, que formam os feixes de fibras de substâncias brancas; nível sistêmico, considerando a dinâmica de interação entre as várias redes neurais do cérebro; nível transpessoal, das interações cérebros pessoas e o nível psicológico e social que abrangem as diversas estruturas sociais que envolvem grupos de pessoas (LENT, 2019).

A neuroplasticidade é importante para a aprendizagem. Mas como destaca Lent, não significa que a plasticidade sináptica explique toda a complexidade envolvida, por exemplo, um circuito sináptico não dá conta da influência das emoções sobre a memória (CONSENZA E GUERRA, 2011; LENT, 2019).

Os estímulos ambientais ocorrem continuamente e são captados pelas vias sensoriais. No entanto, nem toda informação chegará a ser processada, pois há uma limitação neste processamento simultâneo que envolve diversas vias cerebrais. A atenção é um mecanismo que nos permite selecionar informações que são importantes para serem processadas. Através dela selecionamos o foco e ignoramos outros aspectos considerados irrelevantes ou dispersivos (CONSENZA E GUERRA, 2011; GAZZANIGA, 2006).

A atenção tem dois aspectos a serem considerados: o estado geral de sensibilização ou estado de alerta e a atenção propriamente dita que ocorre a partir do foco desse estado de alerta, mobilizando certos processos mentais e neurobiológicos (LENT, 2010). Outra classificação importante é considerar a atenção voluntária, ou endógena e atenção reflexa, ou “atenção exógena”. A atenção voluntária se refere a nossa capacidade de prestar atenção em alguma coisa com intencionalidade enquanto a atenção reflexa refere-se a fenômenos diversos capazes de captarem nossa atenção como um estímulo sensorial de frio (CONSENZA E GUERRA, 2011; GAZZANIGA, 2006). O foco da atenção acontece regulados inicialmente pelo circuito orientador, que permite um ajuste fino no foco, desligando o foco atencional de outros alvos para concentrar em detalhes daquele estímulo e o circuito executivo que permite a manutenção do foco pro tempo prolongado enquanto atua anulando possíveis distratores. Essa função executiva está relacionada com os mecanismos de autorregulação sendo determinante para comportamentos sob demandas cognitiva, emocionais e sociais (CONSENZA E GUERRA, 2011).

As emoções são relevantes em três grandes aspectos. O primeiro é a sobrevivência do indivíduo. As reações de coragem e de medo, que, por exemplo, envolvem o predador e a presa. Se a coragem é essencial para a caçada, o medo é

essencial para garantir o estado de alerta frente ao perigo e proporcionar uma fuga rápida. O segundo aspecto é a sobrevivência da espécie, através de comportamentos emocionais como, apropriados à reprodução. e o terceiro aspecto é na comunicação social. Os comportamentos sociais podem exemplificar desde a organização de grupo como corte ou comportamentos hierárquicos como liderança, ao complexo repertório comportamental emocional humano (LENT, 2010).

Alguns aspectos biológicos do circuito da emoção são especialmente interessantes e esclarecedores para as relações no processo de ensino aprendizagem. Um determinado estímulo é captado pelos órgãos dos sentidos e através dos circuitos neuronais, chegam ao cérebro. Se um estímulo for considerado como importante, com valor emocional, poderá seguir uma, entre duas vias, até que chegue à amígdala cerebral. A amígdala age como um centro coordenador capaz de disparar comandos homeostáticos diante da situação. Na primeira via, o estímulo de valor emocional mobiliza a atenção e atinge as regiões corticais específicas onde é percebido, identificado e torna-se consciente para, aí sim, atingir a amígdala. É uma via mais lenta, mas mais elaborada e consciente. A segunda via, no entanto, o estímulo de valor emocional segue diretamente para a amígdala, que dispara respostas emocionais periféricas, como aumento do estado de alerta, dilatação da pupila, sudorese entre outras manifestações. Quando a informação é encaminhada da amígdala para o córtex cerebral, o mesmo, diante das respostas corporais, sem estar consciente do estímulo que as gerou, pode fazer associações erradas levando a comportamentos indesejados. Por exemplo uma irritação por um fato ambiental ou circunstancial pode refletir em emoções negativas nas interações intrapessoais com pessoas sem nenhuma relação com o estímulo de disparo. No dia a dia é preciso desenvolver o autoconhecimento emocional para evitar ou atenuar situações como estas, que num contexto escolar pode atrapalhar o processo de aprendizagem (CONSENZA E GUERRA, 2011).

Mas as emoções, intuitivamente familiares em nosso cotidiano, não são facilmente conceituadas pelas ciências (CONSENZA E GUERRA, 2011; LENT, 2010). Em uma definição operacional podemos considerar como uma operação mental associada ou orientada por uma experiência subjetiva capaz de promover alterações e ajustes fisiológicos que determinam comportamentos (LENT, 2010).

Sinalizam por estas alterações fisiológicas e dos processos mentais, que naquele momento, algo importante ou significativo está acontecendo com o indivíduo (CONSENZA E GUERRA, 2011).

Como sinalizadores é importante destacar que as emoções atuam em diferentes níveis que vão do pessoal, interno a um eficiente sinalizador intragrupal, nos permitindo reconhecer situações e tomar decisões a partir da percepção das emoções dos outros. Essa capacidade de perceber reações e reagir está ligada evolutivamente a sobrevivência e é verificada em vários animais (CONSENZA E GUERRA, 2011). Desta forma as emoções podem permitir experiências e comportamentos recíprocos.

Popularmente percebemos as emoções como pares antagônicos entre positivas e negativas, mas existem aquelas únicas, sem opostos claros como pânico ou encantamento, que faz com que seja mais complexo classificá-las. O comportamento desencadeado por uma emoção pode gerar um estímulo de reforço positivo, chamado de recompensa ou estímulo apetitivo ou reforço negativo, chamado de punição ou adversativo. Assim comportamentos são eliminados ou motivados a se repetirem. De acordo com o reforço, podem ser classificadas em positivas, (que provocam prazer) ou negativas (provocam desprazer) (LENT, 2010).

Essas emoções de reforço positivo, que desencadeiam bem estar e o prazer, chegam à amígdala, pela via dopaminérgica. Esse circuito está ligado à saciedade de necessidades básicas como alimentação ou reprodução. É a ele que se liga o fenômeno da motivação. O circuito que usa a dopamina, como neurotransmissor, inicia-se no mesencéfalo, chegam à base do cérebro no núcleo acumbente e de lá até o córtex pré-frontal, onde é associado ao prazer. A motivação é resultado das atividades cerebrais que processam estímulos internos e externos, envolve a aprendizagem e outros processos para determinar o comportamento mais adequado as situações e garantir a sobrevivência. Assim, a maioria dos comportamentos motivados, direcionados para um objetivo, são aprendidos (CONSENZA E GUERRA, 2011). Mesmo não aprofundando no chamado sistema mesolímbico das funções associadas aos comportamentos motivados que provocam prazer (LENT, 2010), observa-se que, como destacado quando abordado sobre transferência, a

motivação é muito influente para aprendizagem desde o aspecto individual até o social. Conhecer os principais circuitos biológicos e psicossociais que avaliam os efeitos da motivação na aprendizagem reforça a atenção que deve ser dada a este aspecto.

Existem interações complexas e frequentes que são mediadas pelos cérebros que podem favorecer a aprendizagem individual e coletiva. A interação entre professor e estudante, por exemplo, depende destes cérebros interativos que precisam estabelecer contato mental através da linguagem, de contatos sensoriais, e comportamentais. Estas interações, pela propriedade da neuroplasticidade, promovem para ambos, modificações mútuas pela troca, aquisição e construção de informações (LENT, 2019).

Como as emoções fazem parte do arcabouço de processos biológicos que interferem na cognição, elas devem ser levadas em conta no planejamento do ambiente escolar, privilegiando a mobilização de emoções positivas como entusiasmo, curiosidade, envolvimento, desafio. Considerando a característica gregária dos adolescentes pode-se privilegiar a confiança no grupo e os trabalhos em colaboração, contribuindo para um ambiente estimulante de forma que as pessoas se sintam reconhecidas, pertencentes ao ambiente (CONSENZA E GUERRA, 2011).

Metodologias ativas são estratégias muito convenientes com os princípios da motivação. Uma delas utilizada é a problematização. A problematização permite um comportamento ativo e envolvido do estudante. Desperta a curiosidade, a participação, a valorização das ideias, a persistência e o engajamento, a relação com sua história propiciando que o estudante ressignifique o seu conhecimento e as descobertas envolvendo ativamente em seu próprio processo de formação (BERBEL, 2011).

Este é um caminho possível para que o estudante promova a autorregulação. A consciência do que e como se aprende pode permitir melhor domínio do processo. Uma metodologia que leve o estudante a investigar sua aprendizagem, a conhecer diferentes áreas do conhecimento científico relacionadas a temática e pesquisas

recentes como no campo da neurociência em especial da neurociência cognitiva, pode favorecer o entendimento e a prática da autorregulação (MARTIN, 2018).

Em uma abordagem ativa por problematização, o estudante, ao ser direcionado a questionar “o que, como e quando aprende?” poderá experimentar o processo de investigação científica na busca destas respostas. Tornar-se o objeto de seu próprio estudo, ao perceber e refletir sobre alguns dos mecanismos ativados na metodologia ativa, e inferir sobre quais aspectos influenciaram o seu processo neurocognitivo, pode contribuir na aprendizagem. Vale ressaltar que a metodologia por si só, não garante o desenvolvimento da autorregulação. É necessário um conjunto de elementos, que se inter-relacionam, para que isso aconteça de forma positiva.

Estas estratégias da metodologia ativa favorecem o desenvolvimento da metacognição. Mas deve ser feito de forma estruturada e sistemática que deixem o estudante ciente da intencionalidade do processo permitindo-o compreender pela prática que elas são úteis à sua vida. Para atingir um objetivo são necessárias habilidades e capacidades como estabelecer metas, estratégias comportamentais com foco no objetivo e automonitoramento das ações e correção dos erros, avaliação dos riscos e inibição de respostas inapropriadas coerente com normas sociais. O córtex pré-frontal irá coordenar essas funções, mas é uma região de lenta maturação e que se modifica significativamente até a adolescência. O educador deve desenvolver estratégias de ensino que favoreçam habilidades como planejamento, desempenho, compreensão e expressão. O estudante poderá, assim, desenvolver sua capacidade autorregulatória, reconhecer limites, identificar oportunidades, avaliar riscos e refletir sobre os próprios erros (CONSENZA E GUERRA, 2011).

Com os avanços nas pesquisas e produção de conhecimentos que ajudam a entender melhor o funcionamento do cérebro, a neurociência, assumiu destaque na sociedade nas últimas décadas. Sua popularidade se deve as grandes possibilidades de estudo e aplicações em áreas distintas como dados obtidos de experimentos que retornam padrões comportamentais que podem ser aplicados em ramos como o neuromarketing. A popularização de algumas explicações

reducionistas pode gerar “neuromodas”, que muitas vezes geram uma exagerada valorização da importância do cérebro e seu funcionamento. Da mesma forma uma análise imediatista e reducionista dos dados que relacionam a atividade cerebral com a aprendizagem e educação em geral – Neuroeducação, deve ser vista como uma das bases explicativas que envolvem o indivíduo, suas particularidades, interrelações pessoais e sociais. O cérebro não explica tudo sobre educação (LENT, 2019)

Vale ressaltar que os conhecimentos que, geralmente sustentam o pensar pedagógico, estão muito mais calcados nas áreas da sociologia, antropologia e filosofia. A neurociência se configura como um campo de conhecimento recente e, para a educação, ele é mais recente ainda. Desejar que a área da educação visualize os conhecimentos neurobiológicos como um instrumento que pode contribuir na prática pedagógica, exigirá a construção do diálogo entre aportes teóricos distintos.

1.1.3 – Indicadores do ensino de Ciências

O ensino de Ciências, sempre foi relevante e assume, cada vez mais, um papel determinante no mundo contemporâneo cercado de tecnologias e mudanças que interferem no meio ambiente, nas formas de vida e de se viver. Se apropriar do conhecimento disponível requer sua compreensão para aplicá-lo em seu dia a dia e desenvolver sua autonomia. É importante para os educadores, avaliarem constantemente se esta apropriação de conhecimento vem sendo alcançado por seus educandos. Diversas ferramentas são usadas para avaliar e indicar se esse processo vem se desenvolvendo. Analisar estes indicadores é importante para o educador, mas podem também promover reflexões para os estudantes.

O Brasil conta com um conjunto de instrumentos avaliativos internos e externos para a Educação básica. O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), é um desses importantes instrumentos considerados para nortear decisões sobre a educação, como estabelecimento de metas pelo Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014).

O PISA é realizado com estudantes de 15 anos, em mais de 70 países desde 1997, em edições trienais que avaliam o conhecimento e as habilidades dos alunos nas áreas de Leitura, Matemática e Ciências. O exame é aplicado em todos os países-membro do órgão responsável e também em países parceiros, como o Brasil. Em 2018, alcançou 79 países (OCDE, 2018).

Em cada ciclo é dada ênfase em uma área, tendo sido Ciências o foco em 2015, e por isso os dados deste ano foram adotados como indicadores principais neste estudo. O relatório preliminar do PISA/2018 do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP aponta que a média de proficiência do Brasil em Ciências, oscila em torno de 400, não apresentando melhorias significativas desde 2009, refletindo uma estagnação.

Uma competência avaliada e considerada básica é o letramento Científico que pressupõe não apenas o conhecimento de conceitos e teorias da ciência, mas também o conhecimento sobre os procedimentos e práticas comuns associados a investigação científica e como eles possibilitam o avanço da ciência. O ensino na perspectiva do letramento científico pode ajudar a desenvolver a capacidade de usar o conhecimento e a informação de forma interativa, ou seja, levar a entender como nossas ações podem modificar o mundo e alcançar objetivos estabelecidos (OCDE, 2015).

Muitas vezes além do termo “letramento científico” também se usa “alfabetização científica”. Essa variação semântica se refere a diferentes origens do termo na literatura internacional. Embora a literatura reconheça habilidades específicas para cada termo, também reconhecem a convergência no objetivo de formar cidadãos, que a partir do ensino de Ciências possam fazer uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos na sociedade nas mais diferentes esferas de sua vida. (SASSERON, 2008). Percebe-se em revisões bibliográficas que o termo “Letramento Científico” vem se consolidando por relacionar-se a habilidades mais complexas no ensino de ciências que atendam as diferentes demandas sociais (CUNHA, 2018; SASSERON, 2011). O PISA utiliza o termo letramento científico, com a seguinte definição:

Letramento científico é a capacidade de se envolver com questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como cidadão reflexivo. Uma pessoa letrada cientificamente, portanto, está disposta a participar de discussão fundamentada sobre ciência e tecnologia, o que exige as competências de:

1. explicar fenômenos cientificamente: reconhecer, oferecer e avaliar explicações para uma gama de fenômenos naturais e tecnológicos;
2. avaliar e planejar investigações científicas: descrever e avaliar investigações científicas e propor formas de abordar questões cientificamente;
3. interpretar dados e evidências cientificamente: analisar e avaliar dados, afirmações e argumentos em uma variedade de representações, e tirar conclusões científicas apropriadas (OCDE, 2019).

O conceito de competência, muito utilizado atualmente, refere-se à capacidade que se espera do estudante letrado saber relacionar a aprendizagem com seu uso em contextos sociais e culturais relevantes. Assim, tornar-se

competente em Ciências é ser capaz de identificar e inferir sobre situações-problema, aplicando procedimentos científicos nestas situações.

De acordo com a percepção em sala de aula e os indicadores como do PISA, uma situação problema atual é a própria aprendizagem em Ciências. A percepção de ensino de ciências pode levar o aluno a uma atitude reflexiva e a seu exercício de autorregulação. A solução de problemas por meios que proporcionem ao estudante uma ação ativa e um esforço em busca de suas respostas, reflexões e análises, pode torná-lo protagonista de seu conhecimento. No entanto, é necessário que o próprio aluno reflita sobre o que é aprender, seja capaz de ler e discutir os resultados indicativos de diferentes avaliações e possa assumir o protagonismo de sua aprendizagem. Essa talvez seja a questão primordial para que o processo cognitivo seja mais qualificado.

2 – JUSTIFICATIVA

A aprendizagem está entre os fundamentos essenciais para a sobrevivência humana e sua inserção na vida social. Armazenar, recuperar e aplicar informações é apenas uma das complexidades que envolvem a cognição. Este processo envolve a neurobiologia já no gatilho do processo através dos estímulos das vias sensoriais. Torna-se mais complexo, tanto em seu processamento fisiológico quanto social na medida em que ao longo do seu desenvolvimento, aumentam as interações entre pessoas. Ao longo da vida também é necessário desenvolver a consciência sobre metacognição e o funcionamento do cérebro. Ainda que limitados pela genética ou pelo ambiente, podemos configurar ativamente o modo como nossos cérebros se desenvolvem durante a vida (RATEY, 2002). A educação é um modo socialmente estruturado de aprender e aprender a aprender. Como educador consciente da complexidade e importância destes mecanismos, o professor deve oportunizar atividades que desenvolvam os conhecimentos aos estudantes, sobre o funcionamento do sistema nervoso associado a aprendizagem, pode aproximá-los do conhecimento tornando-o algo significativo e autoaplicável, estimulando a mudança de comportamento. Assim, pode-se contribuir para que o estudante se torne ativo e consciente, agindo com a intencionalidade de gerar conhecimento e ter autonomia na tomada de decisão das atitudes cotidianas que proporcionem a própria aprendizagem. Sendo assim, esse estudo propõe uma sequência pedagógica que tem como ponto de partida as próprias concepções do estudante, analisando-as e evidenciando suas relações com a neurocognição, através de recurso lúdico (cartilha) oportunizado o aprender a aprender.

PROBLEMA

Ampliar o conhecimento neurobiológico do estudante contribui de forma significativa para seu processo de aprendizagem

HIPÓTESE

A consciência dos estudantes em relação às atitudes cotidianas e a neurobiologia relacionadas a complexidade da aprendizagem, são superficiais, mas empiricamente estão presentes na prática podendo ser estimulada a consciência das mesmas

3 – OBJETIVOS

3.1 – Objetivo Geral.

Provocar a mudança de comportamento do estudante, no que diz respeito ao despertar sua consciência sobre sua aprendizagem, estimulando metacognição e autorregulação.

3.2 – Objetivos Específicos.

- 1 – Avaliar a percepção do estudante sobre seu processo de aprender e seu contexto de estudar;
- 2 – Provocar reflexões sobre o processo de aprendizagem a partir da utilização dos dados produzidos pela expressão de suas concepções;
- 3 – Promover e motivar a consciência e a curiosidade sobre seu processo metacognitivo.
- 4 – Criar uma cartilha sobre a Neurobiologia do Aprender

4 – MATERIAL E MÉTODOS

4.1 – Tipo, local do estudo e participantes

O estudo se caracteriza como pesquisa qualitativa orientado pela metodologia do tipo pesquisa-ação-colaborativa. A justificativa para o uso desse tipo de metodologia é que seu processo possibilita a transformação de sentidos com a reconstrução do próprio sujeito e de estratégias de intervenção que contribuem para a transformação da práxis pedagógica (FRANCO, 2005). A pesquisa qualitativa permite investigar “o universo de significados, motivos aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 2001).

O projeto foi desenvolvido em uma escola de ensino fundamental e médio da rede estadual, no município de Belo Horizonte na região de Venda Nova. Os participantes do estudo são os discentes de duas turmas do primeiro ano do ensino médio (n = 59 alunos) da referida escola que tem como professora de biologia a mestranda responsável pela pesquisa, Kenya Nunes Teixeira.

4.2 - Procedimentos Éticos

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFMG (CAAE 22990719.3.0000.5149) (Anexo 1). A participação do aluno no projeto foi condicionada a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 2) pelo responsável legal, e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Anexo 3) pelo aluno. As atividades de ensino aconteceram para todos os alunos, independentemente de participarem ou não da pesquisa, sem nenhuma penalidade para quem não participou.

4.3 - Percurso metodológico

O percurso metodológico do projeto é apresentado no diagrama a seguir. Na sequência textual, apresenta-se a descrição das atividades.

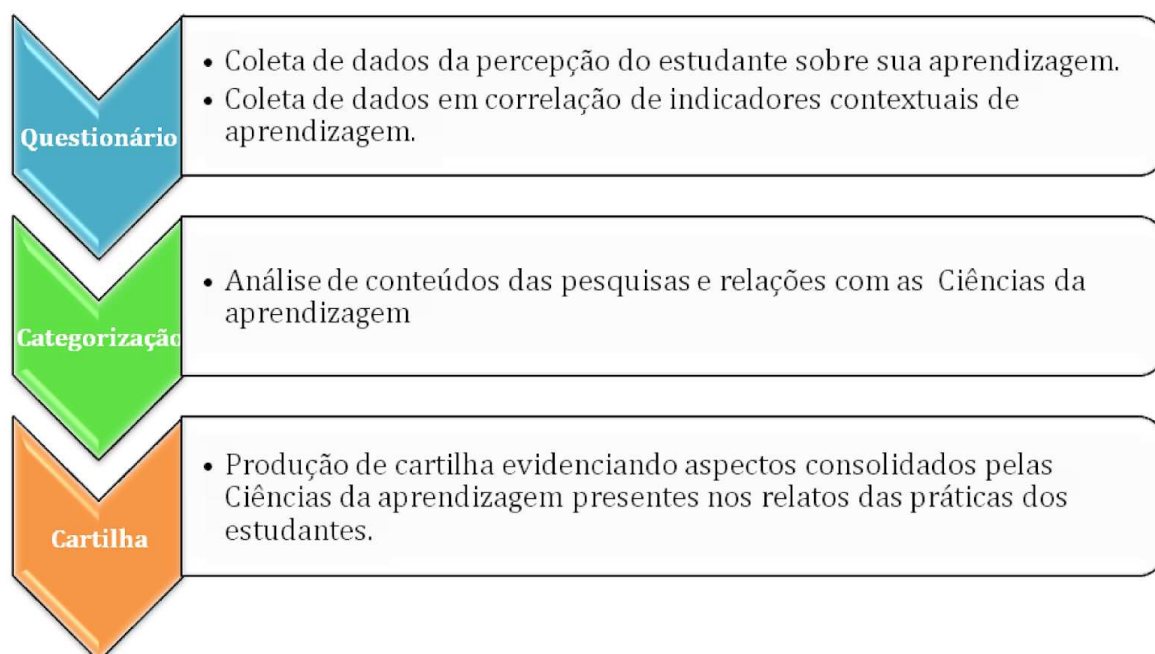


Fig.1 - Diagrama do percurso metodológico

4.3.1 - Sequência Didática do projeto

Questionário de sondagem

A aplicação do questionário em sala intitulado “Entendendo como você estuda e aprende”, teve o objetivo de levantar aspectos relacionados a aprendizagem sob a percepção do estudante, o contexto em que estuda, seus interesses e motivações e algumas percepções sobre este contexto. O questionário foi dividido em três blocos: “Aprender” e “Estudar”, ambos com questões dissertativas e bloco “Você” que reproduziu questões de contextualização da avaliação do PISA (ANEXO 4). A base de construção do questionário foram a prática educacional docente e as questões utilizadas no “Questionário contextual do PISA/2015”, que levantam índices relacionados ao uso de “recursos educacionais e culturais presentes no lar”, índice

de atividades em ciências, índices de motivação instrumental, interesse e satisfação em aprender ciências, índice de ansiedade na realização de testes, entre outros.

O questionário passou por pré-teste com estudantes de outras turmas, da mesma série, os quais não foram incluídos no estudo. A pesquisadora percebeu que quando os alunos iniciavam o questionário pelas questões objetivas, eles respondiam as questões dissertativas mais rapidamente e com menor envolvimento. A partir dessa observação, o questionário final foi aplicado, de forma que respondessem inicialmente as questões dissertativas, e na medida em que terminavam, recebiam as objetivas. Outros ajustes foram feitos na redação das questões dissertativas para melhor entendimento dos estudantes.

Os dados dos estudantes da pesquisa foram tabelados (ANEXO 5) e incluídos nos gráficos identificados como “Participantes da pesquisa”. Os índices foram inseridos em planilha, associados aos dados obtidos no compêndio do PISA 2015, para análise comparativa e estudo do contexto do educando. Este contexto é relevante para ser apresentado ao próprio estudante para que o considere em sua prática.

Análise dos dados:

Os dados de registros foram coletados para análise e interpretação de forma quanti-qualitativa em conformidade com os estudos da área educacional que utilizam questionários como instrumento de coleta de dados (Pochmann & Neuenfeldt, 2015; Santos & Durant, 2014).

As questões qualitativas foram dissertativas e analisadas segundo a Análise do conteúdo de Bardin, buscando a correspondência entre as estruturas semânticas e as estruturas do contexto da aprendizagem por variáveis inferidas a partir da produção. A organização da análise seguiu os três polos cronológicos propostos na metodologia: pré-análise, com leitura flutuante para familiarização e contextualização do material; exploração do material, com operações de codificação e enumeração de itens e em última fase o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 2016).

As questões selecionadas do questionário do PISA 2015, mantiveram a escala Likert de quatro pontos: “Concordo plenamente”, “Concordo”, “Discordo” e “Discordo Plenamente”. Para manter o padrão da metodologia e análise utilizada na elaboração do documento intitulado; “Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros”, desenvolvido pela OCDE, o índice gerado para os estudantes, participantes da pesquisa, seguiu o mesmo padrão: soma de “Concordo plenamente” e “Concordo” e analisados estatisticamente de acordo com o total de respostas válidas. O conjunto de questões permitiu relacionar dados dos participantes da pesquisa, dentro do contexto pessoal, escolar, local, nacional e mundial.

Produção da Cartilha:

A cartilha foi o instrumento utilizado para sensibilização com compartilhamento de alguns dados com a comunidade escolar. O recurso visual favorece a atenção e disponibilização em redes sociais.

5 – RESULTADOS

Questionário de sondagem

Os dados do questionário, agrupados em 3 blocos, trazem a percepção dos estudantes sobre o contexto em que acontece a aprendizagem. O “*Bloco I – Aprender*”, refere-se à ação da aprendizagem; O “*Bloco II – Estudar*”, quanto a percepção de fatores para aprendizagem e o “*Bloco III – Você*”, com indicadores comportamentais globais utilizados pelo questionário do PISA.

Após a leitura e análise exploratória, optou-se por considerar os dados do Bloco I, com suas 5 questões dissertativas e o Bloco III, com as questões reproduzidas a partir do questionário do PISA.

“*Bloco I – Aprender*”

As cinco questões do bloco I buscaram investigar aspectos da aprendizagem a partir da análise do posicionamento quanto as concepções e atitudes do estudante. As respostas que sinalizam situações de aprendizagem que o estudante transfere para outras pessoas ou consideram fora do seu controle, chamam atenção por apontarem uma baixa autonomia. Foram consideradas em uma primeira análise exploratória com definições de categorias amplas e generalistas, considerando cada resposta dentro de uma unidade de contexto. Na sequência da análise, o conteúdo foi sistematizado para melhor explorar a percepção do estudante quanto aos aspectos que envolvem sua aprendizagem.

Questão 1: “O que significa aprender para você?”

A primeira análise, após uma “leitura flutuante”, originou as seguintes hipóteses: a) uma parte dos estudantes possuem uma percepção limitada acerca do aprender; b) outros conseguem demonstrar uma visão processual (ANEXO 6).

As respostas foram pré-categorizadas em três grupos: *Percepção Passiva/Reducionista*, *Percepção ativa/Processual* e *Indefinida*. Das 59 respostas,

36 respostas (61%) apresentam uma percepção ativa da aprendizagem fazendo relação como método processual ou social capaz de gerar mudanças:

“Aprender significa ter conhecimento é sobre uma coisa que não sabia para poder aprender e colocar em prática o que aprendeu.” (101-5)

“Obter conhecimento, entendimento, raciocínio.” (101-11)

“Se interessar no conhecimento que você poderá levar para a vida toda ou seja uma lição para a vida.” (104-1)

“É estudar mais sobre alguns assuntos e se aprofundar mais nos estudos.” (104-11)

Uma percepção reducionista, passiva é retratada em 21 respostas (36%):

“É adquirir entendimento sobre um determinado assunto ou/e situação. Aprender é armazenar para si próprio, algo.” (Aluno 101-13)

“Adquirir conhecimento.” (101 - 2, 17 e 25)

“Significa absorver o conhecimento que é passado em sala de aula.” (104 - 10)

“Saber informações que você não sabia antes, e obter conhecimento.” (104 - 22)

Duas respostas (3%), foram caracterizadas como *indefinidas*.

Uma segunda análise permitiu perceber algumas unidades de registro mais relacionadas aos processos de aprendizagem. O conteúdo foi considerado novamente pela técnica de análise temática, considerando itens de significação, tornando-se possível teorizar que a percepção do processo de aprendizagem está presente em diferentes níveis, a partir de novas categorias (Tabela 1).

Duas dessas categorias poderiam até ser agrupadas como reducionista, mas nesta segunda análise, foram mantidas separadas por configurarem comportamentos complementares: conhecer ativo e conhecer passivo. É possível teorizar que estes estudantes fazem uma associação da aprendizagem com um mecanismo vertical de transmissão de conhecimento – algo a ser passado ou buscado, mas não construído. Podem estar pautados em conceitos e memorização não fazendo ainda relação com entendimento sobre transferência do saber.

Basicamente o que os diferem é a presença de verbos que indicam alguma ação na busca ou apenas no recebimento do conhecimento.

Tabela 1: Categorias temáticas - "O que significa aprender para você? "

Categoria	Componente	Exemplos	Frequência	
			itens	%
Conhecer ativo	coisas Assuntos Conhecimento Estudo Sabedoria Novidades	"Buscar o conhecimento sobre certas coisas e assuntos"(101-01) "nos interessamos por alguma coisa"(101-10) "ter um conhecimento de algo"(101-12) "ficar mais experiente em algo"(101-26) "descobrir algo" (104-07) "se aprofundar mais nos estudos" (104-11) "saber fazer algo" (104-20)	13	22,0
Entender	Foco Entendimento Compreensão Querer	"estudar, ler, focar entre outras coisas"(101-06) "aprender e entender" (101-09) "obter conhecimento, entendimento, raciocínio"(101-11) "entender o assunto estudado" (101-19) "adquirir conhecimento sobre algo e compreendê-lo" (101-23) "querer aprender" (104-15) "aprender é entender o que está sendo passado" (104-18)	13	22,0
Aplicar / Transferir	Colocar em prática Futuro Ampliação Novo Experiências Ensino Necessidade Inovação Melhorar	"poder aprender e colocar em prática o que aprendeu" (101-05) "ter conhecimento das coisa que precisamos para o "Ampliar o conhecimento, cada vez mais"(101-18) "descobrir sobre novos assuntos e poder ensinar" (101- "conhecimento que você poderá levar para vida "ganhar qualificação, ganhar conhecimento"(104-08) "coisa que as pessoas vão precisar no decorrer do "aprender também para inventar coisas que ninguém "ter mais conhecimento sobre a vida"(104-19)	15	25,4
Conhecer passivo	Conhecimento Ganhar Adquirir Obter	"adquirir conhecimento"(101-02) "aprender é conhecimento"(101-04) "é atenção no que você interessa"(101-16) "Ganhar conhecimento"(101-27) "absorver o conhecimento"(104-10) "saber informações que não sabia antes, obter conhecimento"(104-22) "algo muito importante que tem que ser muito valorizado"(104-26)	18	30,5
Total			59	100,0

Fonte: produção do próprio autor

Questão 2: “No que depende de você, o que te ajuda a aprender?”

Na leitura flutuante do conteúdo, percebeu-se as respostas que desconsideraram o trecho “*depende de você*” recorrendo a recursos variados da aprendizagem, mas que extrapolam o domínio do estudante. Tomando-se isto como tema, pelas manifestações regulares no conteúdo três categorias de recortes de sentido foram criadas: 22,03% citaram fatores que não dependem diretamente deles, *Fatores extrínsecos*, 23,73% fizeram citações simultâneas de *Fatores intrínsecos e extrínsecos* e 54,24% citaram *Fatores intrínsecos* de seu domínio de atuação direta (ANEXO 7).

Outra observação relevante é a alta frequência dos itens linguísticos atenção, concentração, motivação, interesse e termos afins, como exemplificados:

“Quando tenho força de vontade e motivação.” (101-01)

“Prestar atenção, receber uma boa explicação.” (101-06)

“A minha atenção e interesse no assunto.” (101-34)

“O que me ajudar a aprender é ter interesse em saber das coisas para saber um pouco mais.” (104-09)

A análise exploratória destas palavras-tema retorna que em 44 dos 59 questionários, (74,5%), um ou mais destes itens apareceram. Mostrou-se relevante explorar o valor significativo destes itens.

Essa análise levou a identificar as unidades de registro para categorização, fundamentados pela neurobiologia. A ocorrência de palavras-tema e unidades significantes foram usadas para o recorte de 5 categorias: Fatores ligados a emoção, a atenção, a repetição ou aprofundamento, fatores sociais e outros (Tabela 2). A frequência simples das ocorrências foi utilizada para auxiliar na interpretação da significância das ocorrências.

Tabela 2: “No que depende de você, o que te ajuda a aprender?”

Categoria	Exemplos de palavras/unidades significantes	Frequência	
		Ítems	%
Fatores ligados a emoção	Força de vontade, motivação, interesse, vontade, gostar, pesquisando algo que não sei (curiosidade, insistência, atividades diferentes (criatividade), aceitar meus erros, otimista, gostar, engraçado	45	32,8
Fatores ligados a atenção	Atenção, concentração, foco, marcar o que é difícil, saber ouvir, longe de distrações, dedicação, observar bem	26	19,0
Fatores de reforço	Mais explicação, anotar, escrita, fazer pesquisa, ler, aprofundamento, esquemas, buscar mais, colocar em prática, repetir	22	16,1
Fatores Sociais ¹	Social Intrapessoal: Um líder que motive, professora, boa explicação, não conversar, a escola, a família, pessoas dispostas a ajudar, pessoas experientes, interagindo com os professores, comunicação. Social Ambiental: local calmo, ambiente silencioso, ambiente agradável, silêncio. Recursividade: buscar na internet, livros, acesso à internet, vídeo aulas.	40	29,2
Outros	Nosso cérebro, mente aberta, a vida, pensar muito no meu futuro.	4	2,9
Total		137	100,0

1- Fatores sociais foram subdividido para simples análise exploratória da categoria.

Fonte: produção do próprio autor

Questão 3: - O que você considera que contribui para aprender em matérias que você **gosta** ou acha fácil?” e

Questão “4 - O que você considera que contribui para aprender em matérias que você **não gosta** ou acha difícil?”

A análise geral das questões 3 e 4, permitiu seguir a identificação de fatores intrínsecos e extrínsecos reconhecidos pelo estudante como contribuintes de sua aprendizagem (ANEXOS 8 e 9) Uma segunda análise categorial evidenciou nas duas questões a frequência de determinados fatores ligados a aprendizagem. A enumeração seguiu a contagem por unidades significantes nas respostas. Assim repetições dentro da mesma resposta, foram evitadas, mas quando o estudante enumerou mais de uma unidade significativa, foram consideradas. Esta codificação foi importante na determinação das frequências

Para os fatores que contribuem na aprendizagem de matérias que gosta, questão 3, a primeira análise exploratória obteve-se 28 respostas (47%) de fatores intrínsecos ao próprio estudante (ANEXO 8):

“A minha facilidade com tal matéria e também o interesse” (*Aluno 101-16*)

“A força de vontade influencia muito, o interesse na matéria, querer saber mais sobre a matéria.” (*Aluno 104-6*)

“Para fatores extrínsecos foram, 14 respostas (24%) como “*O silêncio, e aulas mais interessantes.*” ou “*O professor e como a matéria é explicada, geralmente com professores engraçados eu aprendo muito rápido.*”

Citaram os dois fatores, 13 estudantes (22%): *Meu interesse naquele assunto e a forma que o professor ensina para tornar a aula interessante.*” ou “*A interação do cérebro com tal matéria e com quem vem a ensinar ela, se tal matéria gera um interesse em mim.*” Ainda houveram 4 respostas indefinidas (7%).

As categorias ligadas a neurobiologia da aprendizagem foram novamente consideradas na questão 3, através das palavras- tema ou unidade significativa com a ocorrência de 48,6% de *Fatores ligados a emoção*; 5,4% de *Fatores ligados a atenção*, 6,8% de *Fatores de reforço* (por repetição ou aprofundamento); e 37,8% de *Fatores sociais* e 1,4% de outros fatores, conforme exemplificados na tabela 3:

Tabela 3: “O que você considera que contribui para aprender em matérias que você gosta ou acha fácil?”

Categoria	Exemplos de palavras/unidades significantes	Frequência	
		itens	%
Fatores ligados a emoção	Interesse, imaginação, vontade, facilidade, querer, amor	36	48,6
Fatores ligados a atenção	Atenção, concentração, foco.	4	5,4
Fatores de reforço	Exercícios, estar sempre estudando.	5	6,8
Fatores Sociais	Aulas mais interessantes, forma como o professor ensina, conteúdo interessante, aula legal, professor fazer brincadeiras dinâmicas, explicações, matéria, professor	28	37,8
Outros	A interação do cérebro com tal matéria e com quem vem a ensinar	1	1,4
Total		74	100,0

Fonte: produção do próprio autor

Já para as matérias que não gosta, questão 4, a primeira análise exploratória das respostas sobre o que contribui para aprendê-las, dadas pelos dos estudantes, retornou 32 respostas (54%) de fatores intrínsecos (ANEXO 9):

“Eu ficando mais na minha, sem conversas, prestando bastante atenção aí consigo aprender o que é considerado difícil por mim.” (Aluno 101-7)

“O “desafio”, meu cérebro me pergunta: você não consegue? Tá difícil? Então estuda mais! E isso me faz querer aprender.” (Aluno 101-32)

“Bem... Eu acho que tendo consciência que seja o que for que eu estiver aprendendo, irá me gerar um tipo de conhecimento e conhecer nunca é demais, aprender nunca é demais...” (Aluno 104-5)

“Acho que prestar atenção dobrada para aprender mais.” (Aluno 104-20)

Para fatores extrínsecos foram registradas 16 respostas (27%), tais como; *“Receber uma boa explicação, exercícios mais criativos e interativos.”* e *“A ajuda exterior de colegas por exemplo ajudando a resolver as partes da matéria as quais considero difícil.”*

Oito estudantes (14%), citaram fatores intrínsecos e extrínsecos: *“O meu querer entender e a forma de explicar do professor.”*, *“Talvez seja os ensinamentos dos professores ou mesmo pode ser algo que não entra na minha cabeça.”*. Apenas 3 respostas (5%) permaneceram indefinidas para estas categorias.

Na codificação dos dados para as categorias ligadas a neurobiologia da aprendizagem foram novamente consideradas na questão 4 os mesmos critérios de enumeração das palavras-tema e unidades significantes, com a ocorrência de 35,5% de *Fatores ligados a emoção*; 13,2% de *Fatores ligados a atenção*, 17,1% de *Fatores de reforço* (por repetição ou aprofundamento); 26,3% de *Fatores sociais* e 7,9% de outros fatores (Tabela 4):

Tabela 4: “O que você considera que contribui para aprender em matérias que você não gosta ou acha difícil?”

Categoria	Exemplos de palavras/unidades significantes	Frequência	
		ítems	%
Fatores ligados a emoção	preciso, interesse, desafio, vontade, esforço, animação, dedicação, querer, curiosidade	27	35,5
Fatores ligados a atenção	mais foco, atenção	10	13,2
Fatores de reforço	atividade, exercício, prática, aprofundar	13	17,1
Fatores Sociais	Silêncio, boa explicação, professores com mais paciência, correção pelo professor, Professores que estejam "dispostos" a ensinar, professor fazer aula mais divertida, incentivo por conta de outras pessoas, cooperação dos alunos.	20	26,3
Outros	Estudar a base da matéria para depois aprofundar; pensar no futuro; tendo consciência, entender o que é preciso fazer.	6	7,9
Total		76	100,0

Fonte: produção do próprio autor

Questão 5 – “Alguma coisa atrapalha na sua aprendizagem? O que?”

Na análise exploratória as afirmativas positivas foram classificadas quanto aos fatores de autonomia direta do estudante (intrínsecos), fatores que não dependem exclusivamente deles (extrínsecos), as respostas que apresentam as duas características e ainda contabilizados os que afirmam não haver nada que os atrapalhem. São exemplos das 27 (46%) respostas associadas aos fatores intrínsecos:

“Sim. As vezes a falta de interesse assunto ou o “nível de concentração” exigido para absorver um determinado assunto.” (*Aluno 101-13*)

“Sim. Preguiça.” (*Aluno 101-24*)

“Sim. A distração.” (*Aluno 104-8*)

“Pra mim as vezes sim porque sou muito distraída e muitas das vezes, isso me atrapalha a aprender e por conta disso tenho dificuldades.” (*Aluno 104-25*)

Os fatores extrínsecos, 15 (25%) podem ser exemplificados pelas respostas: “A conversa na sala de aula atrapalha.” e “Sim. O telefone e a televisão.”

A percepção da influência dos dois fatores aparece em 14 respostas (24%):

“Preguiça e, ultimamente, a falta de vontade e interesse em todos os aspectos e assuntos. Causados, principalmente pelo ambiente onde vivo e escolar.” (*Aluno 101-11*)

“Sim. Não conseguir manter o foco quando o assunto, ou a matéria falada, não me chama a atenção.” (*Aluno 101-31*)

“Sim. A pressa, a ansiedade, raiva e pessoas falando na minha cabeça.” (*Aluno 104-15*)

“Às vezes a falta de atenção; me distraio muito fácil e também o celular que está sempre em mãos.” (*Aluno 104-21*)

Dos 59 estudantes, 3 (5%) afirmaram que não há nada que os atrapalhem.

Quando submetidos à análise das categorias ligadas à neurobiologia da aprendizagem (Tabela 5), que apareceram nesta questão, uma subcategoria *dos Fatores ligados a atenção* emergiu naturalmente, os distratores. Palavras-tema qualificaram o tipo de desvio de atenção que, segundo os estudantes, atrapalham sua aprendizagem. A categoria *Fatores de reforço* não foi utilizada, pois ocorreu em apenas em um item, sendo contabilizada em *Outros*. Assim, obteve-se 29,4% das respostas elencando itens da categoria *Fatores ligados a emoção*.

Um total de 34,6% dos estudantes citou fatores relacionados a falta de atenção ou a distração, na categoria *Fatores ligados a atenção*. Nesta categoria, 37 unidades significantes foram contabilizadas. A maioria destas respostas (54%) citam a falta de atenção, de concentração ou de foco, mas sem sinalizar a origem. A

palavra-tema *distração* foi referenciada 7 vezes; *celular*, também 7 vezes e outros equipamentos eletrônicos, 3 vezes. Estes totalizam 45,9% dos fatores ligados à atenção, com alguma sinalização da origem para a falta de atenção.

Em relação aos registros 36 unidades significantes foram categorizadas como *Fatores sociais* (33,6%). Nesta questão, os fatores sociais intrapessoais (61,1%) se destacaram nas relações que, através principalmente de conversas e barulhos, foram apontadas como causas para atrapalhar a aprendizagem.

Tabela 5: "Alguma coisa atrapalha sua aprendizagem? O que?"

Categoria	Exemplos de palavras/unidades significantes	Frequência	
		itens	%
Fatores ligados a emoção	Preguiça, falta de interesse, falta de vontade, necessito resolver algo sozinha, falta de vergonha na cara, preocupação excessiva, desacreditar, muitos trabalhos ao mesmo tempo, preça, ansiedade, raiva, desânimo, estresse.	32	29,4
Fatores ligados a atenção	Falta de atenção, não consigo focar, "nível de concentração", falta de concentração, não me chamar atenção, tirar atenção, ficar pensando em outra coisa. Celular, televisão, distração, ouvindo música, distraio fácil.	37	33,9
Fatores Sociais	Pessoas falando, conversa na sala, eu não entender e os outros colegas já entenderam, ambiente onde vivo e escolar, má explicação, barulho, local, as amigas, interrupções, professores passarem muitos trabalhos, colegas, conversas e brincadeiras.	36	33,0
Outros	Nada; falta de exercício, acordar muito cedo para ir a escola.	4	3,7
Total		109	100,0

Fonte: produção do próprio autor

Bloco III – “Você”

Os dados a seguir apresentados, foram selecionados pela relevância dos países e das unidades da federação no desempenho do PISA: países da América Latina, Colômbia, Costa Rica, Chile, México, Peru, Uruguai e República Dominicana, países da OCDE com resultados próximos (Estados Unidos, Espanha e Portugal) e três países com resultados superiores à média dos da OCDE (Canadá, Coreia do Sul e Finlândia). Além da média do Brasil, foram selecionados os dados dos estados do sudeste e estados com melhores índices gerais no PISA.

Os dados da tabulação das respostas dos participantes da pesquisa foram representados de forma gráfica (identificado como “sujeitos da pesquisa”), e seriam apresentados aos estudantes com o objetivo de proporcionar para os mesmos uma análise de como se inserem, enquanto um grupo, no contexto mundial de cada aspecto analisado. A partir do seu posicionamento visual nos gráficos, dentro do contexto mundial uma discussão seria proposta buscando fazer com que eles reconhecessem alguns indicadores em que poderiam explicar ou atuar para melhoria.

QUESTÕES ASSOCIADAS A SENSÇÃO DE PERTENCIMENTO À ESCOLA

A sensação de pertencimento pode refletir diretamente nos comportamentos de aprendizagem atuando a favor ou contra o processo. (GUDOLLE, 2012).

Como as emoções fazem parte do arcabouço de processos biológicos que interferem na cognição, elas devem ser consideradas no planejamento do ambiente escolar, de forma a privilegiar a mobilização de emoções positivas como entusiasmo, curiosidade, envolvimento, desafio. Considerando a característica gregária dos adolescentes pode-se privilegiar a confiança no grupo e os trabalhos em colaboração, contribuindo para um ambiente estimulante de forma que as pessoas se sintam reconhecidas, pertencentes ao ambiente (CONSENZA E GUERRA, 2011).

Os dados do PISA também realçam uma correlação positiva e significativa entre o índice de pertencimento e o desempenho de ciências.

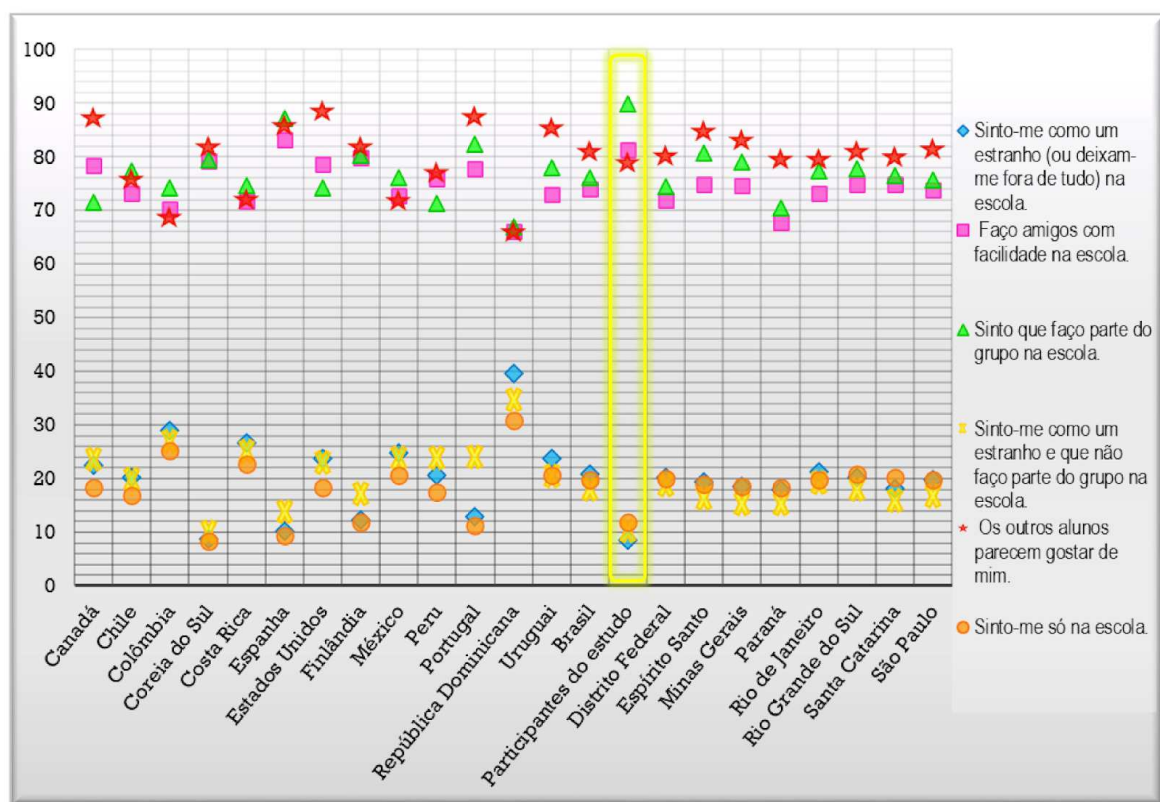


Figura 2 - Percentual de estudantes que responderam "Concordo" ou "Concordo Plenamente" às questões sobre sensação de [Pertencimento a escola](#). Fonte: adaptado pelo autor de OCDE, INEP (2015).

Os estudantes participantes desta pesquisa apresentam índices superiores, se comparados a outros grupos com relação à sensação de pertencimento. Para a questão “Sinto que faço parte do grupo escolar”, apresentam a maior média. As três questões que demonstram um contexto negativo (sentir-se como estranho ou fora de tudo, que não faz parte do grupo e que se sente só) aparecem no gráfico abaixo da média nacional e de todos os estados analisados da federação, ficando próximo aos índices da Coreia do Sul. Em primeira análise percebe-se uma boa identificação do estudante com seu ambiente escolar, sentindo-se integrado, o que favorece seu aprendizado.

QUESTÕES ASSOCIADAS À ANSIEDADE NA REALIZAÇÃO DE TESTES

O sistema de ensino ainda privilegia os resultados de exames em detrimento de outros instrumentos, como autoavaliação. Sabe-se que desta forma o sistema pedagógico é limitado no processo de avaliação e direcionamento de decisões para melhoria da aprendizagem. Estabeleceu-se uma cultura de polarização de resultados que tem consequências psicológicas no estudante. A ansiedade na hora da prova pode estar associada à preocupação em se enquadrar numa sociedade seletiva, classista (Karino, 2010). Outras vezes, o que se percebe na prática, é uma banalização, dos resultados como forma de se afirmar acima de seus resultados. Entre as várias reações diante dos resultados, alguns estudantes rasgam sua prova, desfazem da nota, o que talvez possa ser uma medida inconsciente para não precisar se enquadrar em padrões ou negá-los.

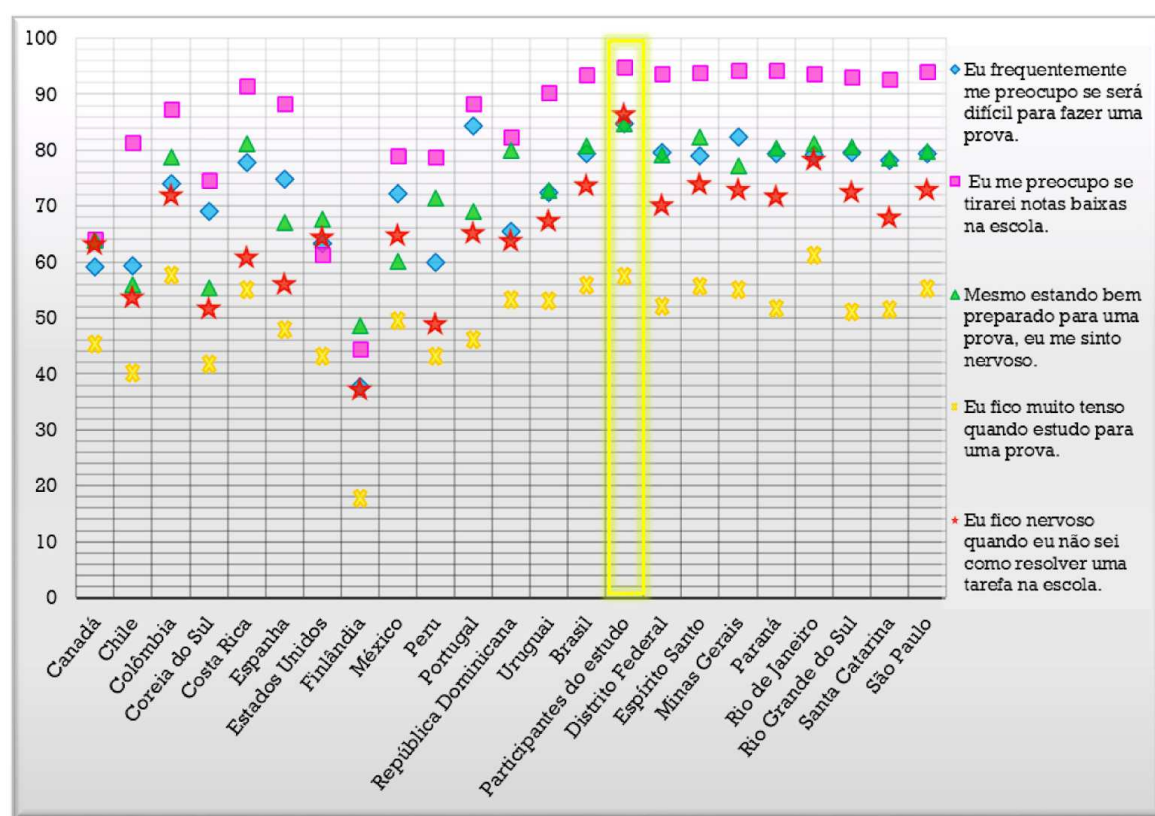


Figura 3 - Percentual de estudantes que responderam "Concordo" ou "Concordo Plenamente" às questões sobre [Ansiedade na realização de testes](#). Fonte: adaptado pelo autor de OCDE, INEP (2015).

Os números da média brasileira, nas questões referentes à ansiedade, descritas no gráfico (79,37%, 93,41%, 80,77%, 56,03% e 73,72%), e dos estados evidenciados, assim como dos estudantes participantes (84,57%, 94,83%, 84,75%, 57,63% e 86,44%) da pesquisa demonstram claramente como a ansiedade é significativa. A preocupação em se tirar notas baixas na escola atinge mais de 90% de todos os brasileiros participantes. É urgente que se abra uma discussão, envolvendo inclusive os estudantes sobre os fatores que os levam a essa ansiedade, procurando abordar inclusive os efeitos neurobiológicos, deste sentimento.

É relevante a discrepância com a Finlândia, país que mantém bom desempenho em educação há mais de uma década. Apenas 17,8% relatam ficar muito tensos quando estudam para testes (provas como instrumento, discriminado no questionário). A média brasileira atinge 56,0% e dos estudantes entrevistados, 57,63%. É válido buscar melhor entendimento do modelo deste país para levantar discussões e avaliar alternativas de instrumentos de avaliação para o contexto educacional brasileiro.

Os dados demonstram que os estudantes participantes da pesquisa ficaram com índices maiores que os demais estudantes brasileiros em praticamente todas as questões. Este dado é importante indicador para um dos focos na abordagem sobre os mecanismos e fatores para aprendizagem ligados ao alto nível de ansiedade. Também pode ser um indicativo para a escola repensar a relação com a avaliação.

QUESTÕES ASSOCIADAS À MOTIVAÇÃO PARA O SUCESSO

A atitude pessoal e escolar do estudante, avaliada através das cinco questões, permite análises e discussões sociais sobre a motivação dos jovens e as condições que a sociedade cria para gerar essa motivação.

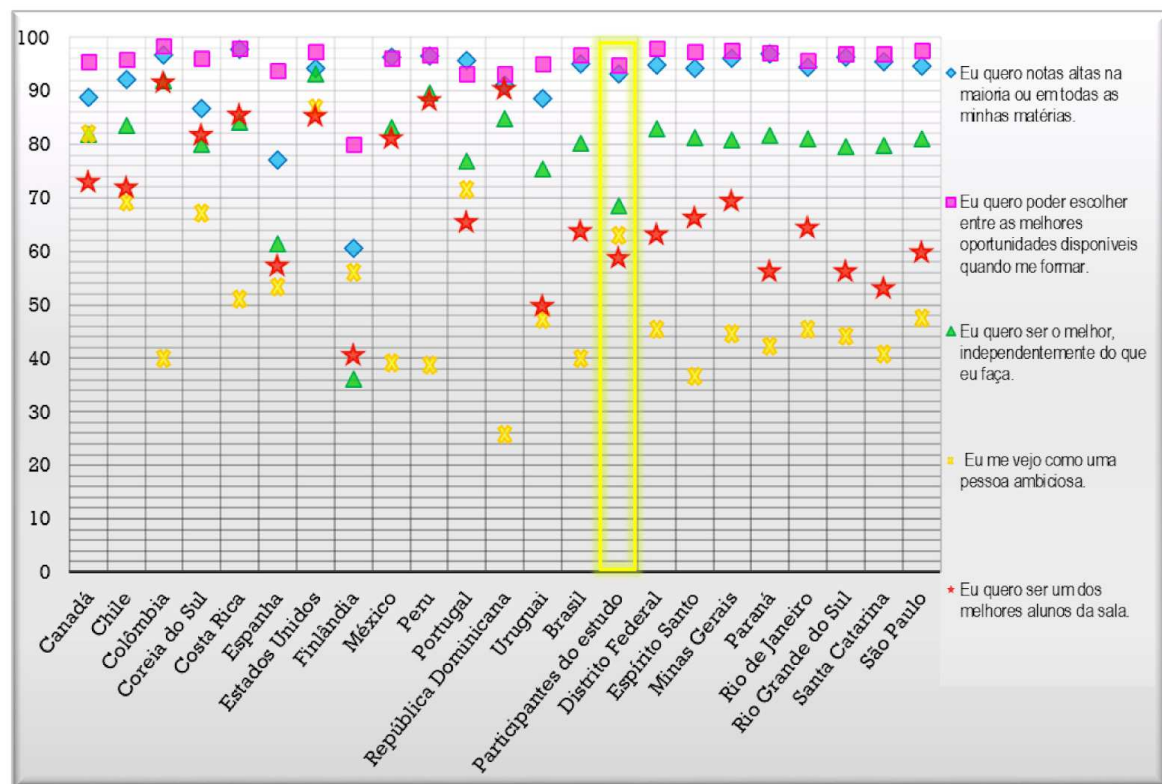


Figura 4 - Percentual de estudantes que responderam "Concordo" ou "Concordo Plenamente" às questões sobre a [Motivação para o sucesso](#). Fonte: adaptado pelo autor de OCDE, INEP (2015)

A média dos estudantes brasileiros que concordam com a afirmação "eu me vejo como uma pessoa ambiciosa" (40,1%) foi inferior quando comparada com outros países. A palavra ambição tem por muitas vezes uma conotação negativa em nossa sociedade (OCDE, 2015). Durante a pesquisa foi a questão que gerou comentários claros de desconforto entre alguns alunos. Embora não tenha explicado explicitamente durante a aplicação, para não atuar como influenciador, como mediador, a pesquisadora esclareceu que "ambição não é ganância". Assim os

participantes da pesquisa pareceram ter criado uma distância da conotação negativa para a afirmação.

Comparativamente, é interessante observar entre os estudantes brasileiros e os de outros países, o retrato gráfico para as questões “Eu quero poder escolher entre as melhores oportunidades disponíveis quando me formar”, com alto índice de concordância e como esse índice não acompanha em “Eu quero ser um dos melhores alunos da sala.”. Essa relação pode demonstrar a visão imediatista do estudante em detrimento a uma postura mais estratégica, processual que percebe a aprendizagem e o sucesso como uma construção.

QUESTÕES ASSOCIADAS À MOTIVAÇÃO INSTRUMENTAL PARA APRENDER CIÊNCIAS.

O PISA avalia a motivação para aprender ciências em dois aspectos distintos, mas complementares. A primeira análise, diz respeito à avaliação dos fatores extrínsecos, sociais que podem demonstrar um reconhecimento de que a aprendizagem em ciência pode ser útil para o futuro. Outra análise, mais intrínseca, baseia-se na auto declaração do gostar de estudar ciências.

A ciência hoje está no dia a dia social de forma ainda mais intensa e determinante. No contexto atual, a ciência assumiu discussões que ultrapassam a academia, e chegam à sociedade não apenas com produtos, mas com discussões e reflexões políticas sobre sua importância e real contribuição. É de se esperar, neste cenário, a compreensão sobre a importância da Ciência para o futuro do estudante.

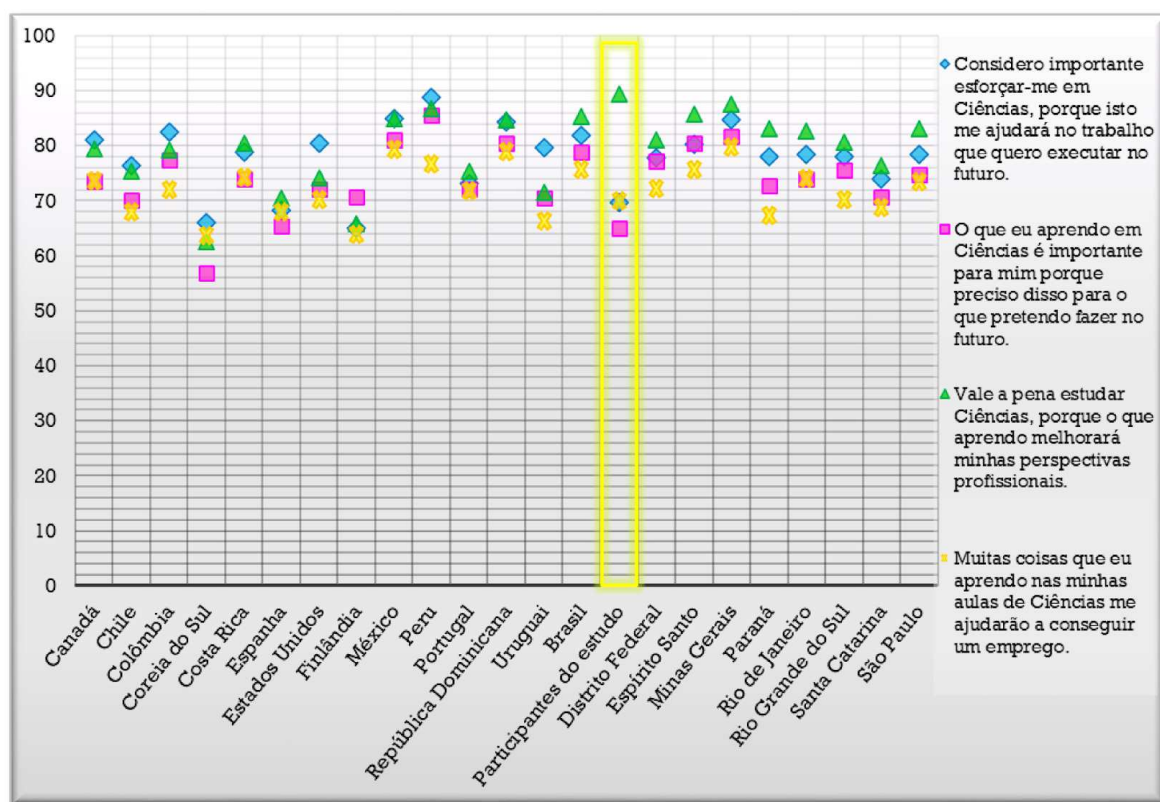


Figura 5 - Percentual de estudantes que responderam "Concordo" ou "Concordo Plenamente" às questões sobre a **Motivação instrumental para aprender Ciências**.

Fonte: adaptado pelo autor de OCDE, INEP (2015)

Vale destacar que para os estudantes brasileiros há uma clara associação na motivação instrumental para aprender ciência com perspectivas profissionais. No entanto, os participantes da pesquisa, apresentam índices menores que o restante dos estudantes brasileiros. Esse fator pode ser motivador para uma discussão entre os estudantes e até mesmo os professores ligados a área das Ciências em geral.

QUESTÕES ASSOCIADAS ÀS QUESTÕES EPISTEMOLÓGICAS: SATISFAÇÃO EM CIÊNCIAS.

A motivação intrínseca, considerada pelo grau de satisfação em aprender ciências diz muito da receptividade e proatividade espontânea do estudante.

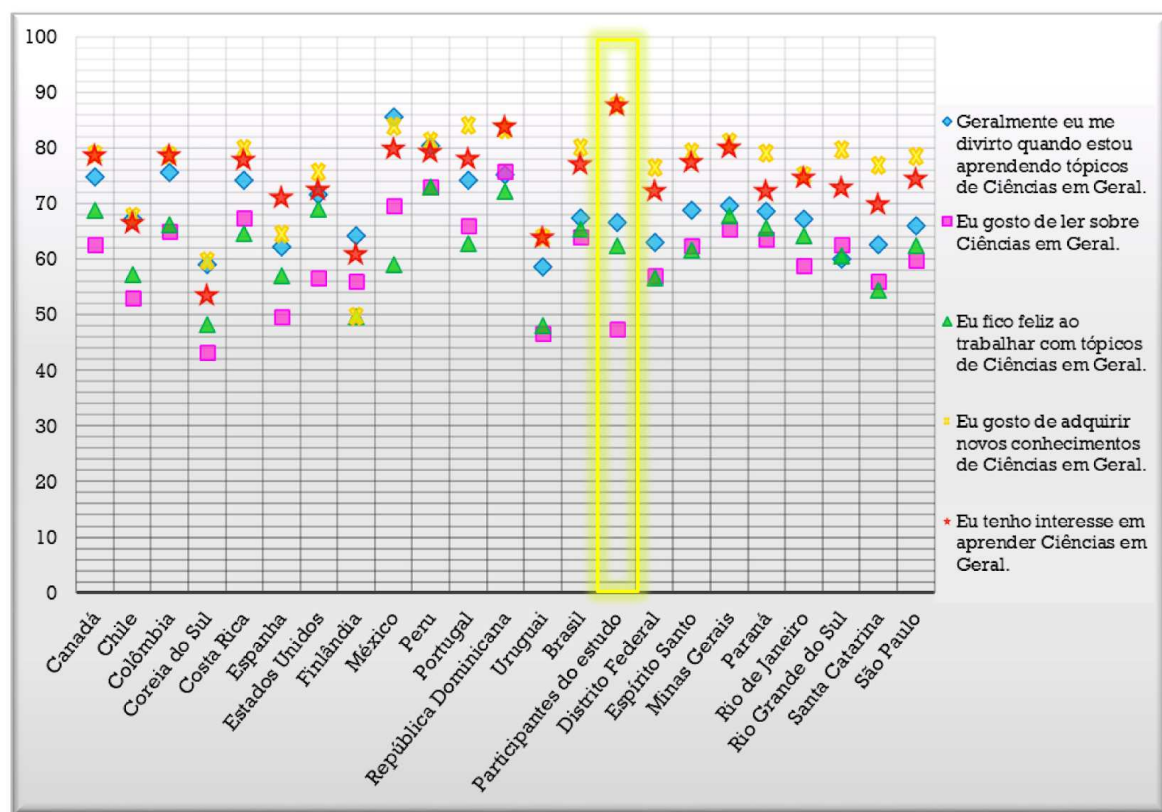


Figura 6 - Percentual de estudantes que responderam "Concordo" ou "Concordo Plenamente" às questões sobre a **Motivação instrumental para aprender Ciências**.
Fonte: adaptado pelo autor de OCDE, INEP (2015).

Diferentemente do Brasil, os estudantes de outros países parecem se divertir mais ao aprender ciência. Outro fator muito importante que deve ser destacado entre os brasileiros e os participantes da pesquisa, o grau de satisfação com a leitura sobre a ciência. Ainda que a leitura geral, no próprio PISA, seja razão de muita preocupação nos dados específicos de Português, é necessário também atentarmos para esse fator em ciência, pois trata-se de uma necessidade para desenvolver o letramento científico e a postura proativa em busca de inovação e informação sempre atualizada e recente.

6 - DISCUSSÃO

O processo de aprendizagem relaciona-se com uma complexidade de fatores biopsicossociais ao longo da vida. Dois momentos são cruciais para o desenvolvimento do sistema nervoso. O primeiro em torno do nascimento com o rearranjo neuronal e início da formação da maior parte das conexões. A outra fase é a adolescência com um grande rearranjo com um processo de desbastamento sináptico, dentro do processo constante de plasticidade (CONSENZA E GUERRA, 2011). Os estudantes na fase da adolescência, por vezes, sentem-se confusos, sozinhos ou deslocados, em outros momentos, seguros e decididos. Há uma instabilidade emocional inerentes às mudanças que atravessam, mas há também o potencial latente para o desenvolvimento da metacognição pois as habilidades psicológicas de base, como a socialização, linguagem e controle executivo estão avançando para consolidação (LENT, 2019).

Quando questionados quanto ao que significa aprender, a consciência processual dos participantes da pesquisa, em média com 15 anos, evidenciou que, embora a maioria reconheça o caráter processual 36% ainda não entende esse nível de complexidade. Quando, para os mesmos dados, categorias temáticas relacionadas ao nível de aprendizagem foram consideradas, a frequência relacionada a níveis iniciais de entendimento, são maiores.

É considerando os conhecimentos da ciência da aprendizagem, que podemos inferir sobre níveis que levariam a aprendizagem competente. No primeiro nível está o conhecimento de fatos, em um segundo nível o entendimento e num terceiro a transferência para outros contextos. (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007). É importante ressaltar que o conceito de aprendizagem se superpõe amplamente com o de memória. A aprendizagem envolve a captação de informações do ambiente e seu processamento (LENT, 2019). A soma das frequências das duas categorias, *Conhecer ativo* e *Conhecer passivo* (Quadro 1), associadas (52,5%) retrata uma situação em que a maior parte dos estudantes não percebem que sua aprendizagem deve ir além da capacidade de conhecer ou memorizar fatos. Este dado pode ser

confrontado com o gráfico das questões epistemológicas ligadas a Satisfação em Ciências, do PISA. Os estudantes da pesquisa embora situados entre os maiores níveis que correspondem as questões de interesse em aprender ciência em geral e gostar de adquirir novos conhecimentos em ciências, são retratados no gráfico próximos a média brasileira quanto a se divertir e ficar feliz ao trabalhar com ciência, mas estão entre os piores índices quanto a gostar de ler sobre Ciências, que por natureza exige uma postura ativa, com atenção para o entendimento. Ainda relacionada a essa postura passiva, destaca-se no gráfico sobre Motivação para o sucesso, que para a afirmação de querer ser o melhor, independentemente do faça, aparecem bem abaixo da escala brasileira. Na mesma análise aparecem na média ou acima dela quanto a querer notas altas ou poder escolher entre as melhores oportunidades disponíveis quando formar. Considerando as observações *in locu*, na práxis, é uma constatação cotidiana a falta de perspectiva e visão estratégica de planejamento do futuro. Há referências sociais do “ter”, do sucesso, mas pouco planejamento, como por exemplo, almejar ingressar num curso técnico em instituição federal com vistas a formação de uma carreira ou obter melhores possibilidades no mercado de trabalho.

Ainda considerando os níveis de aprendizagem inferidos, 22% apresentam no conteúdo das respostas uma relação clara entre aprendizagem e entendimento e 25% apresentam respostas que associa sua aprendizagem como condição para aplicação ou transferência para outros contextos da vida.

A escola e a sala de aula do estudante, mesmo não apresentando conjuntamente dados precisos, evidenciam medidas comportamentais relativas a estímulos de interesse social que podem levá-los a perceber efeitos positivos e negativos nas relações intrapessoais para a aprendizagem. O gráfico de pertencimento a escola reflete posição expressiva de emoções positivas afetivas, no ambiente escolar.

As emoções atuam como um sinalizador interno de algo significativo ou importante em um dado momento para um indivíduo. Influenciam intensamente a memória e a aprendizagem. São processadas por circuitos cerebrais que envolvem respostas fisiológicas normalmente acompanhadas por sentimento emocional que

na maioria das vezes podemos identificar se nos atentarmos a ele. As emoções relacionadas a bem-estar e prazer pertencem a um circuito próprio da motivação, que também envolve a aprendizagem e outros processos cognitivos que definem ações. Emoções positivas como entusiasmo, curiosidade, envolvimento e desafio favorecem a aprendizagem enquanto as emoções negativas como ansiedade, medo, apatia e frustração causam enormes prejuízos (CONSENZA E GUERRA, 2011).

Fatores ligados a emoção (32,8%) e aos aspectos sociais (29,2%), são os mais relevantes identificados pelo estudante como contribuintes para sua aprendizagem.

As emoções são influenciadas pelo contexto do indivíduo. A categoria *Fatores ligados a emoção*, destaca itens dentro do domínio individual. Em *Fatores sociais*, também há aspectos emocionais, mas relacionadas ao domínio social. Considerando que parte da questão proposta incluía “depende de você”, essa separação é relevante.

Quando questionados quanto algo que atrapalhasse sua aprendizagem, os 45,9% dos Fatores ligados a atenção, que sinalizam alguma origem para a falta de atenção são importantes pois permitem inferir sobre os gatilhos que interferem na via cerebral da atenção. Também é evidente que dentro da categoria Fatores sociais, 61% das respostas também atuam como distratores da atenção. Evidenciados e conscientes destes gatilhos, o estudante pode desenvolver autonomia de controle sobre eles, planejando seus estudos quanto a atitudes e espaços.

Uma última análise foi feita quanto as tabulações da questão “o que significa aprender para você?”. Verificou-se que os 15 estudantes que identificam aspectos mais complexos quanto ao nível de aprendizagem (Transferência), estão inclusos na categoria dos 61% que possuem percepção ativa, processual da aprendizagem. Na sequência, analisaram-se as respostas das outras questões para estes 15 estudantes. A exceção do estudante 101-5, ao avaliar as respostas dos demais estudantes percebe-se que há um predomínio em relacionar a aprendizagem a

fatores intrínsecos. Essa relação pode indicar maior autonomia deste grupo sobre seu processo de aprendizagem.

Para a produção da cartilha, optou-se pela diagramação aproximada ao cartoon, compatível com impressão e postagem em vídeo de 2 minutos e 30 segundos para mídias sociais. Como personagens, foram escolhidas a professora e dois estudantes, utilizando o conjunto de respostas de cada um para compor o diálogo. Os estudantes escolhidos foram os identificados a partir do último cruzamento de dados e aqueles cujas respostas apresentavam pelo menos dois dos aspectos neurobiológicos relacionados a aprendizagem. Nomes fictícios foram adotados, com o cuidado de não coincidirem com o nome de nenhum aluno participante.

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos na área da educação evidenciam um caminho histórico de construção de métodos que atendam as demandas sociais da época. A provocação para os estudantes por meio do preenchimento do questionário com questões que os fazem refletir sobre sua prática, evidencia as concepções prévias que precisam ser consideradas para um processo de aprendizagem competente, intencionalmente construído e coletivo. As questões atuam como um sinalizador para o professor planejar as ações para desenvolver os níveis de percepção dos educandos sobre seu processo cognitivo cotidiano. Se aplicadas e discutidas com a turma, poderão despertar um nível de atenção consciente sobre diversos aspectos sociais e neurobiológicos que envolvem a aprendizagem.

O estudo evidencia que a motivação possui grande relevância no processo de aquisição de conhecimento. Ela deve ser reconhecida e estimulada como essencial para aprendizagem tanto por parte dos professores quanto dos estudantes. Estes, ao tornarem-se mais conscientes de suas emoções, podem aprender a controlar algumas reações emocionais para o convívio social ou mesmo escolhendo estratégias de estudo que os estimulem.

Por outro lado, entre os fatores externos, o destaque está nas relações intrapessoais escolares, em especial com o professor.

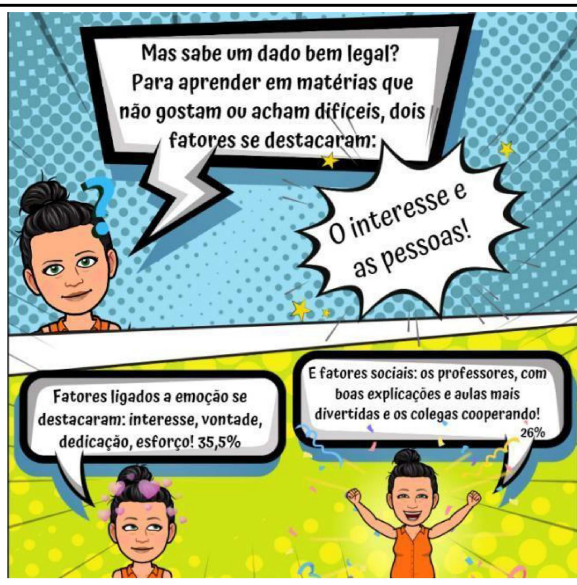
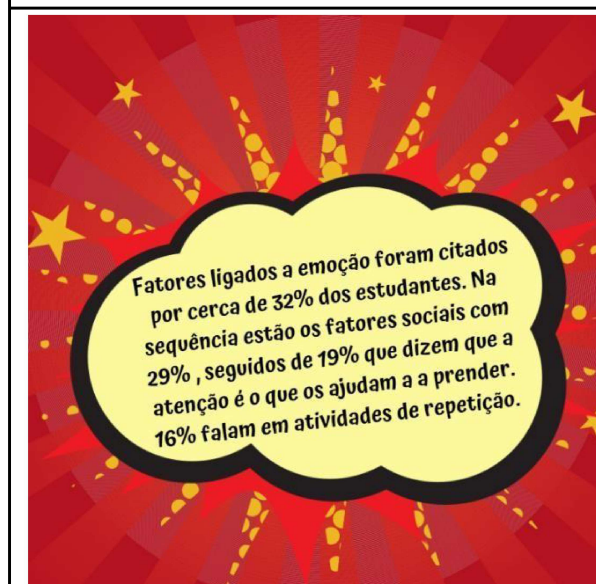
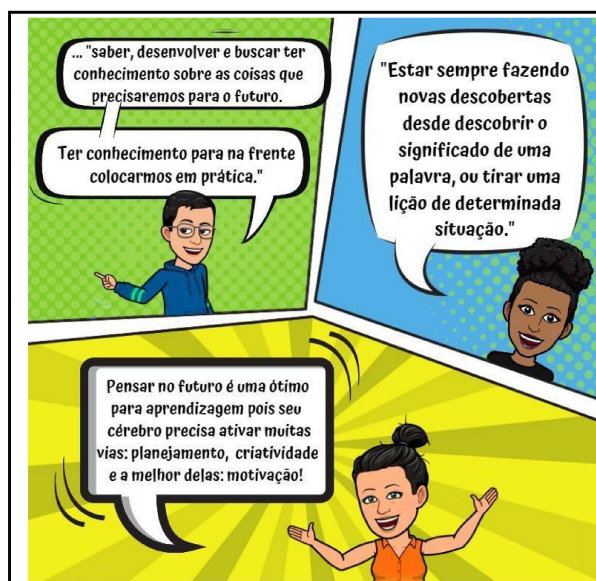
Este trabalho contribui identificando que, mesmo que os estudantes se sintam bem na escola, para sua aprendizagem competente é necessário ensiná-los a aprenderem sobre sua aprendizagem para um caminho de desenvolvimento da metacognição e autorregulação. A escola pode prever formas de mobilizar as emoções positivas e evitar as negativas, incluindo os aspectos físicos, o planejamento pedagógico e as relações intrapessoais e formação humana com a intencionalidade de melhorar outros aspectos para que os estudantes sejam estimulados a criarem perspectiva, planejar o futuro, ter metas que possam os motivem.

Uma demanda identificada pelo estudo é aprofundar na percepção e relação do estudante com a "atenção" enquanto mecanismo da neurocognição. Entender suas concepções prévias, a capacidade de reconhecer situações favoráveis ou fatores distratores, e até mesmo mecanismos usuais de atenção voluntária, elucidando o tema como relevante ao processo de aprendizagem. O estudo da atenção neste contexto poderá contribuir na autonomia e na intencionalidade das ações do estudante na promoção de sua aprendizagem.

8 - PRODUTO EDUCACIONAL - CARTILHA

Para a produção da cartilha, optou-se pela diagramação aproximada ao cartoon, compatível com impressão e postagem em vídeo de 2 minutos e 30 segundos para mídias sociais. Como personagens, foram escolhidas a professora e dois estudantes, utilizando o conjunto de respostas de cada um para compor o diálogo. Nomes fictícios foram adotados, com o cuidado de não coincidirem com o nome de nenhum aluno participante.







REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ANDRADE, P. E; PRADO, P. S. T. (2003) Psicologia e Neurociência cognitivas: Alguns avanços recentes e implicações para a educação. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3225>> Acesso em: 01. Jan. 2019.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011

BARTOSZECK, A. B. (2015). Neurociência na educação. Disponível em: .<http://neuropsicopedagogianasaladeaula.blogspot.com.br/2013_07_01_archive.html>. Acesso em 28 Fev. 2019.

BECKER, F. (2012). Educação e construção do conhecimento. Porto Alegre: Penso.

BERBEL, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Disponível em: http://www.proiac.uff.br/sites/default/files/documentos/berbel_2011.pdf Acesso em 07. Mar. 2019.

BRANSFORD J.D., BROWN A.L., COCKING R.R. (2000), organizadores. How people learn. Washington: National Academy Press. Disponível em: <<http://www.csun.edu/~SB4310/How%20People%20Learn.pdf>>, Acesso em: 01. Fev. 2019

BRANSFORD, J.; BROWN, A.; COCKING, R. (Orgs.). Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola. São Paulo: Senac, 2007.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm>. Acesso em: 06. Mar. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2016). Apesar de gostar de ciências, estudante vai mal no Pisa. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/389-ensino-medio-2092297298/42781-apesar-de-gostar-de-ciencias-estudante-vai-mal-no-pisa> >. Acesso em: 09. Jan. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. INEP. (2015). Exemplo de itens liberados de Ciências/ OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Disponível

em:<http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/itens/2015/itens_liberados_ciencias_pisa_2015.pdf>. Acesso em: 03. Jan. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. INEP. (2015). Matriz de avaliação de Ciências/ OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015/matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf>. Acesso em: 05. Jan. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. INEP. (2016). Brasil no PISA 2015 : análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros / OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. São Paulo : Fundação Santillana. Disponível em:

<http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf>. Acesso em: 03. Jan. 2019.

CALKINS, N. A. *Primeiras lições de coisas*. Tradução de Rui Barbosa. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Saúde, 1950. (Obras Completas, v. 13, t. 1).

CARVALHO, A. M. P. (2013). Ensino de Ciências por Investigação: Condições de implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning.

CASTANHA, A. P.. Os métodos de ensino no Brasil do século XIX. RevistaHistedbr On-line, [s.l.], v. 17, n. 4, p. 1054-1077, 21 dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2830/2420>. Acesso em 09. Jul. 2019

CASTRO, C. M. (2015) Você sabe estudar? Quem sabe, estuda menos e aprende mais. Porto Alegre: Penso.

CHAVES, A. P. R. (2017). A neurobiologia do aprendizado na prática. Editora Alumnus.

CORSO, H. V. (2009). Funções Cognitivas –convergências entre neurociências e epistemologia genética. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/html/3172/317227055016/>>. Acesso em: 09. Jan. 2019.

COSENZA, R; GUERRA, L.(2011). Neurociência e educação: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed.

DIESEL, A; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. (2017), Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Disponível em: <<http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>>, Acesso em: 18. Fev. 2019

FRANCO, M.A.S.(2005). Pedagogia da pesquisa-ação. Educação e Pesquisa,. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, Curitiba.

GARRIDO, M. V., AZEVEDO, C; PALMA, T. (2011) Cognição social: Fundamentos, formulações actuais e perspectivas futuras. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0874-20492011000100006&lng=pt&nrm=.pf>. Acesso em: 02. Jan. 2019.

HERCULANO-HOUZEL, S. (2005). O cérebro em transformação. Rio de Janeiro: Objetiva.

HERCULANO-HOUZEL, S. (2007). Fique de bem como o seu cérebro. Rio de Janeiro: Sextante.

KARINO, C. A. (2010). Avaliação do efeito da ansiedade no desempenho em provas (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações, Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/6961/1/2010_CamilaAkemiKarino.pdf. Acesso em 15. Ago. 2020.

LENT, Roberto. (2005). Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência. São Paulo: Atheneu.

LENT, Roberto. (2019). O cérebro aprendiz. Neuroplasticidade e Educação. São Paulo: Atheneu.

LIMA, V. V., Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. (2017). Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1414-32832017000200421&script=sci_arttext&lng=es> Acesso em: 05. Fev. 2019.

LUCKESI, C. (2013) Avaliação da aprendizagem escolar: Estudos e proposições. São Paulo: Cortez Editora.

MARTIN, B. (2018). Promoting learning: what universities don't do. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1169175.pdf>>. Acesso em: 04. Mar. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa. Brasília: Ed. da UnB, 1998

OECD (2012). Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben. Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf>. Acesso em: 01.03.19

OECD (2018). PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264305274-en>> . Acesso em: 26. Fev. 2019.

PIAZZI, P. (2008). Aprendendo inteligência. São Paulo: Aleph.

PIAZZI, P. (2008). Estimulando inteligência. São Paulo: Aleph.

POCHMANN, B. G. & NEUENFELDT, D. J. (2015). Educação Física na Educação Infantil: Discutindo a formação inicial e o interesse de atuação de acadêmicos de Educação Física/Licenciatura neste nível de ensino. Cinergis

RELVAS, Marta Pires. Neurociência e Educação –Potencialidades dos Gêneros Humanos na sala de aula. Rio de Janeiro, Wak, 2010

ROSSO, A.J. (1992) Métodos ativos e atividades de ensino. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/download/9147/10689>>. Acesso em: 01. Mar. 2019.

SANTOS, P. & DURAND, O. C. S. (2014). A educação de jovens e adultos no espaço prisional: Sentidos da escolarização para mulheres em privação de liberdade. Perspectiva

SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P. (2011). “Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica”, Investigações em Ensino de Ciências. Disponível em:

<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/0>>. Acesso em: 01. Mar. 2019.

VIDAL, Diana Gonçalves; FARIA FILHO, Luciano Mendes de (Orgs.). As lentes da história: estudos de história e historiografia da educação no Brasil. Campinas: Autores Associados, 2005. (Coleção Memória da Educação).

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>. Acesso: 17.jul. 2020.

ZOMPERO, A. F., LABURÚ, C. E. O ensino por inquiry: aspectos históricos e as diferentes concepções desta perspectiva de ensino. In: CONGRESSO INTERNACIONAL CONFERENCE PROBLEM-BASED LEARNING, 2010, São Paulo, SP. Disponível em <http://each.uspnet.usp.br/pbl2010/trabs/trabalhos/TC0356-2.pdf>. Acesso em 24.set.2020.

ANEXOS

Anexo 1 – Comprovante do comitê de Ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS Plataforma Brasil Continuação do Parecer: 3.742.780	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS Plataforma Brasil PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP DADOS DO PROJETO DE PESQUISA Título da Pesquisa: Aprendendo a neurobiologia do aprender: uma proposta investigativa para melhorar a aprendizagem discente Pesquisador: Juliana Carvalho Tavares Área Temática: Versão: 2 CAA: 22980719.3.0000.5149 Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS Patrocinador Principal: Financiamento Próprio DADOS DO PARECER Numero do Parecer: 3.742.780 Apresentação do Projeto: Como parecer 3.680.409: Desenho do projeto: Estudo orientado por metodologia qualificativa do tipo pesquisa-ação-colaborativa. Foco da Pesquisa: Será realizado na Escola Estadual Coronel Manoel Soares do Couto (BH/MG) com a participação dos discentes das duas turmas do primeiro ano do ensino médio (70 alunos) da referida escola que tem como professora de biologia a maestranda responsável pela pesquisa, Kenya Nunes Teixeira. Hipótese de estudo: O conhecimento sobre neurobiologia da aprendizagem e conhecimentos de neurociência podem proporcionar mudanças comportamentais dos estudantes, passando a agir por atitudes mais ativas e intencionais sobre sua aprendizagem. O conhecimento sobre neurobiologia da aprendizagem e conhecimentos de neurociência podem proporcionar mudanças comportamentais dos estudantes, passando a agir por atitudes mais ativas e intencionais sobre sua aprendizagem. Amostragem: discentes da Escola Estadual Coronel Manoel Soares do Couto inseridos nas duas turmas do primeiro ano do
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS Plataforma Brasil Continuação do Parecer: 3.742.780	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS Plataforma Brasil Objetivo da Pesquisa: Como parecer 3.680.409: Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º And 31.205-005 Bairro: Unidade Administrativa II UF: MG Município: BELO HORIZONTE CEP: 31.270-901 Telefone: (31)3409-4592 E-mail: cep@ufmg.br

Provocar a mudança de comportamento do estudante a partir do conhecimento das bases neurobiológicas da aprendizagem. Objetivo Secundário: 1 – Avaliar a percepção do estudante sobre seu processo de aprender e seu contexto de estudar; 2 – Provocar uma reflexão sobre o processo da aprendizagem a partir da utilização das metodologias ativa e tradicional; 3 – Promover e motivar a participação ativa dos estudantes em atividades investigativas que aborde o mecanismo neurobiológico da aprendizagem; 4 – Contribuir no processo de letramento científico dos estudantes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Como parecer 3.660.409:
O risco apresentado nesta pesquisa está associado ao constrangimento. No TCLE está descrito: "Os riscos são de desconforto ou constrangimento durante o processo em que a professora fará perguntas nomeadoras para análise qualitativa como: a) Como foi...?; b) Quais foram os desafios...?; c) Você se sentiram...?".
"Para minimizar o risco de constrangimento, os nomes serão preservados e o aluno poderá se recusar ou desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, sem prejuízo de suas atividades na escola." Todas as informações coletadas (imagens) serão mantidas exclusivamente sob domínio do pesquisador, assegurando-se a integridade do participante, já que as mesmas não estarão acessíveis ao domínio público. Para assegurar anonimato e confidencialidade das informações obtidas, o nome do participante não será revelado em nenhuma situação.
Os benefícios do projeto superam os riscos e justificam a realização da pesquisa. Benefícios: Os resultados dessa pesquisa poderão ajudar a melhorar o desenvolvimento de novas práticas e estratégias de ensino, estimular a mudança de comportamento e autonomia do estudante.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad. B1 2005
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3403-4352 E-mail: ccep@pmpa.ufmg.br

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
Como parecer 3.660.409:
"O projeto é de relevância social e científica", segundo parecer do PROFBIO Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ICBUFMG). O projeto foi apresentado pela professora Juliana Carvalho Tavares (Depto de Fisiologia e Biofísica/ICBUFMG), tendo como assistente a aluna Kenya Nunes Teixeira Mestranda do PROFBIO (Mestrado profissional em Ensino de Biologia/UFMG). O projeto possui TCLE e TALE e será executado com financiamento próprio. Os quesitos éticos da pesquisa são satisfatórios uma vez que as informações geradas serão anônimas, sigilosa, não obrigatórias, e que é garantido o direito de desistência na participação da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade aos participantes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão adequados. Foi inserida a carta resposta as pendências observadas no parecer 3.660.409 emitido pelo CEP. Todas as pendências foram corrigidas de forma adequada e todos os termos corrigidos e revisados foram anexados.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Levando em conta o material disponibilizado, sou, S.M.J., favorável a aprovação do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 468/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad. B1 2005
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3403-4352 E-mail: ccep@pmpa.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.742.790

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1430880.pdf	10/11/2019 00:01:12		Aceito
Outros	carta_resp_pend_parecer.pdf	09/11/2019 23:58:41	Juliana Carvalho Tavares	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto_TCM_revisado.pdf	09/11/2019 22:41:32	Juliana Carvalho Tavares	Aceito
Investigador				
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_revisado_final.pdf	09/11/2019 22:41:00	Juliana Carvalho Tavares	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_revisado_final.pdf	09/11/2019 22:40:25	Juliana Carvalho Tavares	Aceito
Outros	parecerconsubstanciado.pdf	07/10/2019 17:47:18	Juliana Carvalho Tavares	Aceito
Cronograma	Cronograma_Plataforma_Brasil.pdf	09/09/2019 22:43:47	Juliana Carvalho Tavares	Aceito
Folha de Rosto	folha_rostoFinal.pdf	09/09/2019 22:42:58	Juliana Carvalho Tavares	Aceito
Outros	anuencia.pdf	06/09/2019 18:27:24	Juliana Carvalho Tavares	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 03 de Dezembro de 2019

Assinado por:
Eliane Cristina de Freitas Rocha
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad 31205
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4552 E-mail: cconp@profa.ufmg.br

Anexo 2 – TCLE (Termo de Consentimento de livre esclarecido)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados (as),

Este é um convite para seu (sua) filho (a) participar voluntariamente da pesquisa "APRENDENDO A NEUROBIOLOGIA DO APRENDER: Uma proposta investigativa para melhorar a aprendizagem discente" sob responsabilidade da pesquisadora, Kenya Nunes Teixeira. O projeto pretende avaliar se o uso de uma sequência didática investigativa sobre o aprender, pode ampliar o conhecimento sobre o próprio processo de aprendizagem buscando a construção de atitude mais proativas dos estudantes para atuarem em sua aprendizagem.

A participação do seu (sua) filho (a) consistirá na realização de um questionário sobre sua percepção e aspectos da aprendizagem e participação na sequência didática, que utilizará diferentes metodologias de aula e promoverá grupos de discussão, leitura de revistas de divulgação científica; reflexão e socialização de resultados e confecção de um jogo didático de tabuleiro. **Caso o mesmo não queira participar de atividades específicas da pesquisa como questionário ou produção de cartilhas, outras atividades alternativas serão oferecidas no mesmo período, evitando seu prejuízo de carga horária. Mas as atividades de ensino acontecerão para todos, independentemente de participarem ou não da pesquisa, sem nenhuma penalidade para quem não participar.** Os riscos são de desconforto ou constrangimento durante o processo em que a professora fará perguntas norteadoras para análise qualitativa como: a) Como foi...?; b) Quais foram os desafios...?; c) Vocês se sentiram...?. Também poderão ser feitos os registros das respostas escritas ou por gravação de áudio, além de registros fotográficos feitos durante a atividade e somente entre os estudantes. Para minimizar o risco de constrangimento, os nomes serão preservados e o aluno poderá se recusar ou desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, sem prejuízo de suas atividades na escola. Não haverá gastos para os pais com a participação no estudo, da mesma forma que também não haverá pagamento pela participação do aluno.

Haverá o cuidado por parte das pesquisadoras ao tratar as atividades. Todas as informações coletadas serão mantidas sob responsabilidade da professora Dra. Juliana Carvalho Tavares do Depto de Fisiologia e Biofísica/ICB/UFMG. Após o período a conclusão da pesquisa os formulários, gravações e registros fotográficos serão destruídos, após 05 anos.

A pesquisa seguirá todos os preceitos éticos estabelecidos na Resolução 466/12 e Resolução 510/2016, ambas do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa. A pesquisa foi aprovada pela escola Estadual Coronel Manoel Soares do Couto, Belo Horizonte – MG e pelo colegiado/departamento/programa de Mestrado Profissional – ProfBio e pelo Comitê de Ética da UFMG (CEP-UFMG).

Você assinará este Termo declarando que entendeu as informações da pesquisa, concordando em participar.

Caso você aceite que seu (sua) filho (a) participe, esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deve ser preenchido e assinado em duas vias, sendo uma entregue a você e a outra para a pesquisadora responsável pela pesquisa.

Agradecemos pela sua participação e nos colocamos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas.

Atenciosamente,

Profa Dra Juliana Carvalho Tavares

Profa Associada III/Depto de Fisiologia e Biofísica/ICB/UFMG
e-mail: jtavares@icb.ufmg.br

Kenya Nunes Teixeira

Mestranda do PROFBIO (Mestrado profissional em Ensino de Biologia/UFMG)
e-mail: kryanuntes@hotmail.com

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFMG (CEP/UFMG): Av. ANTÔNIO CARLOS, 6627, PAMPULHA - BELO HORIZONTE - MG - CEP 31270-901 UNIDADE ADMINISTRATIVA II - 2º ANDAR - SALA: 2005 TELEFONE: (031) 3409-4592

RESPONSÁVEL

Eu, _____, abaixo assinado, afirmo ter sido informado (a) sobre os procedimentos e proposta de pesquisa da pesquisa "APRENDENDO A NEUROBIOLOGIA DO APRENDER: Uma proposta investigativa para melhorar a aprendizagem discente". Declaro ainda que concordo com a participação voluntária do (a) adolescente _____, pelo (a) qual sou responsável.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2019.

Nome legível do responsável ou representante legal

Anexo 3 – TALE (Termo de Assentimento de livre esclarecido)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

Você está sendo convidado para participar da pesquisa "APRENDENDO A NEUROBIOLOGIA DO APRENDER: Uma proposta investigativa para melhorar a aprendizagem discente" da pesquisadora Kenya Nunes Teixeira, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Juliana Carvalho Tavares. Seus pais permitiram que você participe.

Nós queremos valorizar sua participação ativa, reflexão crítica, e atuação no seu processo de aprendizagem. Para isso faremos pesquisas e testes voltados para o processo de aprendizagem buscando entender esse funcionamento sendo capaz de atuar no mesmo. Sua participação é voluntária e você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. **Caso não queira participar de atividades específicas da pesquisa como questionário ou produção de cartilhas, outras atividades alternativas serão oferecidas no mesmo período, evitando seu prejuízo de carga horária. Mas as atividades de ensino acontecerão para todos, independentemente de participarem ou não da pesquisa, sem nenhuma penalidade para quem não participar.** A pesquisa será feita na Escola, durante as aulas de biologia com atividade investigativa em grupo e produção de um material na forma de cartilha para divulgação de suas descobertas. A professora realizará a sequência didática, iniciada com um questionário sobre aprendizagem, utilizará diferentes metodologias de aula e promoverá grupos de discussão, leitura de revistas de divulgação científica; reflexão e socialização de resultados e confecção de um jogo didático de tabuleiro. Durante todo o processo a professora fará perguntas norteadoras para análise qualitativa como: a) Como foi...?; b) Quais foram os desafios...?; c) Vocês se sentiram...?. Também poderão ser feitos os registros das respostas escritas ou por gravação de áudio, além de registros fotográficos feitos durante a atividade e somente entre os estudantes. Para minimizar o risco de constrangimento, os nomes serão preservados e você poderá se recusar ou desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, sem prejuízo de suas atividades na escola. Não haverá gastos para os pais com a participação no estudo, da mesma forma que também não haverá pagamento pela participação. Nossa pesquisa será finalizada com a aplicação do pós-teste sobre o assunto, em 2020. O principal benefício por sua participação é sua construção do saber e do processo de aprendizagem possibilitando maior autonomia e consciência na tomada de decisões e atuação no processo de aprendizagem. Ao final serão apresentados os resultados obtidos no estudo, mostrando, desta forma, se houve de fato uma melhoria no entendimento do assunto. O risco apresentado nesta pesquisa é o fato de que podem ocorrer constrangimentos. Porém, vale lembrar que você poderá se recusar ou desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, sem prejuízo de suas atividades na escola. Não haverá gastos para os pais com a participação no estudo, da mesma forma que também não haverá pagamento pela participação do aluno.

Os participantes terão a opção de manter ou não o anonimato na divulgação das imagens. A análise, apresentação e publicação dos dados prezarão pela preservação das identidades reais dos participantes, com uso de codinomes.

Haverá o cuidado por parte das pesquisadoras ao tratar as atividades. Todas as informações coletadas serão mantidas sob responsabilidade da professora Dra. Juliana Carvalho Tavares do Depto de Fisiologia e Biofísica/ICB/UFMG. Após o período a conclusão da pesquisa os formulários, gravações e registros fotográficos serão destruídos, após 05 anos. Caso tenha qualquer dúvida poderá perguntar as pesquisadoras Profa. Dra. Juliana Carvalho Tavares no e-mail: jtavares@icb.ufmg.br, ou telefone 3409-2943, ou a mestrande Profa. Kenya Nunes Teixeira no e-mail:

kenyanunes@hotmail.com. Para esclarecer questões quanto à conduta ética da pesquisa contactar o Comitê de Ética em Pesquisa (COEP/UFMG), Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II, 2º andar, UFMG, Belo Horizonte, MG, Tel: (31) 3409-4592. E-mail: coep@prpq.ufmg.br.

Você assinará este Termo declarando que entendeu as informações da pesquisa, concordando em participar.

Agradecemos a sua participação.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa "APRENDENDO A NEUROBIOLOGIA DO APRENDER: Uma proposta investigativa para melhorar a aprendizagem discente"

- ☐ Autorizo que minha identidade seja revelada no estudo. ☐ Não autorizo que minha identidade seja revelada no estudo.
☐ Autorizo a divulgação e disponibilização de materiais como jogos e cartilhas, concordando com a divulgação em nome da minha turma (ou citar o nome)

Entendi os riscos e benefícios envolvidos. Entendi também que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não" e desistir sem que ocorra nenhum prejuízo em minhas atividades na escola. E que se tiver alguma dúvida posso tirá-la, a qualquer momento, com as professoras envolvidas. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2019.

Assinatura do participante

Profa Dra Juliana Carvalho Tavares
 Profa Associada III/Depto de Fisiologia e
 Biofísica/ICB/UFMG
 e-mail: jtavares@icb.ufmg.br

Kenya Nunes Teixeira
 Mestranda do PROFBIO (Mestrado profissional em
 Ensino de Biologia/UFMG)
 e-mail: kenyanunes@hotmail.com

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFMG (CEP/UFMG): AV. ANTÔNIO CARLOS, 6627, PAMPULHA - BELO HORIZONTE - MG - CEP 31270-901 UNIDADE ADMINISTRATIVA II - 2º ANDAR - SALA: 2005 TELEFONE: (031) 3409-4592

Anexo 4 – Questionário de Sondagem

ATIVIDADE DE SONDAÇÃO: "ENTENDENDO COMO VOCÊ ESTUDA E APRENDE."	
Nome: _____	Turma: _____ Idade: _____
ORIENTAÇÕES: Preencha as questões conforme o que é mais frequente para você. Não há resposta certa ou errada. Seja sincero. Não deixe nenhuma sem resposta.	
BLOCO I - "APRENDER"	
1. O que significa aprender para você? _____ _____ _____	
2. No que depende de você, o que te ajuda a aprender? _____ _____ _____	
3. O que você considera que contribui para aprender em matérias que você gosta ou acha fácil? _____ _____ _____	
4. O que você considera que contribui para aprender em matérias que você não gosta ou acha difícil? _____ _____ _____	
5. Alguma coisa atrapalha sua aprendizagem? O que? _____ _____ _____	
BLOCO III - "VOCÊ" MARQUE CONSIDERANDO SEU AUTOCONHECIMENTO.	
☒ Pense na sua escola: até que ponto você concorda com as seguintes afirmações?	
1. Sinto-me como um estranho (ou deixam-me fora de tudo) na escola. Concordo plenamente Concordo Discordo Discordo plenamente	
2. Faço amigos com facilidade na escola. Concordo plenamente Concordo Discordo Discordo plenamente	
3. Sinto que faço parte do grupo na escola. Concordo plenamente Concordo Discordo Discordo plenamente	
4. Sinto-me como um estranho e que não faço parte do grupo na escola. Concordo plenamente Concordo Discordo Discordo plenamente	
5. Os outros alunos parecem gostar de mim. Concordo plenamente Concordo Discordo Discordo plenamente	
6. Sinto-me só na escola. Concordo plenamente Concordo Discordo Discordo plenamente	
☒ ATÉ QUE PONTO VOCÊ DISCORDA OU CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES SOBRE VOCÊ MESMO? (PISA)	
7. Eu frequentemente me preocupo se será difícil para fazer uma prova. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
8. Eu me preocupo se tirei notas baixas na escola. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
9. Mesmo estando bem preparado para uma prova, eu me sinto nervoso. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
10. Eu fico muito tenso quando estudo para uma prova. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
11. Eu fico nervoso quando eu não sei como resolver uma tarefa na escola. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
☒ ATÉ QUE PONTO VOCÊ DISCORDA OU CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES SOBRE VOCÊ MESMO? (PISA)	
12. Eu quero notas altas na maioria ou em todas as minhas matérias. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
BLOCO II - "ESTUDAR"	
Responda considerando quando você estuda FORA DO HORÁRIO DE ESCOLA.	
1. Quais os fatores no ambiente, contribuem na hora de estudar? (Comece pelo que considera que mais ajuda). _____ _____ _____ _____	
2. Quais os fatores no ambiente atrapalham na hora de estudar? (Comece pelo que considera que mais atrapalha). _____ _____ _____ _____	
3. Onde você estuda na maioria das vezes? ☐ Quarto ☐ Cozinha ☐ Sala ☐ Copa ☐ Outro. Qual? _____	
4. Quais dos seguintes itens você possui em casa? ☐ Uma escrivaninha ou mesa para estudar ☐ Seu próprio quarto ☐ Um lugar calmo para estudar ☐ Softwares educativos ☐ Um dicionário ☐ Acesso à internet ☐ Livros para ajudá-lo nos trabalhos da escola ☐ Um computador que você pode utilizar para os trabalhos escolares	
13. Eu quero poder escolher entre as melhores oportunidades disponíveis quando me formar. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
14. Eu quero ser o melhor, independentemente do que eu faça. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
15. Eu me vejo como uma pessoa ambiciosa. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
16. Eu quero ser um dos melhores alunos da sala. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
☒ ATÉ QUE PONTO VOCÊ CONCORDA COM AS AFIRMAÇÕES ABAIXO? (PISA)	
17. Considero importante esforçar-me em Ciências, porque isto me ajudará no trabalho que quero executar no futuro. Concordo plenamente Concordo Discordo Discordo plenamente	
18. O que eu aprendo em Ciências é importante para mim porque preciso disso para o que pretendo fazer no futuro. Concordo plenamente Concordo Discordo Discordo plenamente	
19. Vale a pena estudar Ciências, porque o que aprendo melhorará minhas perspectivas profissionais. Concordo plenamente Concordo Discordo Discordo plenamente	
20. Muitas coisas que eu aprendo nas minhas aulas de Ciências me ajudarão a conseguir um emprego. Concordo plenamente Concordo Discordo Discordo plenamente	
☒ QUANTO VOCÊ DISCORDA OU CONCORDA COM AS AFIRMAÇÕES A SEU RESPEITO ABAIXO? (PISA)	
21. Geralmente eu me divirto quando estou aprendendo tópicos de Ciências em Geral. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
22. Eu gosto de ler sobre Ciências em Geral. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
23. Eu fico feliz ao trabalhar com tópicos de Ciências em Geral. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
24. Eu gosto de adquirir novos conhecimentos de Ciências em Geral. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	
25. Eu tenho interesse em aprender Ciências em Geral. Discordo plenamente Discordo Concordo Concordo plenamente	

Anexo 5 – Tratamento dos dados das questões do PISA

BLOCO III - "Você" MARQUE CONSIDERANDO SEU AUTOCONHECIMENTO

Questionários: 101=33 e 104=26

TOTAL: 59

Sensação de pertencimento

Pense na sua escola: até que ponto você concorda com as seguintes afirmações?	Concordo Plenamente			Concordo			Discordo			Discordo Plenamente			Totalizações		
	101	104	Total	101	104	Total	101	104	Total	101	104	Total	Resp.	CP+C	%
1. Sinto-me como um estranho	0	1	1	3	1	4	21	15	36	9	9	18	59	5	8,47
2. Faço amigos com facilidade	7	6	13	18	17	35	6	3	9	2	0	2	59	48	81,36
3. Sinto que faço parte do grupo	6	4	10	25	18	43	2	4	6	0	0	0	59	53	89,83
4. Sinto-me como um estranho e que não faço parte do grupo	0	1	1	2	3	5	22	13	35	9	8	17	58	6	10,34
5. Os outros alunos parecem gostar de mim	5	2	7	22	16	38	3	5	8	1	3	4	57	45	78,96
6. Sinto-me só na escola	1	2	3	2	2	4	21	12	33	9	10	19	59	7	11,86

Aniedade na realização de Testes

Até que ponto você discorda ou concorda com as seguintes afirmações sobre você mesmo? (PISA)	Discordo Plenamente			Discordo			Concordo			Concordo Plenamente			Totalizações		
	101	104	Total	101	104	Total	101	104	Total	101	104	Total	Resp.	CP+C	%
7. Eu frequentemente me preocupo se será difícil para fazer uma prova.	0	1	1	5	3	8	19	13	32	9	9	18	59	50	84,75
8. Eu me preocupo se tirarei notas baixas na escola	0	1	1	1	1	2	15	9	24	17	14	31	58	55	94,83
9. Mesmo estando bem preparado para uma prova, eu me sinto nervoso	0	1	1	6	2	8	18	11	29	9	12	21	59	50	84,75
10. Eu fico muito tenso quando estudo para uma prova.	3	1	4	9	12	21	16	9	25	5	4	9	59	34	57,63
11. Eu fico nervoso quando eu não sei como resolver uma tarefa na escola.	2	1	3	3	2	5	14	11	25	14	12	26	59	51	86,44

Motivação para o sucesso

Até que ponto você discorda ou concorda com as seguintes afirmações sobre você mesmo? (PISA)	Discordo Plenamente			Discordo			Concordo			Concordo Plenamente			Totalizações		
	101	104	Total	101	104	Total	101	104	Total	101	104	Total	Resp.	CP+C	%
12. Eu quero notas altas na maioria ou em todas as minhas matérias.	0	1	1	1	2	3	13	9	22	19	14	33	59	55	93,22
13. Eu quero poder escolher entre as melhores oportunidades disponíveis quando me formar.	0	1	1	0	2	2	14	7	21	17	16	33	57	54	94,74
14. Eu quero ser o melhor, independentemente do que eu faça.	3	2	5	8	5	13	13	15	28	7	4	11	57	39	68,42
15. Eu me vejo como uma pessoa ambiciosa.	0	6	6	8	7	15	19	10	29	4	3	7	57	36	63,16
16. Eu quero ser um dos melhores alunos da sala.	2	2	4	9	10	19	12	14	26	7	0	7	56	33	58,93

Motivação instrumental para o estudo de Ciências

ATÉ QUE PONTO VOCÊ CONCORDA COM AS AFIRMAÇÕES ABAIXO? (PISA)	Concordo Plenamente			Concordo			Discordo			Discordo Plenamente			Totalizações		
	101	104	Total	101	104	Total	101	104	Total	101	104	Total	Resp.	CP+C	%
17. Considero importante esforçar-me em Ciências, porque isto me ajudará no trabalho que quero executar no futuro.	7	2	9	16	14	30	8	8	16	0	1	1	56	39	69,64
18. O que eu aprendo em Ciências é importante para mim porque preciso disso para o que pretendo fazer no futuro.	7	2	9	15	13	28	9	8	17	0	3	3	57	37	64,91
19. Vale a pena estudar Ciências, porque o que aprendo melhorará minhas perspectivas profissionais.	4	5	9	24	18	42	3	3	6	0	0	0	57	51	89,47
20. Muitas coisas que eu aprendo nas minhas aulas de Ciências me ajudarão a conseguir um emprego.	7	4	11	18	11	29	6	10	16	0	1	1	57	40	70,18

Satisfação em Ciências

QUANTO VOCÊ DISCORDA OU CONCORDA COM AS AFIRMAÇÕES A SEU RESPEITO ABAIXO? (PISA)	Discordo Plenamente			Discordo			Concordo			Concordo Plenamente			Totalizações		
	101	104	Total	101	104	Total	101	104	Total	101	104	Total	Resp.	CP+C	%
21. Geralmente eu me divirto quando estou aprendendo tópicos de Ciências em Geral.	0	1	1	12	6	18	14	19	33	5	0	5	57	38	66,67
22. Eu gosto de ler sobre Ciências em Geral.	0	2	2	12	16	28	15	6	21	4	2	6	57	27	47,37
23. Eu fico feliz ao trabalhar com tópicos de Ciências em Geral.	0	1	1	9	11	20	17	11	28	5	2	7	56	35	62,50
24. Eu gosto de adquirir novos conhecimentos de Ciências em Geral.	0	1	1	3	3	6	21	18	39	7	4	11	57	50	87,72
25. Eu tenho interesse em aprender Ciências em Geral.	0	1	1	2	4	6	24	19	43	5	2	7	57	50	87,72

Anexo 6 – Dados da questão 1

Questão 1. O que significa aprender para você?

Qst.	101	Qst.	104
1	Buscar o conhecimento sobre certas coisas e assuntos	1	Para mim aprender é a pessoa crescer na vida ou seja, ser alguém.
2	Adquirir conhecimento.	2	Se interessar no conhecimento que você poderá levar para a vida toda ou seja uma lição para a vida.
3	Aprender o que não sei	3	Tudo!! Sem aprendizagem você não é nada
4	Na minha opinião aprender é conhecimento.	4	Aprender significa ter mais conhecimento em uma coisa
5	Aprender significa ter conhecimento é sobre uma coisa que não sabia para poder aprender e colocar em prática o que aprendeu.	5	Estar sempre fazendo novas descobertas desde descobrir o significado de uma palavra, ou ter um lição de determinada situação.
6	Pra mim é ter conhecimento, estudar, ler, focar entre outras coisas.	6	Pra mim aprender é uma coisa muito importante para nós, mesmo tendo pessoas que não querem aprender, acaba aprendendo coisas novas no dia a dia. Sempre estamos aprendendo algo novo.
7	Ter mais conhecimento sobre algo	7	Significa aprender para mim é descobrir sobre algo, se tornar mais inteligente e conseguir por exemplo, um emprego.
8	Saber, desenvolver e buscar ter conhecimento sobre as coisas que precisaremos para o futuro. Ter conhecimento para na frente colocarmos em prática.	8	Para mim aprender é ganhar qualificação ganhar conhecimento e ficar mais atento.
9	Pra mim aprender e entender, interagir, ouvir.	9	Significa uma coisa que as pessoas vão precisar no decorrer do tempo e ensinar a ajudar as pessoas.
10	Para mim é quando nos interessamos por uma coisa, ou quando temos dificuldades e por causa disso buscamos conhecer e entender sobre o assunto. É ter conhecimento com base nos estudos, tanto escolares quanto religiosos e etc.	10	Significa absorver o conhecimento que é passado em sala de aula.
11	Obter conhecimento, entendimento, raciocínio	11	É estudar mais sobre alguns assuntos e se aprofundar mais nos estudos
12	Aprender pra mim significa buscar um conhecimento, ou ter um conhecimento de algo.	12	Pra mim aprender é adquirir sabedoria sobre o assunto estudado, ter conhecimento encima dos assuntos.
13	É adquirir entendimento sobre um determinado assunto ou/e situação. Aprender é armazenar para si próprio, algo.	13	Fazer algo que eu sempre queria fazer, aprender também para inventar coisas que ninguém já inventou, esse é o aprendizado para mim.
14	Significa obter conhecimento das coisas que você não sabe.	14	Na minha opinião significa ganhar mais conhecimento.
15	Entender algo	15	Aprender significa estudar, pensar, evoluir, ter força de vontade, basta você querer aprender.
16	Aprender para mim é a atenção no que você tem interesse.	16	Significa saber do item passado para mim.
17	Adquirir conhecimento.	17	Para mim aprender quer dizer ter conhecimento de algo, que eu não sei.
18	Aprender é sempre conhecer coisas novas, ampliar o conhecimento. Cada vez mais.	18	Para mim, aprender é entender o que está sendo passado, se você não entende você automaticamente não aprende.
19	Para mim aprender é entender o assunto estudado	19	Significa ter mais conhecimentos sobre a vida, pois ninguém nasce sabendo, precisamos aprender com alguém principalmente para saber o que é bom ou ruim.
20	Aprender significa conhecer e compreender coisas novas.	20	Aprender para mim e saber fazer algo ou não cometer o mesmo erro de novo.
21	Para mim, aprender é adquirir conhecimento através de um estudo.	21	Saber sobre coisas novas
22	Aprender é você focar em algo que precisa ou necessita, prestar bastante atenção e adquirir aquilo que foi ensinado, aí sim, isso é aprender	22	Saber informações que você não sabia antes, e obter conhecimento.
23	Na minha concepção, aprender é você adquirir conhecimento sobre algo e compreendê-lo.	23	O professor fazer a diferença.
24	Acredito que significa estudar, ouvir, entender o que se passa.	24	Significa que aprender nos ajuda a ser melhor nas coisas.
25	Adquirir conhecimento.	25	Para mim aprender significa os estudos, as escolas, os professores, por que sem isso não teríamos capacidade de aprender nada.
26	Ficar mais experiente em algo e ganhar sabedoria nesse quesito	26	Pra mim é ter conhecimento por algo muito importante que tem que ser muito valorizado por nós alunos.
27	Ganhar conhecimento		
28	Adquirir coisas novas, seja conhecimento, experiência		
29	Significa adquirir conhecimento de algo.		
30	Aprender e quando a pessoa sabe o que passou para ela.		
31	Adquirir um novo conhecimento, entender e colocá-lo em prática.		
32	Descobrir sobre novos assuntos e poder ensinar aos outros o que aprendi		
33	Para mim aprende é estimular o cérebro a pensar mais, aprender coisas novas, para crescer na vida como uma pessoa sábia.		

Legendas:

"Qts" (número do questionário)		Ocorrência	
Cor	Categoria	itens	Frequência
	Percepção Passiva/Reducionista	21	36,0%
	Percepção Ativa/Processual	36	61,0%
	Indefinida	2	3,0%
Total		59	100,0%

Palavra-tema/unidade significante		Ocorrência	
Cor	Categoria	itens	Frequência
XXX	Conhecer ativo	13	22,0%
XXX	Entender	13	22,0%
XXX	Aplicar / Transferir	15	25,4%
XXX	Conhecer passivo	18	30,5%
Total		59	100,0%

Anexo 7 – Dados da questão 2

Questão 2. No que depende de você, o que te ajuda a aprender?

Qst.	101	Qst.	104
1	Quando tenho força de vontade e motivação .	1	O que me ajuda a aprender é a escola os professores e principalmente a "vida" .
2	Interesse no assunto.	2	A curiosidade sobre o entretenimento e ter a mente aberta .
3	Mais explicação na sala de aula.	3	O professor .
4	Um líder que me motiva que tenha autoridade sobre mim e não poder.	4	A comunicação da pessoa , atenção dos demais em volta.
5	O jeito que a profesera passa a matéria , explicando de todas as maneiras possível a passo a passo.	5	Ler, ouvir e saber aceitar meus erros . Porque para mim aprender envolve aceitar os erros de uma forma otimista e isto me ajuda.
6	Prestar atenção , receber uma boa explicação .	6	Muito esforço , interesse no que eu quero aprender, busca mais no que eu quero aprender e força de vontade .
7	Não conversar , e não levar celular para a escola porque isso tira muito a minha atenção .	7	Manter o foco em escutar os ensinamentos do professor ou ler sobre uma matéria que você deseja ter conhecimento.
8	Prestar bastante atenção , anotar (ao anotar fixa na mente) e buscar na internet por meio da escrita ... E marcar o que é difícil e palavras chaves...	8	Minha bipolaridade de uma querer seguir meus sonhos e outra hora só estudar mesmo.
9	Se eu prestar atenção e saber ouvir .	9	O que me ajudar a aprender é ter interesse em saber das coisas para saber um pouco mais.
10	Estar em local calmo , longe de distrações com muitos livros e acesso a internet .	10	As explicações dos professores e a prática das explicações como por exemplo exercícios sobre o assunto .
11	A vontade , o foco e também o gostar . Tenho mais facilidade em aprender algo quando gosto.	11	Ter vontade e interesse de aprender, só depende de nós mesmo.
12	O que me ajuda a aprender é o nosso cérebro , e o nosso esforço e a curiosidade , para aprender algo.	12	O que me ajuda a aprender é atenção e prática , escutar e tentar botar aquilo em prática .
13	Insistência para entender o assunto, boas explicações , e melhor ainda se o assunto abordado for interessante .	13	No que me ajuda, é aprender coisas com muita dedicação e concentração .
14	Ser um ambiente silencioso , prestar atenção no material que está sendo utilizado para aprendizagem.	14	A minha atenção e a boa explicação de quem está passando o conhecimento.
15	Explicações .	15	O meu potencial , pensar muito no meu futuro e eu dependo disso .
16	Atenção na hora das explicações das matérias.	16	Meu esforço .
17	Concentração .	17	Esta sempre pesquisando algo que eu não sei , buscando mais informações sobre tal coisa que desejo aprender isso me ajuda a aprender.
18	A força de vontade , fazer pesquisas , ler jornais ou revistas , e etc.	18	Quando eu tento colocar em prática me ajuda muito ou eu repito várias vezes para não sair da mente.
19	A escola , a família .	19	Depende de mim o meu interesse , muita das vezes o que me ajuda é peçoas dizendo , me explicando com suas próprias palavras , não através de livros etc...
20	Concentração , não conversar na hora da explicação.	20	O que me ajuda a aprender é prestar a atenção na tal coisa que estava acontecendo seja ela qual for.
21	A força de vontade de querer conhecer mais .	21	Uma boa explicação , prestar bastante atenção nas coisas que as peçoas falam , observar bem .
22	O que me ajuda a aprender é um ambiente agradável , atividades diferentes, e meu interesse também ajuda muito.	22	Ajuda dos pais .
23	O que me ajuda a aprender é a concentração em uma explicação e o aprofundamento , silêncio e bom professor .	23	Prestar mais atenção , ser atenta com as coisas.
24	A vontade de buscar o conhecimento.	24	O que me ajudar a aprender são os estudos que tenho na escola ; isso me ajuda a aprender cada coisa diferentes.
25	Professores bons , interesse , video aulas e ajuda de amigos .	25	O que depende de mim é o interesse e o que me ajuda a aprender são os professores , e o que depende da pessoa é o esforço .
26	Escolas , professores , peçoas dispostas a ajudar e peçoas experientes .	26	Pra mim é gostar muito da matéria e o professor também faz a diferença na hora de ensinar algo. Ex.: o Paulo é sério, mas na hora de explicar as matérias ele deixa tudo engraçado.
27	O "querer".		
28	Ter vontade , um ambiente agradável.		
29	Estudar, investir no aprendizado, "correr atrás".		
30	O jeito que explica .		
31	A minha atenção e interesse no assunto.		
32	Video aulas , esquemas , leitura e eu mesma gravo audios sobre o que estou estudando e fico ouvindo pelo dia.		
33	Participar mais das aulas interagindo com os professores sobre a matéria .		

Legendas:

"Qts" (número do questionário)		Ocorrência	
Cor	Categoria	Ítem	Frequência
	Fatores intrínsecos	32	54,2%
	Fatores extrínsecos	13	22,0%
	Fatores intrínsecos e extrínsecos	14	23,7%
	Total	59	100,0%

Palavra-tema/unidade significativa		Ocorrência	
Cor	Categoria	Ítem	Frequência
XXX	Fatores ligados a emoção	45	32,8%
XXX	Fatores ligados a atenção	26	19,0%
XXX	Fatores de reforço	22	16,1%
XXX	Fatores Sociais	40	29,2%
XXX	Outros	4	2,9%
	Total	137	100,0%

Anexo 8 – Dados da questão 3

Questão 3. O que você considera que contribui para aprender em matérias que você gosta ou acha fácil?

Qst.	101	Qst.	104
1	O silêncio, e aulas mais interessantes.	1	Os ensinamentos dos professores e a dedicação que eles tem ao seu trabalho para nos passar.
2	Meu interesse naquele assunto e a forma que o professor ensina para tornar a aula interessante.	2	Bastante interesse e força de vontade.
3	as explicações na escola	3	Não sei responder
4	Minha imaginação acho que contribui bastante. Exemplo: história, física, filosofia.	4	O gosto pela matéria, os assuntos tratados nela, e o jeito que aquele assunto é explicado
5	Eu acho que contribui todos os alunos aprendendo e todos sabendo a resposta (illegível) faz a aula fácil	5	O interesse naquela determinada matéria, a dinâmica dela, o que envolve...
6	Exercícios mais complexos	6	A força de vontade influencia muito, o interesse na matéria, querer saber mais sobre a matéria.
7	O interesse contribui pois você gostando da matéria fica mais fácil de entender.	7	A interação do cérebro com tal matéria e com quem vem a ensinar ela, se tal matéria gera um interesse em mim.
8	Por eu gostar tenho uma vontade maior de saber, procuro sobre aquilo mais por ser algo que gosto...	8	Os professores e o modo que eles trabalham.
9	Na minha opinião a matéria que eu gosto mais facilita mais poi eu já tenho gosto daquilo.	9	O interesse em aprender cada dia mais.
10	Ter "afinidade" com a matéria nos faz querer entender mais sobre ela, para mim isso ajuda bastante no aprendizado.	10	As explicações já ajudam bastante, mas exercícios nunca são demais.
11	Gostar. O nível de dificuldade ou facilidade não influencia em tantos aspectos. Talvez no tempo do aprendizado.	11	Na minha opinião, o que mais contribui para aprender e a força de vontade do aluno.
12	Acho que o que contribui para a aula não ficar "chata" e o professor fazer brincadeiras dinâmicas, atividades que interessam, e uma boa convivência das duas partes (respeito)	12	O professor e como a matéria é explicada, geralmente com professores engraçados eu aprendo muito rápido.
13	O meu interesse, quando algo me chama a atenção, me dedico mais, para conhecer e adquirir o aprendizado.	13	Sobre esportes eu acho mais fácil para mim.
14	Se eu já gosto eu tenho uma facilidade para aprender porque eu vou gostar de ter conhecimento sobre isso, mesmo com os barulhos e etc... E presto mais atenção.	14	Uma boa explicação.
15	Exercícios mais complexos	15	Prestar atenção e aprender.
16	Uma boa atenção e explicação	16	Meu interesse na matéria
17	A minha facilidade com tal matéria e também o interesse	17	Estar sempre estudando tal matéria, esta sempre fazendo atividades das matérias para aprender cada vez mais.
18	A vontade de aprender, conteúdo interessante.	18	Livros, internet e esforço.
19	Por você ter mais interesse na matéria, faz você buscar mais e querer saber mais sobre.	19	Muita das vezes eu entendo através da explicação quando eu consigo me identificar com o professor.
20	O jeito que o professor explica a matéria, quando eu presto atenção.	20	Acho que prestar atenção na aula que os professores dão.
21	O interesse por ela faz com que eu tenha a facilidade em aprender e de querer absorver mais conteúdo.	21	O que mais contribui é a vontade e o interesse do aluno para aprender.
22	Matérias que eu gosto é obvio que eu vou ter gosto de querer saber sempre mais sobre ela é isso que mais contribui eu acho.	22	O professor. Depende do professor e do conteúdo.
23	O interesse por adquirir mais conhecimento naquela área e a paixão do professor alavancar isto	23	Geografia
24	A forma de como é passado a matéria, de forma que chame a atenção, seja interessante.	24	O que eu mais contribuo na matéria que eu gosto e todas, não tem nenhum que não passa a gosta da matéria que possa achar fácil.
25	A facilidade mesmo	25	São as explicações dos professores e que também eles nos ajudam
26	Respeito e uma aula legal	26	Eu amo matemática desde pequena e a que é fácil e que quase todo mundo gosta é Educação Física.
27	A matéria		
28	O interesse		
29	O interesse, curiosidade e "intrigância" que tal assunto desperta		
30	que gosto		
31	A minha vontade e a matéria em si chamar atenção		
32	Quando gostamos ou vamos bem em algo, há um impulso maior, uma vontade para fazer tudo e aprender sobre tal coisa.		
33	Para as matérias de exatas (que é o que eu gosto) acho que mais exercícios melhor. Para as que eu acho mais difícil poderíamos ter mais aula prática.		

Legendas:

"Qts" (número do questionário)		Ocorrência	
Cor	Categoria	Itens	Frequência
	Fatores intrínsecos	28	47,5%
	Fatores extrínsecos	14	23,7%
	Fatores intrínsecos e extrínsecos	13	22,0%
	Indefinida	4	6,8%
	Total	59	100,0%

Palavra-tema/unidade significativa		Ocorrência	
Cor	Categoria	Itens	Frequência
XXX	Fatores ligados a emoção	36	48,6%
XXX	Fatores ligados a atenção	4	5,4%
XXX	Fatores de reforço	5	6,8%
XXX	Fatores Sociais	28	37,8%
XXX	Outros	1	1,4%
	Total	74	100,0%

Anexo 9 – Dados da questão 4

Questão 4. O que você considera que contribui para aprender em matérias que você não gosta ou acha difícil?

Qst.	101	Qst.	104
1	Quando tenho mais foco e o silêncio .	1	Talvez seja os ensinamentos dos professores ou mesmo pode ser algo que não entra na minha cabeça.
2	A forma mais (ilegível) que eu interpreto e a dificuldade por conta disso.	2	Esforço ou tentar achar um jeito mais fácil .
3	Mais atividade .	3	estudar .
4	Estudar a base da matéria e depois aprofundar.	4	Um gosto por querer saber de coisas novas, e tentar se concentrar, pensando em nosso futuro que depende daquilo .
5	Quando a explicação não está tão clara assim como eu gostaria isso faz a aula ficar difícil e chata.	5	Bem... Eu acho que tendo consciência que seja o que for que eu estiver aprendendo, irá me gerar um tipo de conhecimento e conhecer nunca é demais, aprender nunca é demais...
6	Receber uma boa explicação, exercícios mais criativos e interativos.	6	As vezes por não gostar do assunto dito naquela matéria e não ter o interesse em aprender aquela matéria.
7	Eu ficando mais na minha, sem conversas, prestando bastante atenção aí consigo aprender o que é considerado difícil por mim.	7	A ajuda exterior de colegas por exemplo ajudando a resolver as partes da matéria as quais considero difícil.
8	Por ser algo que eu não gosto, não busco aprender tanto como aquilo que gosto, mais se eu preciso, atividades me fazem estudar e aprender mais...	8	Curiosidade .
9	Achar que dificulta pois acaba que o interesse é menos .	9	O interesse para aprender as coisas que não sei para essas matérias.
10	Sendo sincera, para mim é como se fosse um desafio , na competição comigo mesma. Tiro minhas dúvidas sobre uma matéria que não tenho afinidade e só parar quando já tiver	10	A prática, resolver exercícios , mas entender o que é preciso fazer é essencial.
11	Pensar no futuro. Odeio matemática, mas pensar que precisarei muito dela me ajuda a ter esforço. E também a vontade de sair logo da escola.	11	Estuda cada vez mais .
12	O que eu acho que contribui é uma boa explicação .	12	Como falei na questão 2, atenção e prática , nas mais difíceis praticar em dobro.
13	A falta de interesse . Eu posso até aprender a matéria, mas talvez não com tanta facilidade e disposição.	13	No que acho muito difícil é na matéria de inglês.
14	Professores com mais paciência que expliquem bem e mais vezes , e aulas mais divertidas, não tensas.	14	A calma de quem está aplicando a matéria para repetir o que eu não tenha entendido.
15	Exercícios mais difíceis .	15	Ficar quieto e prestar atenção .
16	Que os professores expliquem bem e com calma para que os alunos se interessem pela aula.	16	A ajuda dos professores e minha atenção nas aulas.
17	Concentração e foco .	17	Estudar, adquirir conhecimento em livros ou até mesmo na internet, prestar atenção na aula.
18	A má vontade de aprender, preguiça. Mas no meu ponto de vista eu penso que se eu me esforçar , eu consigo aprender.	18	Muita força de vontade , livros e a internet.
19	Se você não tem interesse nenhum na matéria, acaba tendo preguiça e dificulta um pouco na aprendizagem se não se esforçar.	19	Estudar mais sobre a matéria, procurar ter mais conhecimento .
20	Falta de atenção ou quando o professor não explica bem .	20	Acho que prestar atenção dobrada para aprender mais.
21	O desejo de se superar e fazer com que o difícil ou "chato" se torne mais fácil e divertido .	21	Se aprofundar mais nos estudos.
22	Eu acho que o que contribui para aprender matérias que eu não gosto e um pouco mais de esforço.	22	Um conteúdo interessante .
23	Na minha opinião, são os exercícios corrigidos pelo professor e a maneira com que ele explica .	23	Matéria nenhuma.
24	Prestar atenção no que é dito, caso não entender, pedir para que o professor explique novamente ou perguntar o assunto em outros locais como livros, internet, etc...	24	A maioria da matéria do 1º ano são uma matéria meio difícil e eu não gosto de algumas não.
25	Professores que estejam "dispostos" a ensinar .	25	Eu acho que também tem que ter o esforço porque sem esforço e vontade não conseguimos nada.
26	Animação, participação e uma aula legal .	26	Novamente eu falo a matéria pode ser ruim mais se o professor é legal, brincalhão com os alunos, eles fazem a gente querer ter mais aula com ele e acaba gostando da matéria e facilita
27	O professor fazer a aula ser mais divertida.		
28	Mais esforço, dedicação .		
29	Incentivo por conta de outras pessoas .		
30	Acho difícil.		
31	O meu querer entender e a forma de explicar do professor .		
32	O "desafio", meu cérebro me pergunta: você não consegue? Tá difícil? Então estuda mais e isso me faz querer aprender.		
33	A cooperação dos alunos para entender a matéria sem fazer zona na sala.		

Legendas:

"Qts" (número do questionário)		Ocorrência	
Cor	Categoria	Ítems	Frequência
	Fatores intrínsecos	32	54,2%
	Fatores extrínsecos	16	27,1%
	Fatores intrínsecos e extrínsecos	8	13,6%
	Indefinida	3	5,1%
Total		59	100,0%

Palavra-tema/unidade significante		Ocorrência	
Cor	Categoria	Ítems	Frequência
XXX	Fatores ligados a emoção	27	35,5%
XXX	Fatores ligados a atenção	10	13,2%
XXX	Fatores de reforço	13	17,1%
XXX	Fatores Sociais	20	26,3%
XXX	Outros	6	7,9%
Total		76	100,0%

Anexo 10 – Dados da questão 5

Questão 5. Alguma coisa atrapalha sua aprendizagem? O que?

Qst.	101	Qst.	104
1	Sim, a falta de atenção.	1	Sim, as amizades.
2	Sim, pessoas falando ao meu redor e a pessoa explicar para outra pessoa de outra forma sendo que eu já entendi.	2	Não. Na minha opinião quando você tem força de vontade e interesse raramente algo irá atrapalhar.
3	A conversa na sala de aula atrapalha.	3	Celular.
4	Sim. Preguiça e o interesse em coisas da rua.	4	Sim, pessoas a minha volta que tira atenção toda hora com conversas, brincadeiras e tiram minha concentração.
5	Sim. O (ilegível) de atenção e um ponto que me prejudica na aprendizagem e a vergonha de perguntar coisas que eu não entendo e os outros colegas já entenderam.	5	As vezes falta de concentração, preocupação excessiva, desacreditar em mim...
6	Sim. Preguiça, celular, falta de atenção as vezes.	6	As vezes sim, porque acaba perdendo o foco no que você está estudando, as vezes por causa de perder totalmente o interesse de estudar.
7	Acho que só conversas mesmo e falta de interesse e atenção em algumas aulas.	7	As vezes sim. Distrações como pessoas falando ou interrupções frequentes de outras (ilegível) até mesmo mensagens de celular.
8	Muitas pessoas ao meu redor, assim me distraio e não consigo focar, e por não escutar muito bem me atrapalha...	8	Sim. A distração.
9	Sim. O telefone e a televisão.	9	Tem hora que sim, a falta de interesse e o uso de celular durante a aula.
10	Sim, a falta de foco.	10	Eu mesmo. Pois eu me distraio muito fácil.
11	Preguiça e, ultimamente, a falta de vontade e interesse em todos os aspectos e assuntos. Causados, principalmente pelo ambiente onde vivo e escolar.	11	Sim. A falta de atenção é o que mais atrapalha.
12	Sim, pessoas falando ao mesmo tempo e uma má explicação.	12	Sim, estar em uma turma muito barulhento me atrapalha bastante.
13	Sim. As vezes a falta de interesse assunto ou o "nível de concentração" exigido para absorver um determinado assunto.	13	As vezes sim, as vezes não. As vezes e quando presto atenção e sim, quando eu presto atenção.
14	Barulho e falta de atenção, local.	14	Talvez o fato de ter 12 matérias e a maioria dos professores passarem muitos trabalhos ao "mesmo tempo".
15	Sim, conversas.	15	Sim. A preguiça, a ansiedade, raiva e pessoas falando na minha cabeça.
16	Não, nada atrapalha.	16	Sim. Os colegas.
17	Distração.	17	Uma coisa que atrapalha minha aprendizagem um pouco mas não necessariamente me prejudica muito e preguiça.
18	A falta de concentração.	18	Minha preguiça, desânimo, as vezes a correria do dia a dia e o estresse.
19	Sim. O celular.	19	Muito das vezes é minha conversas e brincadeiras.
20	Sim, conversar enquanto o professor explica matéria e quando eu estou ouvindo música.	20	Sim. As vezes ficar pensando em outras coisas que não é da aula.
21	Sim. A falta de interesse, preguiça de se esforçar. O ambiente (se tiver algo que me atrapalhe ou desconcentre).	21	As vezes a falta de atenção, me distraio muito fácil e também o celular que esta sempre em mãos.
22	Falta de exercício não só de copiar e etc. Atrapalha minha aprendizagem por que eu necessito resolver algo sozinho para realmente aprender.	22	Os amigos, que destroem a gente.
23	Sim. Na escola algumas pessoas que não respeitam e em casa a preguiça.	23	A conversa dentro da sala; muitos querem aprender outros só querem atrapalhar.
24	Sim. Preguiça.	24	As vezes sim tem umas dificuldades em matérias que é meio difícil nos estudos.
25	Sim. Distração.	25	Pra mim as vezes sim porque sou muito distraído e muitas das vezes, isso me atrapalha a aprender e por conta disso tenho dificuldades.
26	Sim, a preguiça.	26	O que me atrapalha e a falta de vergonha na cara por que eu podia me dedicar mais e faltar menos. Escola estadual não é tão difícil igual pessoas, falavam.
27	Não.		
28	Sim, acordar muito cedo para ir a escola.		
29	Sim, tudo o que desvia a minha atenção durante os estudos.		
30	Sim, barulho.		
31	Sim. Não conseguir manter o foco quando o assunto, ou a matéria falada, não me chama a atenção.		
32	A falta de vergonha na cara!		
33	Os alunos bagunceiros que não querem nada com a vida.		

Legendas:

"Qts" (número do questionário)		Ocorrência	
Cor	Categoria	Ítems	Frequência
	Fatores intrínsecos	27	45,8%
	Fatores extrínsecos	15	25,4%
	Fatores intrínsecos e extrínsecos	14	23,7%
	Indefinida	3	5,1%
Total		59	100,0%

Palavra-tema/unidade significante		Ocorrência	
Cor	Categoria	Ítems	Frequência
XXX	Fatores ligados a emoção	32	29,4%
XXX	Fatores ligados a atenção	37	33,9%
XXX	Fatores Sociais	36	33,0%
XXX	Outros	4	3,7%
Total		109	100,0%