

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:  
FISIOLOGIA

BRUNNA DANIELLE GOMES DE OLIVEIRA

**“A UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO METODOLOGIA DE ENSINO  
ATIVO EM FISIOLOGIA SENSORIAL NO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA”**

Porto Alegre

2023

BRUNNA DANIELLE GOMES DE OLIVEIRA

**“A UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO METODOLOGIA DE ENSINO ATIVO  
EM FISIOLOGIA SENSORIAL NO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Fisiologia do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Fisiologia.

Orientadora: Anapaula Sommer Vinagre

Porto Alegre

2023

BRUNNA DANIELLE GOMES DE OLIVEIRA

**“A UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO METODOLOGIA DE ENSINO ATIVO EM FISIOLOGIA SENSORIAL NO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA”**

Dissertação de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Fisiologia.

Aprovado em: \_\_\_\_ de abril de 2023.

BANCA EXAMINADORA

---

Dr<sup>a</sup> Maria Flávia Ribeiro - UFRGS

---

Dr<sup>a</sup> Simone Marcuzzo - UFRGS

---

Dr<sup>a</sup> Vera Maria Treis Trindade - UFRGS

---

Dr<sup>a</sup> Anapaula Sommer Vinagre - UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de viver e desfrutar da vida. Sem a presença e consentimento do Senhor nada seria possível.

A minha orientadora Anapaula Sommer Vinagre por acreditar no meu trabalho, aceitar orientá-lo e dispor de profunda paciência e generosidade durante todo meu percurso acadêmico. Eu me sinto lisonjeada em ter como orientadora alguém que admiro muito pelo trabalho como cientista, professora e pela pessoa especial que é.

Aos meus colegas de laboratório Leonardo Airton Ressel Simões e Rodrigo Côrrea da Cunha Hermann que na minha ausência aplicaram os questionários da pesquisa nas turmas de fisiologia. Em especial gostaria de agradecer a Marjoriane de Amaral pela inspiração da sua inteligência e sua gentileza ao me receber no LAMEC.

A professora Melissa Guerra Simões por ter me motivado a seguir caminho na educação e na ciência. Ao projeto Revendo Fisiologia da UFRGS, ao assistir as aulas dos mestrados e doutorandos pude apaixonar-me pela fisiologia e então decidir meu futuro. Em especial, a Gislaine Alves de Oliveira por sua bravura e beleza ao ensinar a fisiologia com amor, despertando o riso dos alunos e o prazer na aprendizagem.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por ter sido meu ambiente de pesquisa, fonte inesgotável de conhecimento e centro de encontro de amigos queridos. A todos os alunos da disciplina de fisiologia que dispuseram do seu tempo para participar da pesquisa, muito obrigada.

A Mariana Krás Borges Russo e ao Lucas Petitemberte de Souza pelas inúmeras risadas, pelas conversas necessárias, pelos conselhos assertivos e pelas vezes que ouviram meus desabafos e me acalmaram. Agradeço a disposição e o carinho da minha amada amiga Carolina de Bortoli Macagnan que me ajudou a superar as dificuldades do mestrado. Obrigada por me acompanharem nesta caminhada, sem vocês eu não teria chegado até aqui.

No decorrer dessa trajetória foram muitos os desafios, principalmente devido a Pandemia de Covid-19 e a situação atual da pesquisa e educação no Brasil. O meu projeto de pesquisa passou por diversas adaptações e durante os momentos

mais difíceis pude contar com o apoio da minha mãe, Rejane Beatriz dos Santos Gomes. Muito obrigada mãe por ser minha força, minha guia e minha razão para continuar lutando pelos meus sonhos. Obrigada pela dedicação diária ao me ajudar a viver e superar as dificuldades que surgem no caminho. Obrigada pela doce presença em minha vida. A minha querida e estimável amiga, Amérian Aurich, obrigada pelas conversas enriquecedoras, pelas palavras de apoio e de incentivo. São 16 anos de amor, respeito e trocas edificantes.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pergunta 1 Questionário Qualitativo.....	21
Figura 2 – Pergunta 2 Questionário Qualitativo.....	21
Figura 3 – Pergunta 3 Questionário Qualitativo.....	22
Figura 4 – Pergunta 4 Questionário Qualitativo.....	22
Figura 5 – Pergunta 5 Questionário Qualitativo.....	23
Figura 6 – Pergunta 6 Questionário Qualitativo.....	23
Figura 7 – Pergunta 7 Questionário Qualitativo.....	24
Figura 8 – Pergunta 8 Questionário Qualitativo.....	24
Figura 9 – Pergunta 9 Questionário Qualitativo.....	25
Figura 10 – Pergunta 10 Questionário Qualitativo.....	25
Figura 11 – Pergunta 11 Questionário Qualitativo.....	26
Figura 12 – Pergunta 12 Questionário Qualitativo.....	26
Figura 13 – Número de respostas obtidas por via sensorial de livre escolha dos alunos.....	27
Figura 14 – Porcentagem de alunos e a porcentagem de acertos nas questões quantitativas.....	28

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado do teste qualitativo pré-intervenção.....	19
--	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. HIPÓTESE.....	13
3. OBJETIVOS.....	13
3.1 Objetivo geral.....	13
3.2 Objetivos específicos.....	13
4. METODOLOGIA.....	13
4.1 Análise Estatística e Cálculo do “n” Amostral.....	16
5. ASPECTOS ÉTICOS.....	16
6. RESULTADOS.....	17
6.1 Avaliação Qualitativa da Atividade.....	17
6.2 Avaliação Quantitativa da Atividade.....	26
7. DISCUSSÃO.....	28
8. CONCLUSÃO.....	31
9. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	31
10. DESDOBRAMENTOS DO TRABALHO.....	32
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
APÊNDICE A - TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido).....	37
APÊNDICE B - Questionário Qualitativo Pré-intervenção.....	39
APÊNDICE C - Questionário Qualitativo Pós-intervenção.....	40
APÊNDICE D - Questionário Quantitativo Pós-intervenção. Somestesia I - Tato.....	41
APÊNDICE E - Questionário Quantitativo Pós-intervenção. Somestesia II - Nocicepção e Dor.....	42
APÊNDICE F- TCLE Questionário Quantitativo Pós-intervenção. Gustação.....	43
APÊNDICE G - Questionário Quantitativo Pós-intervenção.Olfacção.....	44
APÊNDICE H - Questionário Quantitativo Pós-intervenção.Visão.....	45
APÊNDICE I - Questionário Quantitativo Pós-intervenção.Audição.....	46
APÊNDICE J - Questionário Quantitativo Pós-intervenção.Equilíbrio - Sistema Vestibular.....	47



APÊNDICE K - Exemplos de mapas conceituais elaborados pelos alunos.....	49
APÊNDICE L - Material ilustrado de orientação para os alunos construírem os mapas conceituais.....	54
ANEXOS	
ANEXO A - Autorização do Comitê de Ética. ....	55
ANEXO B - Parecer Consubstanciado do CEP.....	56

## 1. Introdução

Fisiologia é a ciência que estuda o funcionamento do corpo humano e dos animais, buscando integrar conhecimentos físicos, químicos e biológicos (HILL, WYSE e ANDERSON, 2012). Além disso, a fisiologia também busca compreender como os animais regulam suas funções corporais para que funcionem de forma harmônica e integrada (SCHMIDT-NIELSEN, 2002). A disciplina de fisiologia é fundamental na grade curricular de cursos da área biomédica, pois permite a integração de conhecimentos adquiridos em disciplinas prévias, tais como anatomia, histologia, bioquímica e biofísica assim como estabelece conceitos fundamentais para a compreensão de disciplinas seguintes como farmacologia e patologia (COLTHORPE et al., 2018). A importância da disciplina torna seu aprendizado essencial para a compreensão das relações funcionais entre os vários sistemas do corpo.

O caminho para a construção do aprendizado de fisiologia animal ou humana tem sido árduo para muitos alunos. O estudo de Michael (2007) procurou entender as dificuldades encontradas na aprendizagem de fisiologia humana perguntando aos professores suas percepções sobre os alunos. Segundo esse estudo, os professores participantes da pesquisa apontaram que a maior dificuldade apresentada pelos alunos ao tentar aprender fisiologia estava na forma de estudo, os alunos insistiam em memorizar a matéria, pois acreditavam que memorizar e aprender eram a mesma coisa. Em outro estudo, o foco de investigação das dificuldades enfrentadas na aprendizagem de fisiologia foram os alunos (SLOMINSK, GRINDBERG, MONSEN, 2019). Neste estudo, foram abordados 466 alunos de 4 instituições diferentes que apresentaram dificuldades em dois pontos principais: a natureza da disciplina e a forma com a qual os alunos estudavam. Quanto à natureza da disciplina, ela tende a assumir novas formas ainda mais complexas e mais densas, uma vez que o campo da pesquisa e das descobertas agregam à fisiologia novos temas, novos termos e novas abordagens. Quanto à forma de estudo, deve-se observar a singularidade de cada indivíduo e seu ritmo particular de aprender, mas é essencial pontuar estratégias equivocadas e traçar caminhos eficientes para a consolidação do conteúdo abordado em aula. Os autores concluíram que os alunos de fisiologia encontraram dificuldades na forma de aprendizagem, pois buscavam memorizar o conteúdo da disciplina o que

os levava a um raciocínio teleológico, ignorando pontos de relação entre os sistemas e os demais componentes da fisiologia.

Do ponto de vista dos professores a confusão entre memorização e aprendizagem é o principal fator que prejudica os alunos. Para memorizar é necessário aprender e, para aprender, é necessário experienciar (IZQUIERDO, 1989). Conceitualmente, a memória é a aquisição, formação, conservação e evocação de informações. A aprendizagem de informações é uma memória que se torna permanente ao fazer conexões com outras informações já aprendidas pelo indivíduo. Acessar essas memórias depende da aprendizagem, uma vez que só lembramos o que já foi aprendido (IZQUIERDO, 2002). Para uma informação se fixar de forma definitiva na memória, ou seja, para que se forme o registro ou traço permanente, a psicologia cognitiva aponta ser necessário um trio de ações: repetição, elaboração e consolidação (CONSENZA, GUERRA 2011). Conforme esse estudo, a repetição e a elaboração estão ligadas ao uso de registros pré-existentes que fortalecerão a formação de uma memória mais durável. É importante saber que o cérebro responde a múltiplos estímulos, logo não basta apenas uma forma de estímulo para consolidar uma memória. A memória possui múltiplos sistemas, entre eles a memória explícita. A memória explícita, que pode ser de duração curta ou longa, irá consolidar uma nova informação, o seu tempo de armazenamento e a forma como lidaremos com essa novidade. Se a informação não for repetida através da alça fonológica para processamento verbal ou se não for realizado um esboço visuoespacial para o processamento visual do objeto em questão, ela não será consolidada e permanecerá apenas durante um curto espaço de tempo à nossa disposição, mas se utilizarmos os recursos para seu processamento, a informação não só permanecerá por mais tempo em nossa memória como também fará novas conexões o que a tornará acessível de forma consciente (CONSENZA, GUERRA 2011).

Um dos primeiros estudos que relata as dificuldades enfrentadas no processo ensino-aprendizagem sobre Fisiologia foi desenvolvido por Michel J em 1998, e demonstra que naquele período já havia a preocupação com a forma de melhor ensinar e compreender fisiologia (MICHEL, 1999). Naquela época a internet não era uma ferramenta de pesquisa amplamente utilizada, o acesso aos livros era mais restrito, diferente de hoje que podemos estar lendo um livro no aparelho celular ou assistindo vídeo aulas através da internet. Diante disso, podemos refletir

sobre o que é preciso mudar para que a aprendizagem de fisiologia se torne mais fácil e por consequência seja mais bem aproveitada? Por que os alunos continuam enfrentando grandes dificuldades para aprender fisiologia? Como podemos melhorar a metodologia do estudo da disciplina de fisiologia? Estas questões ainda pertinentes nos mostram a importância de explorar novas metodologias e entender como tornar o ensino de fisiologia mais atrativo e compreensível para os alunos.

As salas de aula estão modernizando-se pouco a pouco a fim de acompanhar as tecnologias que aproximam todos os campos da sociedade. Nesse contexto, a adoção de metodologias ativas estimula a proatividade do aluno (MORAN, 2013). A sala de aula invertida, jogos didáticos presenciais ou com o uso de aplicativos diversos como o *Kahoot* são apenas alguns exemplos de metodologias ativas. Os jogos didáticos podem ser tanto no estilo clássico de perguntas e respostas como o *Kahoot* como modelos mais inovadores que produzem e organizam mapas conceituais como *Canva*, *MindMUP*, *MindMinster* e *Mindomo*. A utilização de metodologias ativas pressupõe uma mudança cultural em todos os participantes envolvidos, incluindo além dos alunos e professores, os gestores e funcionários (MORAN, 2013). Nesse contexto, o papel do professor não é mais ser a fonte de informação, mas sim de ser mediador (SLOMINSK, GRINDBERG, MONSEN, 2019). O professor deve proporcionar aos alunos um ambiente de aprendizagem vasto e conciliador, onde eles possam assimilar as informações realmente importantes na forma de aprendizado a fim de retê-las na memória explícita. Além de estimular a proatividade dos alunos, a utilização de metodologias ativas de ensino estimula a participação dos alunos em atividades cada vez mais complexas, nas quais precisam tomar decisões e avaliar os resultados com apoio de materiais relevantes (MORAN, 2013).

Estudos na área de ensino têm evidenciado a necessidade de os professores reverem os conteúdos a serem ensinados, as metodologias de ensino, e as formas de avaliação para que ocorra o aprendizado significativo (PRENSKI, 2001).

A aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de

conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação.” MOREIRA 2012.

Um grande desafio para o desenvolvimento de metodologias ativas para o ensino de fisiologia é identificar qual assunto requer mais tempo/atenção em comparação com o assunto em que os alunos precisam de um tempo mínimo de aula ou instrução. Para muitos alunos uma única forma de estudo e de contato com a matéria não basta, ou seja, é necessário que se estimule um maior protagonismo do aluno, além de simplesmente assistir passivamente a aula para que haja plena compreensão do assunto trabalhado, favorecendo uma memória consciente e dinâmica que dialoga e interage com outros conhecimentos do indivíduo (CONSENZA, GUERRA 2010).

Segundo Sardelich (2006), quase tudo do pouco que sabemos em relação ao conhecimento produzido nos chega pelos meios de informação e comunicação. Estes, por sua vez, também constroem imagens do mundo. Imagens para deleitar, entreter, vender, com mensagens sobre o que devemos vestir, comer, aparentar, pensar. As informações estão e são acessíveis a um toque. Estamos na terceira década do século XXI e não há barreiras entre as descobertas e a história. Os smartphones, a internet e os aplicativos tornaram a imensidão de imagens, histórias, notícias, novidades e *fake news* acessíveis a qualquer um, mas não as tornaram entendíveis sob um primeiro olhar. Portanto, podemos questionar: De quantas formas nós podemos obter informações? Podemos nos informar pela leitura, pela escuta e principalmente por imagens.

A midiatização das imagens nos expõe a oportunidades vastas de informação. Não precisamos nos deslocar até a Argélia para vermos um desenho rupestre, não precisamos ir à França para ver a Mona Lisa, precisamos apenas pegar o celular, tablet, revista, livro. Mas será que ver é suficiente? Somos inundados por informações. Elas estão em constante criação. A velocidade com a qual as imagens surgem na mídia é incompatível com a velocidade de assimilação da qual somos dotados. A fluidez das informações faz com que uma parcela delas seja caracterizada de uma variedade louvável, dinâmica e multifocal, por outro lado, outras características (nem tão louváveis assim) as fazem ora insípidas ora poluidoras, como neblina na estrada, não significam nada e ainda atrapalham a visão. Esse excesso de imagens no dia a dia se reflete também no ambiente

acadêmico. A utilização de fotos dos quadros dos professores, o compartilhamento de imagens dos livros e da internet tornaram-se práticas comuns. A informação é fonte de conhecimento, mas não é o conhecimento em si. O conhecimento se dá a partir da comunicação. “A informação é mensagem. A comunicação é a relação, que é muito mais complexa”. (WOLTON, 2010).

Da mesma forma que o discurso exige organização mental na utilização das palavras para que o emissor se faça entender, ao produzir mapa conceitual é necessário estabelecer um raciocínio e uma lógica para compor essa representação visuoespacial (CONSENZA, GUERRA 2010). A construção de um mapa conceitual organiza os termos estudados e revisa o conteúdo que foi tido a partir da sua representação. O mapeamento de conceitos é uma ferramenta pedagógica proposta inicialmente por Joseph Novak como um método para representar as relações entre conceitos relevantes dentro de uma determinada área de conhecimento (MOREIRA 2012). Essa ferramenta não só permite organizar e apresentar o conhecimento, mas também promove uma aprendizagem significativa. A ilustração dos pensamentos fica em segundo plano, já que nas instituições de ensino, bem como a exigência escolar, avaliam o desempenho sobre a escrita e a leitura do aluno, mas não avalia a capacidade de interpretação de imagens, assim como a representatividade delas. A intersecção entre o que é falado e aquilo que não precisa ser dito resulta em uma nova didática de conciliação entre o ensino tradicional e o saber aproveitar-se das novas tecnologias. Educar com recursos audiovisuais significa ampliar os conhecimentos em relação à tecnologia e os acontecimentos da atualidade (CASTILHO, 2013).

Considerando que a aprendizagem é facilitada pela motivação e prazer do estudante, este estudo propõe-se a avaliar a influência da prática da produção de mapas conceituais para o estudo das vias sensoriais como metodologia ativa de ensino na disciplina Fisiologia Veterinária I do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Esse projeto busca contribuir significativamente com a mudança do pensar pedagógico. A atual realidade imposta pela tecnologia da informação e da comunicação exige que as instituições de ensino repensem o seu “fazer pedagógico” de modo a incrementar a aprendizagem, tornando os alunos mais bem preparados para o exercício de suas atividades profissionais.

## **2. Hipótese**

Frente ao exposto, espera-se que a elaboração de mapas conceituais pelos alunos do curso de graduação em medicina veterinária estimule o protagonismo dos alunos aumentando sua motivação e seu interesse pela disciplina.

## **3. Objetivos**

### **3.1 Objetivo Geral:**

- Avaliar se a elaboração de mapas conceituais sobre as vias sensoriais irá alterar a motivação e interesse dos alunos pelo estudo da fisiologia sensorial.

### **3.2 Objetivos Específicos:**

- Promover a realização de mapas conceituais como metodologia de aprendizagem ativa, como objeto facilitador e de contextualização da aprendizagem do conteúdo de Fisiologia do Sistema Sensorial, em turmas de graduação de Medicina Veterinária.
- Verificar onde os alunos possuem maior dificuldade para compreender a Fisiologia, mediante questionário. E se os alunos após a construção dos mapas conceituais tiveram uma melhor compreensão dos termos e disciplinas que compõem a Fisiologia, mediante aplicação do questionário qualitativo (pós-teste).

## **4. Metodologia**

As atividades experimentais desse projeto de pesquisa foram desenvolvidas em dois semestres (2021/1 e 2021/2) da disciplina de Fisiologia Veterinária I (CBS03391), do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) entre os meses de agosto de 2021 e julho de 2022. As atividades referentes ao semestre 2021/1 foram desenvolvidas em ERE (ensino remoto emergencial) adotado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) desde o dia 16 de março de 2020 em virtude da pandemia

da COVID-19. As atividades do semestre 2021/2 foram desenvolvidas de modo híbrido, conforme as normas sanitárias que estavam vigentes desde fevereiro de 2022. Desde o início do ERE, as aulas da disciplina de fisiologia veterinária I estavam sendo ministradas remotamente sob dois formatos, síncronas e assíncronas nas plataformas *Microsoft Teams* e *Mconf*. Os materiais didáticos de apoio e as avaliações foram realizadas no modo *online* através da plataforma *Moodle*. Os sujeitos do estudo são os alunos da referida disciplina, cuja participação era voluntária, após terem recebido os devidos esclarecimentos e terem assinado o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE, APÊNDICE A). O convite foi realizado por meio de convite público no *chat* da plataforma *Microsoft Teams* e presencialmente, não podendo ser possível a identificação inicial dos participantes evitando qualquer constrangimento. Os *e-mails* dos alunos participantes foram registrados para guardar uma cópia do documento eletrônico TCLE e os alunos presenciais levaram uma cópia física do documento para casa. Tendo em vista que a construção dos mapas conceituais das vias sensoriais era uma atividade avaliativa regular da disciplina de fisiologia veterinária I, somente os alunos que aceitaram participar do estudo, responderam aos questionários avaliativos propostos. Ressalta-se que foram tomados todos os cuidados necessários para preservar a identidade dos participantes assim como eventuais constrangimentos resultantes da participação ou não nessa pesquisa.

Foi proposta a criação de mapas conceituais sobre as vias sensoriais aos alunos da disciplina “Fisiologia Veterinária I”, ministrada pela professora Anapaula S. Vinagre, do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Os mapas conceituais poderiam ser criados à mão livre utilizando somente termos, à mão livre ilustrando as vias sensoriais a partir das estruturas dos animais ou utilizando aplicativos como o *canva* e o *powerpoint*. Tanto os alunos do semestre em ERE (2021/1) como os do semestre híbrido (2021/2) assistiram aulas teóricas assíncronas (videoaulas) sobre os sistemas sensoriais (tato, dor, paladar, olfato, audição, equilíbrio e visão). Além das videoaulas, os alunos do semestre 2021/2 puderam vivenciar aulas práticas presenciais na universidade, uma vez que a partir de fevereiro de 2022 as atividades presenciais foram liberadas com restrições pela universidade. A elaboração de um mapa conceitual sobre uma das vias sensoriais estudadas durante as aulas teóricas foi proposta como atividade avaliativa da disciplina. Os



alunos tinham liberdade de escolher a via sensorial de sua preferência. O convite para a participação no projeto de pesquisa foi realizado durante uma aula prática síncrona (2021/1) ou presencial (2021/2). Os alunos que aceitaram participar, assinaram o TCLE (Apêndice A). Após a confecção dos mapas conceituais, os alunos responderam individualmente a dois questionários, um qualitativo (Apêndice C) e outro quantitativo da sua via sensorial de preferência (Apêndices D, E, F, G, H, I, J). Cada um dos formulários estava disponível através de um *link* no *Google forms*. Portanto, a intervenção proposta era composta por cinco etapas:

- Primeira etapa: Explicação do projeto de pesquisa e de seus objetivos, seguida da assinatura dos TCLEs e preenchimento no formulário pré -intervenção (turma 2021/1).

- Segunda etapa: os alunos elaboraram um mapa conceitual referente a uma das vias sensoriais estudadas nas aulas teóricas e práticas. Os alunos foram orientados pelo professor tutor da cadeira, monitoras e mestrandas a confeccionar seus mapas conceituais a partir de um passo a passo criado no google apresentações (Apêndice L) e disponibilizado aos alunos no moodle e na plataforma *Teams*, além da sugestão dos possíveis sites e ferramentas que poderiam ajudar nessa atividade. Na semana seguinte, os alunos entregaram os trabalhos via Moodle e foi feita uma roda de discussão com todos os participantes a fim de que todos pudessem ver os trabalhos dos demais colegas e comentá-los, trocar ideias e experiências.

- Terceira etapa: os alunos responderam dois questionários pós-intervenção. O questionário qualitativo (Apêndice C, turma 2021/2) que oportuniza ao aluno a possibilidade de apontar em qual(is) campo(s) ele percebeu uma melhora pós-intervenção, os campos são: ensino, disciplina e forma de estudo. O questionário quantitativo (Apêndices D, E, F, G, H, I, J), onde os alunos responderam a 4 perguntas objetivas sobre o conteúdo da mesma via sensorial do seu mapa conceitual a fim de avaliar seu desempenho após a construção do mapa conceitual.

- Quarta etapa: a equipe de pesquisadores realizou a análise dos dados dos formulários por turma utilizando o google planilhas para criar gráficos dos dados obtidos.

- Quinta etapa: a análise dos resultados e apresentação aos alunos participantes pela equipe de pesquisadores na forma de vídeo gravado cujo acesso será disponibilizado através das redes sociais (*instagram e youtube*) do ICBS (Instituto de Ciências Básicas da Saúde).

#### **4.1. Análise dos Dados**

No cálculo do tamanho da amostra foram considerados probabilidade de erro  $\alpha = 0,05$ , poder do teste estatístico = 0,80. A média esperada de alunos matriculados era de 50 alunos por turma, perfazendo um “n amostral” de 100 indivíduos (duas turmas), porém em 2021/1 estavam matriculados na disciplina apenas 48 alunos (24 em cada turma) e destes apenas 12 participaram; já no semestre 2021/2, havia 82 alunos divididos em 4 turmas, onde 64 colaboraram para pesquisa. No total a atual pesquisa contou com 74 alunos, onde 20% eram alunos do ERE e 80% pertenciam ao público presencial.

Os dados quantitativos (notas) foram avaliados pela quantidade de acertos que cada aluno obteve a partir das respostas a questionários de vias sensoriais de sua própria escolha. Os dados qualitativos (entrevistas) foram transformados em dados mensuráveis, em percentis. O questionário qualitativo foi mensurado numa escala de 1 a 5. Onde os alunos assinalaram suas respostas a partir dos números: 1- Discordo muito, 2- Discordo pouco, 3- Nem concordo, nem discordo, 4- Concordo pouco e 5- Concordo muito.

#### **5. Aspectos Éticos**

O presente projeto foi submetido à plataforma Brasil (Anexo B) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Anexo A).

## **6. Resultados**

As turmas foram constituídas de alunos de ambos os sexos, com idade acima de 18 anos, oriundos de escola pública e privada, e de classe social e etnia variadas. No Apêndice J foram incluídos alguns mapas conceituais elaborados pelos alunos.

### **6.1. Avaliação qualitativa da atividade**

No semestre em ERE (2021/1), após a leitura e assinatura dos TCLE's, todos os alunos que estavam dispostos a participar da pesquisa foram convidados a responder 10 perguntas qualitativas antes da intervenção proposta como metodologia ativa, ou seja, antes da criação dos mapas conceituais. As 10 perguntas qualitativas do questionário pré- intervenção tinham como finalidade saber se as disciplinas consideradas pré-requisitos para a disciplina de fisiologia tais como biofísica, bioquímica, anatomia e histologia haviam sido realizadas pelos alunos e se os conteúdos de física e química dificultavam a compreensão da fisiologia. Também foi questionado se os termos, a linguagem e a dinâmica entre os sistemas também dificultavam o entendimento da disciplina. Também foi abordado neste questionário qualitativo se os alunos procuravam memorizar termos e relacioná-los com conteúdos já sabidos anteriormente. Parte do questionário era dedicado a saber como o aluno estudava. Foi questionado quais ferramentas o aluno usava para sua aprendizagem: material fornecido pelo professor, livros didáticos, sites. Esse tipo de questionamento visa compreender a dinâmica do aluno pelas diversas ofertas de informações a respeito da fisiologia.

Porém, dos 48 alunos, apenas 12 alunos do semestre ERE (2021/1) aderiram à pesquisa. Por causa desta baixa adesão, a estratégia de abordagem e oferta dos formulários, tanto qualitativos como os quantitativos, foi modificada no semestre seguinte, híbrido (2021/2). Os alunos ERE receberam via e-mail 3 links: o TCLE, formulário qualitativo e formulário quantitativo (dividido em seções com as vias sensoriais: somestesia I- tato, somestesia II - nocicepção e dor, gustação, olfação, visão, audição e equilíbrio - sistema vestibular). Neste sistema, apenas 10 alunos responderam a pesquisa, e mesmo assim, um estudante não respondeu o formulário quantitativo. Por meio de conversas informais com alunos durante as aulas síncronas pode-se constatar que o excesso de links era cansativo e

demandava muito tempo dos alunos. Visando encurtar o tempo de acesso e condensar todos os links em apenas um, foi criado o formulário único. O formulário único foi respondido apenas por dois alunos, onde um deles não respondeu ao questionário quantitativo. Sendo assim, o “n” amostral de alunos ERE que responderam ao questionário qualitativo pré-intervenção é de 12 alunos (tabela 1), já o “n” amostral de alunos que responderam aos questionários quantitativos são de 10. Foi disponibilizado um link, após criação dos mapas conceituais, contendo um formulário qualitativo pós-intervenção com 12 perguntas que objetivavam saber se as disciplinas que são pré-requisitos da disciplina de fisiologia foram mais bem compreendidas após a construção dos mapas conceituais. Porém nenhum dos estudantes das turmas ERE respondeu a este questionário.

**Tabela 1:** Respostas dos alunos do semestre ERE (2021/1) para as perguntas do questionário qualitativo pré-intervenção.

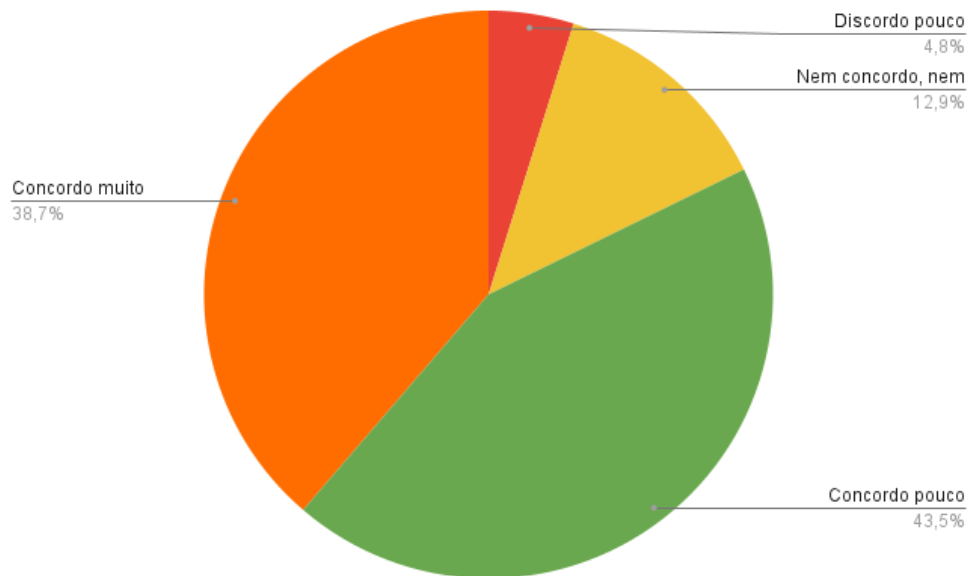
Perguntas	Concordo Muito	Concordo Pouco	Não concordo nem discordo	Discordo pouco	Discordo Muito
1. A física e a química envolvidas na disciplina dificultam a aprendizagem	4	2	2	4	0
2. A linguagem utilizada na disciplina dificulta a aprendizagem	3	4	1	4	0
3. A dinâmica entre os sistemas dificulta a aprendizagem da disciplina	2	6	2	2	0
4. Ao estudar eu procuro memorizar os termos que formam o sistema estudado	0	0	2	4	6
5. Ao estudar eu procuro memorizar os termos do sistema estudado e procuro relacioná-los a sistemas já estudados	0	1	3	5	3
6. Ao estudar eu elaboro esquemas visuais e resumos para correlacionar termos e sistemas já estudados	0	1	5	1	5
7. Eu utilizo somente livros didáticos e sites para estudar	8	1	2	1	0
8. Eu utilizo livros didáticos, sites e o material disponibilizado pelo professor para estudar	0	0	1	5	6

9. Eu participo ativamente da aula	1	3	5	2	1
10. Eu utilizo somente o material disponibilizado pelo professor para estudar	5	3	1	2	1

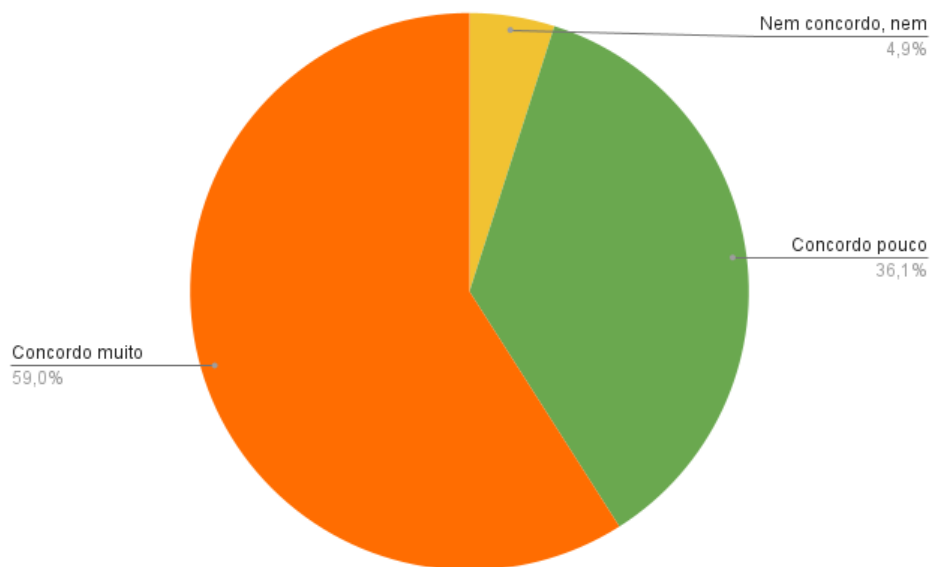
Portanto, no semestre 2021/2 a estratégia de abordagem aos alunos foi alterada, a fim de aumentar o número de participantes. O TCLE e os questionários qualitativos e quantitativos foram oferecidos no formato físico e no formato *online*. Para otimizarmos o tempo dos estudantes, o questionário qualitativo pré-intervenção foi retirado, a fim de coletar todos os dados da pesquisa em um único dia, durante uma única intervenção. Essa nova estratégia teve resultados extremamente positivos. O semestre 2021/2 da graduação de medicina veterinária, contou com 4 turmas de fisiologia, totalizando 82 alunos, dos quais 64 colaboraram para a pesquisa.

As 12 perguntas qualitativas do questionário pós-intervenção tinham como finalidade saber se as disciplinas que são pré-requisitos da disciplina de fisiologia foram mais bem compreendidas após a construção dos mapas conceituais. Assim como os termos, a linguagem e dinâmica entre os sistemas também tiveram seus entendimentos aumentados após a prática. Também foi abordado neste questionário qualitativo se os alunos se sentiram mais motivados para estudar e se as dinâmicas de estudo como produção de resumos e esquemas foi facilitada pós-intervenção. Assim como os termos, a linguagem e a dinâmica entre os sistemas também tiveram seus entendimentos aumentados após a prática. Também foi abordado neste questionário qualitativo se os alunos se sentiram mais motivados para estudar e se as dinâmicas de estudo como produção de resumos e esquemas foi facilitada pós-intervenção.

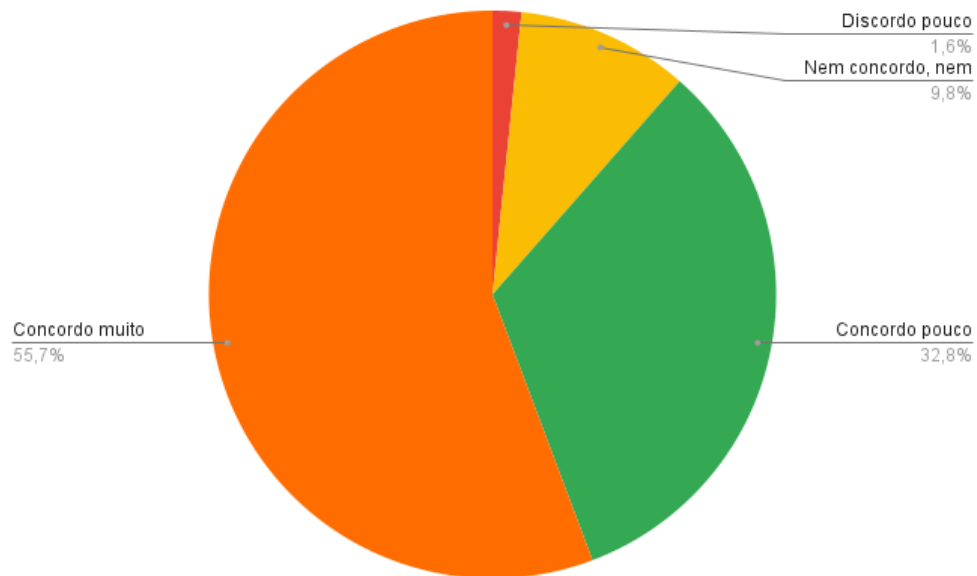
As respostas dos alunos do semestre 2021/2, formato híbrido, foram convertidas em porcentagem e apresentadas nos gráficos a seguir.



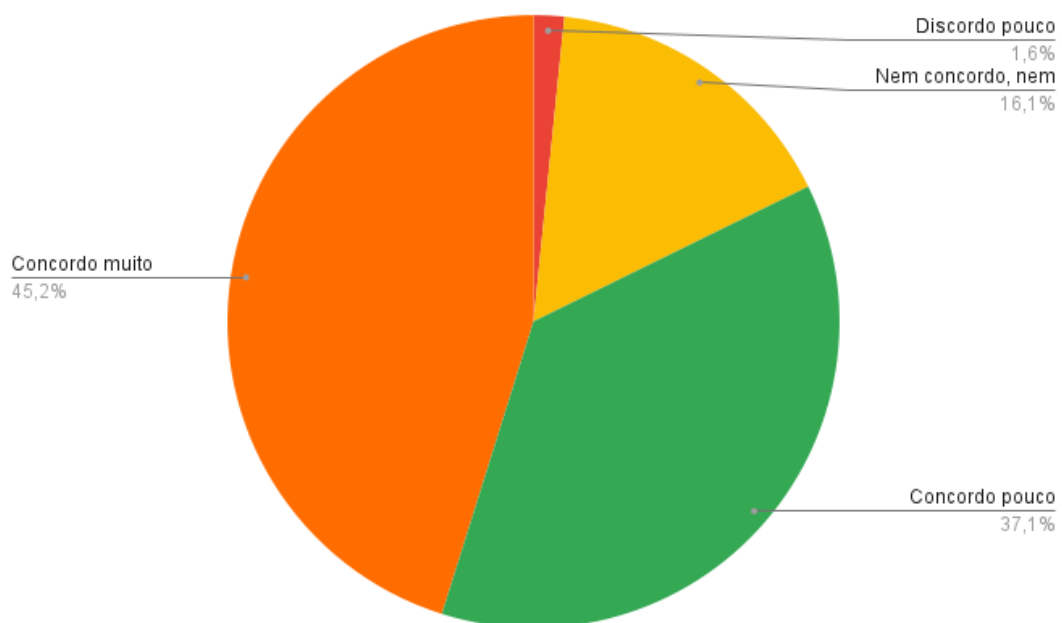
**Figura 1:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 1 (A compreensão dos conceitos de física e química envolvidas na disciplina melhoraram?) do questionário qualitativo.



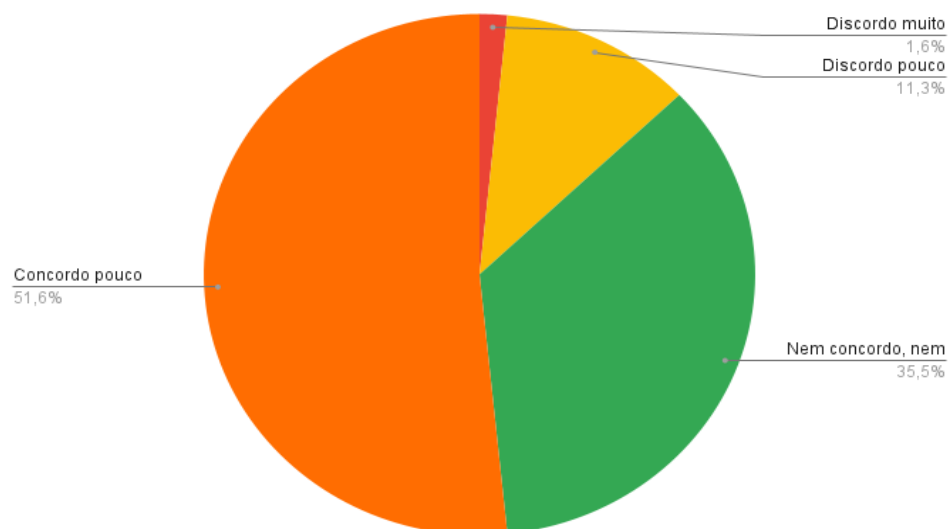
**Figura 2:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 2 (Consegue relacionar os conteúdos de fisiologia com os conteúdos de anatomia, histologia, biofísica e bioquímica) do questionário qualitativo.



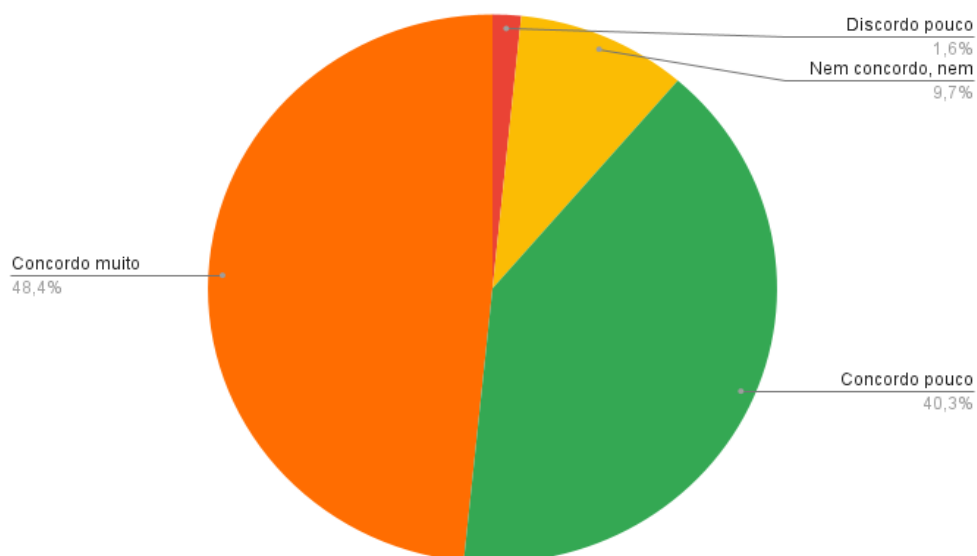
**Figura 3:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 3 (A linguagem utilizada na disciplina foi melhor compreendida) do questionário qualitativo.



**Figura 4:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 4 (A dinâmica entre os sistemas da disciplina foi mais compreendida) do questionário qualitativo.

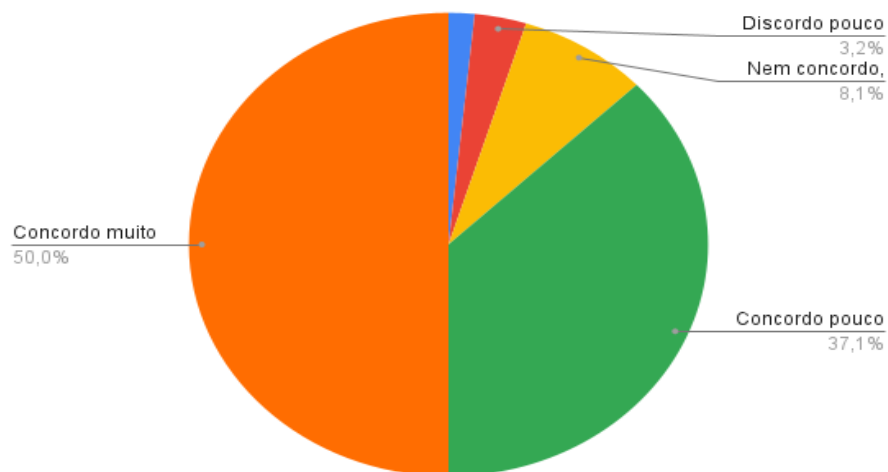


**Figura 5:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 5 (Houve uma maior memorização dos termos que formam o sistema estudado) do questionário qualitativo.

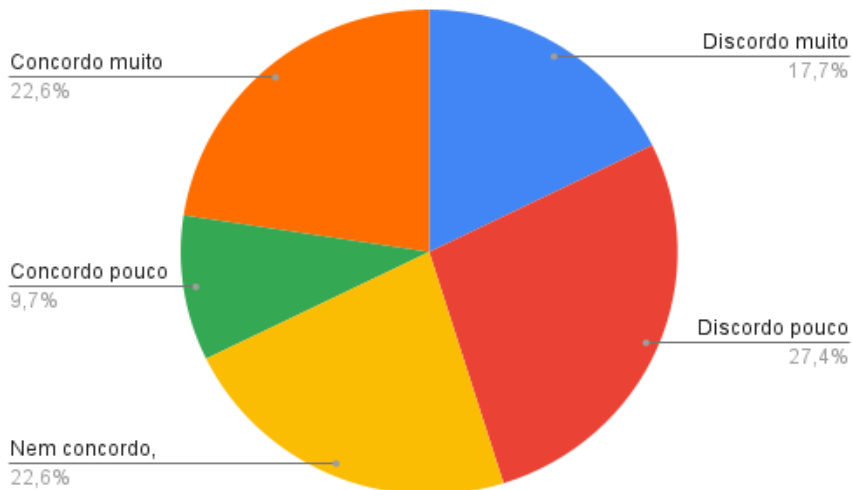


**Figura 6:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 6 (Houve uma melhor memorização dos termos do sistema estudado e uma maior facilidade para relacioná-los aos sistemas já estudados) do questionário qualitativo.

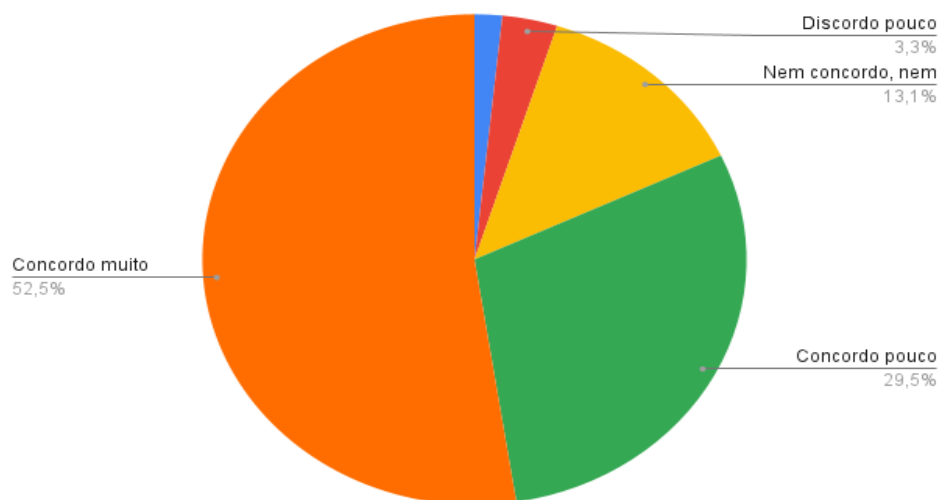




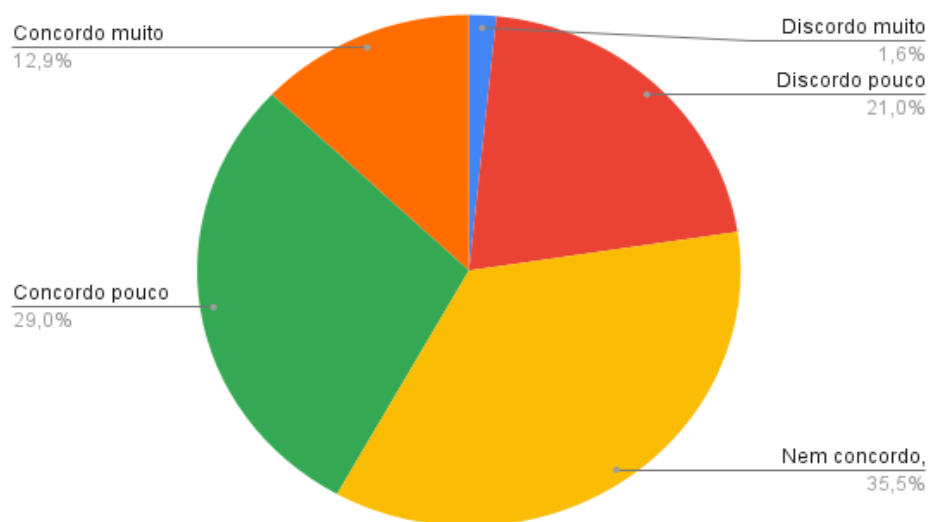
**Figura 7:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 7 (Houve uma facilidade ao estudar e ao elaborar esquemas visuais e resumos para correlacionar termos e sistemas já estudados) do questionário qualitativo.



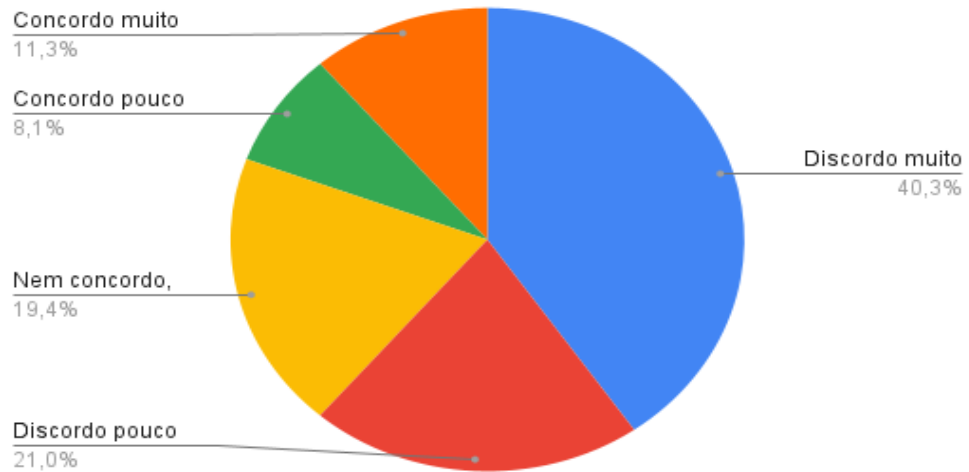
**Figura 8:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 8 (Eu utilizo somente livros didáticos e sites para estudar) do questionário qualitativo.



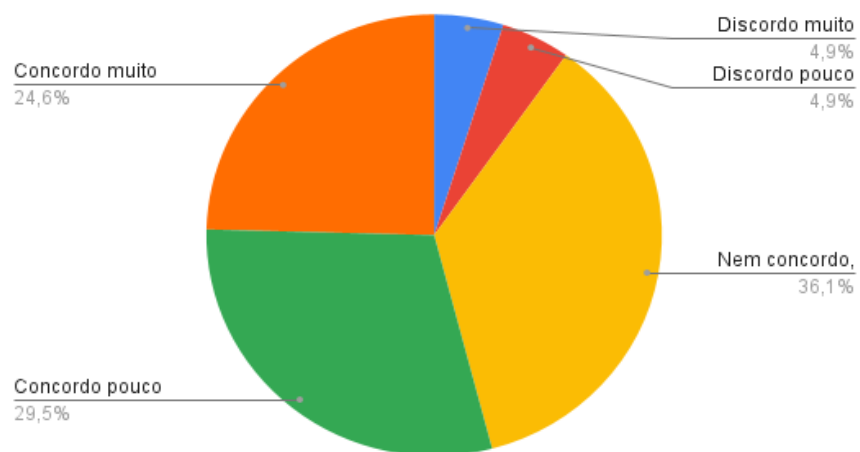
**Figura 9:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 9 (Eu compreendi melhor o material disponibilizado pelo professor para estudar) do questionário qualitativo.



**Figura 10:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 10 (Eu participo ativamente da aula) do questionário qualitativo.



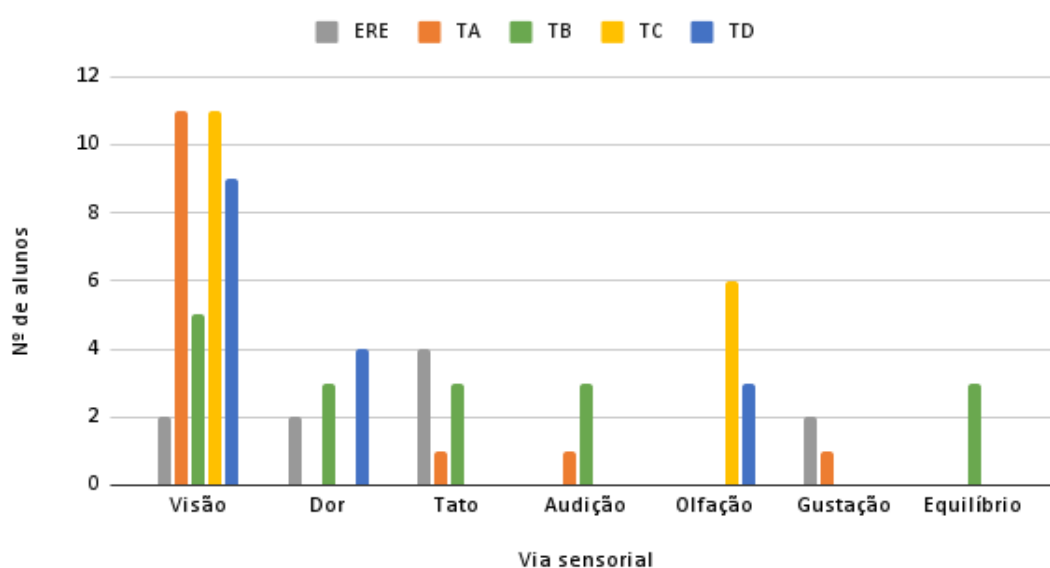
**Figura 11:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 11 (Eu utilizo somente o material disponibilizado pelo professor para estudar) do questionário qualitativo.



**Figura 12:** Porcentagem de respostas dos alunos do semestre híbrido (2021/2) para a pergunta 12 (Eu me sinto mais motivado para estudar) do questionário qualitativo.

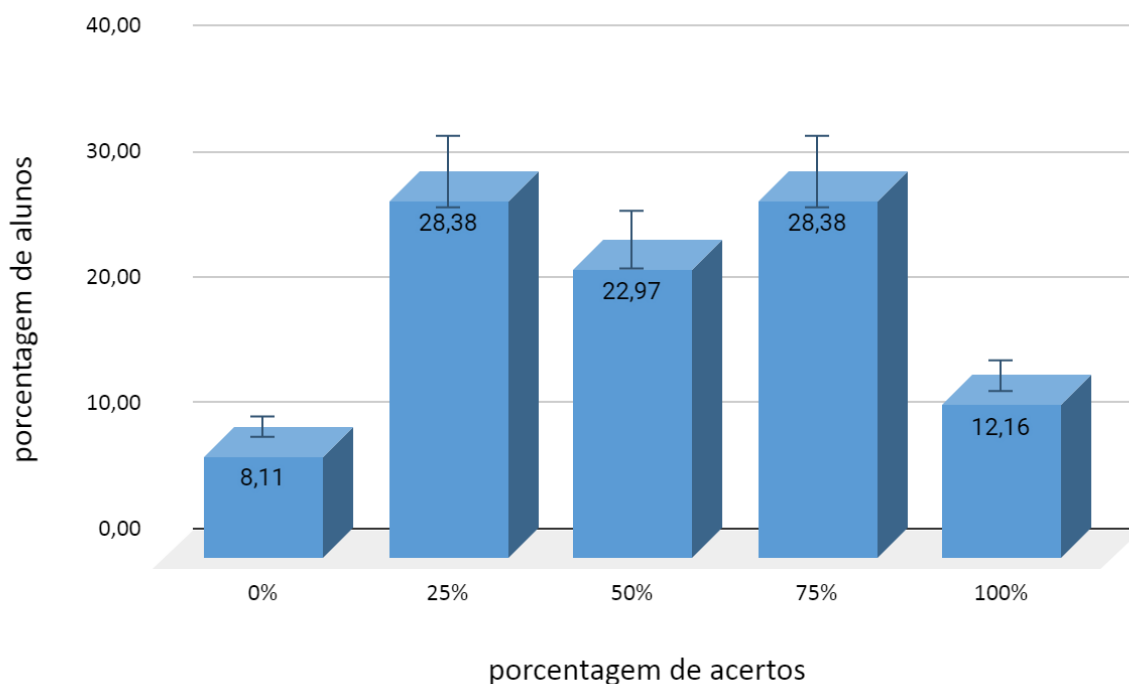
## 6.2. Avaliação quantitativa da atividade

Os alunos mostraram preferência por uma via sensorial em específico: a visão. A via sensorial da visão foi escolhida por mais da metade dos alunos participantes, sendo a única via presente no teste qualitativo de todas as turmas. Conforme mostra a figura 13, algumas vias sensoriais como gustação e equilíbrio foram menos prestigiadas que as outras. Isso revela que as turmas não mostraram uma variedade de escolhas quanto a representação dos mapas conceituais.



**Figura 13:** Número de respostas obtidas por via sensorial de livre escolha dos alunos. Esses dados foram coletados a partir dos questionários ofertados através do *google formulários* e dos questionários físicos entregues aos alunos do ensino híbrido. Em cinza estão representados os alunos do ensino remoto emergencial (semestre 2021/1). Em laranja os alunos pertencentes à turma A (semestre 2022/2, híbrido). Em verde os alunos pertencentes à turma B (semestre 2022/2, híbrido). Em amarelo os alunos pertencentes à turma C (semestre 2022/2, híbrido) e em azul os alunos da turma D (semestre 2022/2, híbrido).

Os alunos demonstraram um bom desempenho no teste quantitativo, mais de 40% acertaram 75 ou 100% das questões da via sensorial escolhida. Observando a figura 14, podemos ver a porcentagem de alunos e seus respectivos desempenhos.



**Figura 14:** Porcentagem de alunos e a porcentagem de acertos nas questões quantitativas. Dados obtidos a partir dos questionários quantitativos disponibilizados de forma *online* para os alunos ERE (semestre 2021/1) e forma impressa para os alunos do ensino híbrido (2021/2). Os questionários possuíam 4 perguntas objetivas com 4 opções de resposta. Cada questão correta valia 25% do valor do teste. Logo, os alunos que não acertaram nenhuma pergunta foram classificados com 0% (6 alunos), aqueles que acertaram uma pergunta foram classificados com nota 25% (21 alunos), os que acertaram duas perguntas, 50% (17 alunos), os alunos que acertaram três perguntas, 75% (21 alunos) e os que acertaram quatro perguntas, 100% (9 alunos).

## 7. Discussão

O mapeamento conceitual que leva ao aprendizado pode ser deduzido por meio de nossa compreensão dos processos, o que leva ao aprendizado significativo (Atherton, 2002). Os mapas conceituais são ferramentas eficazes para explicitar a estrutura do conhecimento. Foi demonstrado em estudos anteriores, (Atherton, 2002, González, 2007 e Rendas, 2006) que os mapas conceituais podem ser uma ferramenta de aprendizado eficaz em uma várias de configurações de sala de aula, incluindo a educação de profissionais de saúde. Esta ferramenta pedagógica é uma estratégia metacognitiva que ajuda os alunos a desenvolver uma autoavaliação de seus próprios processos cognitivos individuais e também estimula o pensamento crítico e a aprendizagem significativa (Akinsanya, 2003).

Trabalhos semelhantes consideraram um “n” amostral entre 70 e 100 indivíduos (Luchi, et al., 2019; Lara, et al. 2014). Este estudo contou com a participação de 75 alunos no total, destes apenas 10 eram do ensino remoto. A baixa participação dos alunos que assistiram às aulas de modo remoto é atribuída em geral aos diversos fatores de distração que o ensino *online* “permite”. No ensino remoto, onde o aluno está em seu ambiente particular, seja em seus quartos ou outros aposentos de suas casas, vários fatores contribuem para prejudicar a capacidade de concentração e a dedicação do aluno: desde fatores como a instabilidade da conexão à internet, pessoas ao redor tratando de assuntos diversos, sons plurais que vão desde uma obra no vizinho até o próprio cachorro latindo. Isso nos leva a refletir que a baixa adesão dos alunos ERE a participarem desta pesquisa, também interferiu na proatividade destes alunos. Durante as aulas síncronas a interação com o professor também era muito menor o que justifica também um baixo engajamento.

Na figura 10 podemos observar que mais de 50% dos alunos não participava ativamente da aula, o que nos dá um parecer mais claro quanto a baixa interação e intervenção nas aulas, deixando em evidência que os estudantes estavam em posição passiva quanto à aprendizagem. Na figura 11, mais de 60% dos alunos alegaram estudar não somente pelo material disponibilizado pela professora (materiais em pdf e apresentações em power point ). Esses dados nos levam a dois questionamentos: aqueles que utilizam mais materiais para estudar o

fazem por que possuem um maior interesse na matéria e desejam ter um outro olhar do conteúdo; e aqueles que se sentem supridos apenas pelo material disponibilizado pelo professor, não desejam ter mais fontes de informação ou por falta de interesse na disciplina ou por não achar necessária outras fontes? No momento ainda não temos respostas para estes questionamentos, mas ressaltamos a importância de investigar essas questões em estudos futuros.

Os gráficos quantitativos retrataram um grupo de alunos que após a produção dos mapas conceituais obtiveram um aproveitamento positivo, uma vez que esta metodologia ativa busca realizar um esboço visuoespacial para que o aluno organize seu pensamento a fim de direcionar seu processo cognitivo evocando as memórias explícitas. Em outro estudo, onde o desempenho de 83 alunos foi comparado com um grupo controle de 39 alunos, o grupo que realizou os mapas conceituais mostrou um desempenho quantitativo superior ao grupo controle (Gonzalez, 2007). O que sugere que a metodologia ativa da criação do mapa conceitual reforça a consciência daquilo que foi aprendido, já que por meio da elaboração do mapa é necessário revisitar os conteúdos apresentados anteriormente atribuindo-lhes significado. Em ambos os trabalhos, da atual pesquisa e de González, os alunos puderam contar com a mediação do professor durante o período de desenvolvimento dos termos a serem utilizados nos mapas conceituais. Onde o professor orientou os alunos quanto a materiais de pesquisas, ferramentas de criação e organização das ideias, porém no momento da criação dos mapas conceituais os alunos a realizaram sozinhos. Essa mediação é de extrema importância no desenvolvimento das estratégias metacognitivas desenvolvidas ao protagonizarem seu aprendizado.

Os resultados qualitativos ilustram que os alunos se sentiram mais motivados a estudar após terem realizado a proposta de aprendizagem ativa, além de compreenderem melhor o material de apoio oferecido pelo professor, figuras 4, 5, 9 e 12. Outros estudos como o de Rendas (2006) e Gonzales (2007) trazem resultados que corroboram os dados positivos quanto à compreensão do conteúdo de fisiologia, porém quanto à motivação, os alunos não observaram uma melhora significativa segundo os pesquisadores. Há de se atentar que os estudos citados nesta discussão foram desenvolvidos em turmas presenciais durante um período

no mínimo semestral, além disso, não havia pandemia nos anos das pesquisas. González traz uma reflexão sobre a metodologia empregada nos estudos:

“(...) ao construírem os mapas conceituais, justificando os conceitos e suas relações, os alunos puderam reconhecer e analisar distorções em sua própria compreensão dos estudos.”

Nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5 os alunos relatam sua percepção de melhora quanto a compreensão dos conteúdos anteriores como anatomia, bioquímica, biofísica e histologia, a partir da estratégia adotada nesta pesquisa. Esse dado nos ampara na afirmação da existência de uma aprendizagem significativa, isso porque SLOMINSKI (2018) trouxe em seu estudo que uma das dificuldades enfrentadas na aprendizagem dos alunos de fisiologia era justamente a falta de compreensão e conexão com os conteúdos já estudados que compunham os pré-requisitos necessários para esta cadeira. PRENSKI (2001) afirma que a aprendizagem significativa ocorre quando empregamos o conhecimento adquirido a novas conexões e novas situações de forma correta, a fim de estabelecer laços e nexos no que é visto, lido e reproduzido.

Sentir-se integrado aos estudos de modo a protagonizar o saber trouxe resultados positivos quanto a sua motivação para estudar, as figuras 9 e 12 ilustram isso. Futuramente pode-se estudar fatores que contribuem para a não evasão acadêmica, questionando se a adoção de metodologias ativas como a produção de mapas mentais e outros fizeram o aluno permanecer ou não no ensino superior. A desistência dos cursos de graduação se dá principalmente pela desmotivação ao estudar (DIAS, 2010). Na figura 7 podemos ver que pelo menos 88% dos alunos concordam que houve uma maior facilidade para estudar, assim como na figura 12, cerca de 55% disseram compreender melhor o material de estudo, o que mostra claro domínio de linguagem, correção de termos e assuntos que compõem o conteúdo de fisiologia.

Por fim, devemos apontar algumas deficiências do presente estudo que devem ser revistas em projetos futuros. O atual estudo poderia ter atingido um número maior de estudantes de fisiologia, além de tê-los acompanhado por mais tempo também. O acompanhamento dos alunos se deu de forma diminuta, uma vez que as interações com os alunos foram limitadas pelo ensino remoto e o distanciamento social (quando falamos em ensino híbrido). O cansaço e o estresse



vivenciados no período da pesquisa resultaram numa ausência de participação ativa dos alunos, mostrados na figura 10. Acredita-se que a crítica desenvolvida a partir deste estudo colabora para uma melhora significativa na metodologia, apuração de resultados e análise dos dados de futuras pesquisas que abordem temas similares.

## **8. Conclusões**

Neste estudo, avaliamos os efeitos da elaboração de mapas conceituais sobre o processo de aprendizagem, durante o ensino ERE e híbrido. Por meio dessa experiência, em que foi apresentada aos alunos uma nova atmosfera de aprendizagem, pode-se concluir que o interesse e a motivação dos alunos aumentaram, e a percepção dos alunos de que compreenderam melhor os temas, a linguagem e as relações dos conteúdos essenciais para a disciplina de fisiologia, assim como o estabelecimento de correlações entre conceitos já aprendidos em disciplinas anteriores foi melhorado.

## **9. Perspectivas**

A partir deste trabalho podemos ampliar as pesquisas sobre aprendizagem significativa e o uso de metodologias ativas que visam uma melhora no desempenho e no progresso dos alunos. A capacidade de compreensão a múltiplos estímulos visuais e auditivos pode e deve ser investigada para entendermos os processos cognitivos estimulados a partir das imagens estáticas (desenhos, quadros e *memes*) e vídeos. Desde a década 2010 o acesso a informação é demasiado o que dificulta ao indivíduo assimilar e atribuir significado a estas informações. Acredito que as intervenções para mediar a implementação de metodologias ativas devem ser frequentes na disciplina de fisiologia, bem como a estimulação a buscar fontes confiáveis de conteúdo didático e educativo. A autonomia do aluno, tanto de disciplinas de *ensino remoto (EAD)* como de ensino presencial, deve ser alvo de estudo, uma vez que a interação em sala de aula faz

parte do protagonismo do aluno e o insere na atmosfera educacional de aprendizagem.

Pesquisas da área da aprendizagem e cognição devem ser desenvolvidas a longo prazo, talvez acompanhamento de um semestre, para observar o amadurecimento dos alunos e a evolução da sua perspectiva das informações obtidas da disciplina e a sua interpretação das imagens que representam a fisiologia e os conteúdos que a permeiam.

As mídias digitais e a tecnologia são instrumentos a serem utilizados pelas mentes humanas, mas é necessário educar essas mentes para que seu espírito crítico e científico se sobreponham e conduzam essas ferramentas a fim de somar seu aprendizado e compartilhar seu conhecimento. É necessário ensinar jovens e adultos a usarem a tecnologia para desenvolver suas habilidades e competências e não substituí-las por recursos tecnológicos.

## **10. Desdobramentos desse trabalho**

Tendo em vista os resultados favoráveis obtidos, no semestre 2022/1, a professora Anapaula S. Vinagre começou a solicitar mapas conceituais sobre outros assuntos estudados na disciplina Fisiologia Veterinária I. No semestre 2022/2 a professora criou uma página no *Instagram* da disciplina Fisiologia Veterinária I (@fisiovetufrgs), gerenciada pelas monitoras da disciplina, onde atualmente estão sendo publicados os mapas conceituais desenvolvidos pelos alunos atuais da disciplina, não apenas sobre as vias sensoriais mas sobre outros assuntos da disciplina também.

## **11. Referências Bibliográficas**

AKINSANYA, Cynthia; WILLIAMS, Mriga. Concept mapping for meaningful learning. *Nurse education today*, v. 24, n. 1, p. 41-46, 2004.

ANDRADE, A. F.; et al. A contribuição do desenho de observação no processo de ensino- aprendizagem. *Graphica*, Curitiba, 2007.

ATHERTON, JS, 2002. Aprendizagem e ensino: aprendizagem profunda e superficial [on-line], Reino Unido. Disponível em em <<http://www.dmu.ac.uk/~jamesa/learning/deepsurf.htm>>

BACHELARD, Gaston. A chama de uma vela. Rio de Janeiro: Ed Bertrand, 1989.

BURLESON, K. M.; Olimpo, J.T. ClueConnect: a word array game to promote student comprehension of key terminology in an introductory anatomy and physiology course. *Advances Physiology Education* 40: 223–228, 2016.

CASTILHO, A. de A. A Importância Dos Recursos Audiovisuais Na Disciplina De Português No Ensino Médio. Nativa, Distrito Industrial, 2013.

COLTHORPE, Kay et al. Prompting undergraduate students' metacognition of learning: implementing 'meta-learning' assessment tasks in the biomedical sciences. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, v. 43, n. 2, p. 272-285, 2018.

COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor. Neurociência e educação. Como o cérebro aprende. Artmed, 2011.

DIAS, Ellen CM; THEÓPHILO, Carlos R.; LOPES, Maria AS. Evasão no ensino superior: estudo dos fatores causadores da evasão no curso de Ciências Contábeis da Universidade Estadual de Montes Claros–Unimontes–MG. In: Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade. 2010. p. 1-16.

FERREIRA, E. C. O USO dos audiovisuais como recurso didático. 2009/2010. 37 f. Tese (Mestrado em Ensino de História e Geografia 3º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário). Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto. 2010

FARTHING, Stephen; CORK, Richard. Tudo sobre arte. Rio de Janeiro: Sextante, p. 212, 2011.

GONZÁLEZ, Hilda Leonor et al. Mediated learning experience and concept maps: a pedagogical tool for achieving meaningful learning in medical physiology students. *Advances in physiology education*, v. 32, n. 4, p. 312-316, 2008.

GOODMAN, Barbara E.; BARKER, Megan K.; COOKE, James E. Best practices in active and student-centered learning in physiology classes. 2018.

HILL, R. W.; WYSE, G. A.; ANDERSON, M. *Fisiologia Animal*. 2ª Edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2012.

MELLO, G. A. da S. A importância pedagógica e psicopedagógica do desenho no processo ensino aprendizagem. *Magistro de Filosofia, Anapólis*, Ano VI, n. 12, 2013-2.

MICHAEL, Joel A. Students' misconceptions about perceived physiological responses. *Advances in Physiology education*, v. 274, n. 6, p. S90, 1998.

MICHAEL J. O que torna a fisiologia difícil para os alunos aprenderem? Resultados de uma pesquisa do corpo docente. *Adv Physiol Educ* 31: 34–40, 2007. doi: 10.1152 / advan.00057.2006

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. 2013. [Acesso em 12 de outubro de 2018]. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias\\_moran1.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf)>.

MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. Publicado em espanhol, em 2005, na *Revista Chilena de Educação Científica*, 4(2): 38-44. Revisado novamente em 2012. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2021.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. *Horiz* 9(5):1–6, 2001.

SARDELICH, M. E. Leitura de imagens e cultura visual: desenredando conceitos para a prática educativa. *Educar*, Curitiba, n. 27, p. 203 – 219, 2006.

SCHMIDT-NIELSEN, K. *Fisiologia animal: Adaptação e ambiente*. São Paulo, v. 1, 2002.

SLOMINSKI, Tara; GRINDBERG, Sarah; MOMSEN, Jennifer. Physiology is hard: a replication study of students' perceived learning difficulties. *Advances in physiology education*, v. 43, n. 2, p. 121-127, 2019.

RENDAS, António B.; FONSECA, Marta; PINTO, Patrícia Rosado. Toward meaningful learning in undergraduate medical education using concept maps in a PBL pathophysiology course. *Advances in Physiology Education*, v. 30, n. 1, p. 23-29, 2006.

WOLTON, Dominique. *Dominique. Informar não é comunicar*. Porto Alegre: Sulina, 2010.

## APÊNDICES

## **APÊNDICE A**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Disponível em: <https://forms.gle/VzD6ztwGaKiiLXUt9>

Nome do estudo: **A utilização de mapas conceituais como metodologia de ensino ativo em fisiologia sensorial no curso de Medicina Veterinária**

Instituição: **Departamento de Fisiologia, ICBS, UFRGS**

Pesquisadora responsável: **Dra. Anapaula Sommer Vinagre**, telefone 051-33303623; e-mail [anapaula.vinagre@ufrgs.br](mailto:anapaula.vinagre@ufrgs.br)

Mestranda: **Brunna D. Gomes de Oliveira**, telefone: 51-996060243; email [brunna.oliveira@ufrgs.br](mailto:brunna.oliveira@ufrgs.br)

**Comitê de Ética da UFRGS** – Fone: 3308 4085 / 3308 3629 (Pró-Reitoria de Pesquisa – PROPEAQ)

Estamos realizando um estudo sobre as metodologias usadas para o ensino de Fisiologia Veterinária e para isso estamos investigando o papel da produção de mapas conceituais e da apresentação e discussão do conteúdo abordado nos mapas com os colegas na aprendizagem de Fisiologia. Desejamos, ainda, saber a opinião dos alunos sobre a sua satisfação em relação a esta metodologia. A pesquisa seguirá as seguintes etapas: 1) você irá responder dois questionários, um qualitativo e outro sobre o conteúdo (quantitativo, pré-teste); 2) elaboração do mapa conceitual 3) você irá responder dois questionários, um qualitativo e outro sobre o conteúdo (quantitativo, pós-teste). Cada questionário é composto por questões objetivas e rápidas, estimando-se cerca de 5 minutos para responder a cada questionário. Portanto, o tempo estimado de participação nessa pesquisa é entre 20 a 30 minutos. Assim, os possíveis desconfortos associados a esse estudo estão relacionados à necessidade de responder às perguntas que serão formuladas a você.

O (a) Sr (a) poderá desistir de participar do estudo a qualquer momento sem necessidade de explicação ou justificativa para tal. O atendimento de suas necessidades e demandas como aluno de graduação não será diferente se o(a)

Sr(a) decidir não participar ou deixar a pesquisa depois de iniciada. Da mesma forma, a sua avaliação acadêmica também não sofrerá qualquer influência se o(a) Sr(a) decidir não participar ou deixar a pesquisa depois de iniciada. Você possui o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal. Caso o(a) Sr(a) concorde em participar, a sua resposta aos questionários será considerada anuência à participação na presente pesquisa.

A assinatura desse termo não exclui a possibilidade o(a) Sr(a) buscar indenização diante de eventuais danos decorrentes de sua participação na pesquisa.

Todas as informações obtidas a partir deste estudo ficarão guardadas em sigilo sob responsabilidade dos pesquisadores e poderão ser publicadas com finalidade científica de forma anônima, ou seja, sem a divulgação dos nomes das pessoas envolvidas.

Esse trabalho foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética da UFRGS.

Caso o (a) Sr (a) tenha dúvidas adicionais ou deseje maiores esclarecimentos sobre a realização dessa pesquisa, pode entrar em contato com os pesquisadores por meio dos telefones apresentados no início desse Termo de Consentimento.

Recomenda-se que o (a) Sr(a) armazene uma cópia desse documento em seus arquivos eletrônicos.

Declaro ter lido e compreendido integralmente as informações acima, antes de assinar este Termo de Consentimento. Foi-me dada ampla oportunidade de fazer perguntas, esclarecendo plenamente minhas dúvidas. Por este Termo de consentimento, concordo em participar do presente estudo.

Porto Alegre, de .....de 20....

Nome do aluno

Pesquisador responsável

\_\_\_\_\_

Assinatura

\_\_\_\_\_

Assinatura

Comitê de Ética da UFRGS: Av.Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br). Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:30 às 12:30 e das 13:30 às 17:30h.



## APÊNDICE B

### QUESTIONÁRIO QUALITATIVO PRÉ - INTERVENÇÃO

Disponível em: <https://forms.gle/gWNPa6qNrxFiykUQ7>

**Assinale apenas uma alternativa, conforme a sua percepção:**

- 1- Discordo muito      2- Discordo pouco      3- Nem concordo, nem discordo  
4- Concordo pouco      5- Concordo muito

Pergunta	1	2	3	4	5
1. A física e a química envolvidas na disciplina dificultam a aprendizagem					
2. A linguagem utilizada na disciplina dificulta a aprendizagem					
3. A dinâmica entre os sistemas dificulta a aprendizagem da disciplina					
4. Ao estudar eu procuro memorizar os termos que formam o sistema estudado					
5. Ao estudar eu procuro memorizar os termos do sistema estudado e procuro relacioná-los a sistemas já estudados					
6. Ao estudar eu elaboro esquemas visuais e resumos para correlacionar termos e sistemas já estudados					
7. Eu utilizo somente livros didáticos e sites para estudar					
8. Eu utilizo livros didáticos, sites e o material disponibilizado pelo professor para estudar					
9. Eu participo ativamente da aula					
10. Eu utilizo somente o material disponibilizado pelo professor para estudar					

## APÊNDICE C

### QUESTIONÁRIO QUALITATIVO PÓS - INTERVENÇÃO

Disponível em: <https://forms.gle/qh9rPTdvV1MCcZ746>

**Assinale apenas uma alternativa, conforme a sua percepção:**

- 1- Discordo muito      2- Discordo pouco      3- Nem concordo, nem discordo  
4- Concordo pouco      5- Concordo muito

Perguntas	1	2	3	4	5
1. A compreensão dos conceitos de física e química envolvidas na disciplina melhoraram					
2. Consegui relacionar os conteúdos de fisiologia com os conteúdos de anatomia, histologia, biofísica e bioquímica					
3. A linguagem utilizada na disciplina foi mais bem compreendida					
4. A dinâmica entre os sistemas da disciplina foi mais bem compreendida					
5. Houve uma maior memorização dos termos que formam o sistema estudado					
6. Houve uma melhor memorização dos termos do sistema estudado e uma maior facilidade para relacioná-los aos sistemas já estudados					
7. Houve uma facilidade ao estudar e ao elaborar esquemas visuais e resumos para correlacionar termos e sistemas já estudados					
8. Eu utilizo somente livros didáticos e sites para estudar					
9. Eu compreendi melhor o material disponibilizado pelo professor para estudar					
10. Eu participo ativamente da aula					
11. Eu utilizo somente o material disponibilizado pelo professor para estudar					
12. Eu me sinto mais motivado para estudar					

## APÊNDICE D

### QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO Pós-intervenção. Somestesia I - Tato

Disponível em: <https://forms.gle/QapuL5AmCK8eeRv57>

Qual das seguintes estruturas descreve melhor um receptor tátil de extremidade expandida encontrado na derme da pele com pelos e que é especializado em detectar sensação de tato continuamente aplicada?

- A. Terminações nervosas livres
- B. Disco de Merkel
- C. Corpúsculo de Paccini
- D. Terminações de Ruffini

As vibrissas são órgãos sensoriais importantes, pois captam estímulos ..... e em algumas espécies como os ratos, elas podem ser até movimentadas. Nos mamíferos marinhos, as vibrissas são importantes para detectar..... .

- A. ( ) tácteis - vibração da água
- B. ( ) químicos – vibração da água
- C. ( ) tácteis – sinais elétricos
- D. ( ) químicos – sinais elétricos

Qual região específica do sistema nervoso central está envolvida na retransmissão de informações, como tato e dor, oriundas da periferia para o córtex cerebral?

- A. Hipotálamo.
- B. Substância cinzenta periaquedutal.
- C. Tálamo.
- D. Corpo caloso.

Qual dos seguintes receptores é encapsulado e situado profundamente na pele por todo o corpo, bem como nas camadas fasciais, onde ele detecta deformação na pele (pressão) e movimento através da superfície (vibração)?

- A. Corpúsculo de Paccini
- B. Corpúsculo de Meissner

- C. Terminações nervosas livres
- D. Terminações de Ruffin

## **APÊNDICE E**

### **QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO Pós-intervenção. Somestesia II - Nociceção e Dor**

Disponível em: <https://forms.gle/6kAQmd9EkpquGBXe7>

Qual região específica do sistema nervoso central está envolvida na retransmissão de informações, como tato e dor, oriundas da periferia para o córtex cerebral?

- A. Hipotálamo.
- B. Substância cinzenta periaquedutal.
- C. Tálamo.
- D. Corpo caloso.

Qual dos seguintes parâmetros é importante na atividade dos receptores de dor?

- A. Apresentam pouca ou nenhuma adaptação
- B. Não são afetados pela tensão muscular
- C. Detectam apenas flexão nas cápsulas articulares
- D. Podem ser inibidos voluntariamente

Qual a área do cérebro cuja estimulação pode modular a sensação de dor?

- A. Complexo olivar superior
- B. Locus ceruleus
- C. Área cinzenta periaquedutal
- D. Amígdala

Um estímulo nociceptivo na pata de um cão que um veterinário está avaliando em seu consultório desencadeia uma resposta reflexa chamada:

- A. reflexo monossináptico
- B. reflexo de extensão cruzada

- C. reflexo tendinoso
- D. reflexo de estiramento

## APÊNDICE F

### QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO Pós-intervenção. Gustação

Disponível em: <https://forms.gle/nFi2jZ6qctZQwkJF7>

A despolarização das proteínas receptoras gustativas, induz ..... de ..... que liberam serotonina ou ATP.

- A. efluxo - Cálcio
- B. influxo - Cálcio
- C. efluxo - Sódio
- D. influxo - Sódio

As células receptoras gustatórias estão localizadas nos botões gustativos dos vertebrados. A estimulação dessas células ativará os nervos na base da língua, os quais repassam os estímulos ao núcleo gustatório no(a) no tronco encefálico.

- A. cranianos - medula
- B. medulares - medula
- C. medulares - bulbo
- D. cranianos – bulbo

Na percepção do sabor salgado e ácido canais sensíveis a \_\_\_\_\_ provocam o bloqueio dos canais de \_\_\_\_\_ que levam a célula a uma despolarização o que gera a abertura dos canais de \_\_\_\_\_.

- A.  $H^+$  -  $K^+$  -  $Ca^{2+}$
- B.  $H^+$  -  $Ca^{2+}$  -  $K^+$
- C.  $Na^+$  -  $K^+$  -  $Ca^{2+}$
- D.  $Na^+$  -  $K^+$  -  $Ca^{2+}$

A liberação do neurotransmissor em uma sinapse química no sistema nervoso central é dependente de qual dos seguintes mecanismos?

- A. Síntese da acetilcolinesterase
- B. Hiperpolarização do terminal sináptico
- C. Abertura dos canais do íon cálcio dependente de ligante
- D. Influxo de cálcio para o interior do terminal pré-sináptico

## **APÊNDICE G**

### **QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO Pós-intervenção. Olfacção**

Disponível em: <https://forms.gle/hjorjpF1whnEh5HR7>

A liberação do neurotransmissor em uma sinapse química no sistema nervoso central é dependente de qual dos seguintes mecanismos?

- A. Síntese da acetilcolinesterase
- B. Hiperpolarização do terminal sináptico
- C. Abertura dos canais do íon cálcio dependente de ligante
- D. Influxo de cálcio para o interior do terminal pré-sináptico

O epitélio olfatório localiza-se na parte superior da cavidade nasal e suas células olfatórias se projetam para o (os) .....

- A. Neurônios de terceira ordem
- B. Córtex olfatório
- C. Trato olfatório
- D. Neurônios Sensoriais Secundários

Os quimiorreceptores do epitélio olfativo e do órgão vomeronasal possuem receptores metabotróficos associados a proteínas G. Os feromônios ativam receptores associados á enzima ..... enquanto os demais odores ativam a enzima....., respectivamente:

- A. fosfolipase C – guanilato ciclase
- B. adenilato ciclase – fosfodiesterase

- C. fosfodiesterase – adenilato ciclase
- D. fosfolipase C – adenilato ciclase

As células receptoras olfatórias fazem sinapse com neurônios sensoriais secundários localizados no .....

- A. Trato olfatório
- B. Bulbo Olfatório
- C. Córtex olfatório
- D. Córtex olfatório

## APÊNDICE H

### QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO Pós-intervenção.. Visão

Disponível em: <https://forms.gle/rKfDZhQ7ZXUUjtuH6>

A visão para as cores depende da presença de cones na retina. Cães possuem..... cones e, portanto, visão .....

- A. quatro – tetracromática
- B. três – tricromática
- C. dois – tricromáticos pois possuem visão UV
- D. dois – dicromática

Qual das seguintes alternativas não é característica do sistema de cones?

- A. Muitos fotorreceptores convergindo para uma única célula bipolar
- B. Boa acuidade visual
- C. Fotopigmentos múltiplos
- D. Visão diurna

O termo “projeção retino-fugal” refere-se a transmissão de estímulos visuais desde..... , passando por ..... até o(s) .....

- A. Tratos ópticos – quiasma óptico – nervos ópticos

- B. Nervos ópticos – quiasma óptico – tratos ópticos
- C. Nervos ópticos – quiasma óptico – radiação óptica
- D. Tratos ópticos – tálamo – radiação óptica

Animais como gatos e corujas enxergam bem com muita pouca luz porque não possuem um epitélio pigmentado e sim uma camada de tapetum lucidum atrás da retina. Que propriedade essa camada possui para aumentar a visão em ambientes com pouca luminosidade?

- A. Essa camada reflete a luz, o que aumenta a quantidade de luz que incide nos fotorreceptores.
- B. Essa camada absorve a luz, o que aumenta a quantidade de luz que incide nos fotorreceptores.
- C. Essa camada reflete a luz, o que diminui a quantidade de luz que incide nos fotorreceptores.
- D. Essa camada absorve a luz, o que diminui a quantidade de luz que incide nos fotorreceptores.

## **APÊNDICE I**

### **QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO Pós-intervenção.. Audição**

Disponível em: <https://forms.gle/LKvZ37MDy3puP5QN7>

A altura e a intensidade do som são codificados pela orelha da mesma maneira que a intensidade do sinal é codificada pelos receptores somáticos. Quanto..... o ruído, ..... será a frequência dos disparos do potencial de ação do neurônio sensorial.

- A. mais intenso - menor
- B. mais intenso - maior
- C. menos intenso – maior
- D. nenhuma das opções se aplica, pois a frequência de disparos é contínua.



A ..... converte ondas sonoras em potenciais de ação para o ramo..... do nervo .....

- A. cóclea - coclear-vestibulococlear
- B. cóclea - vestibular-vestibulococlear
- C. membrana timpânica - coclear-vestibulococlear
- D. membrana timpânica - vestibular-vestibulococlear

A via auditiva vai do nervo coclear para o núcleo coclear no bulbo, ....., ..... e....., antes de terminar no córtex auditivo.

- A. ponte, mesencéfalo e tálamo
- B. mesencéfalo, ponte e tálamo
- C. ponte, tálamo e mesencéfalo
- D. tálamo, mesencéfalo e tálamo

Do núcleo coclear bulbar, os neurônios sensoriais se projetam para dois núcleos na ....., um ..... (no mesmo lado do corpo) e um ..... lado oposto do corpo).

- A. ponte - ipsilateral - contralateral
- B. ponte - contralateral - ipsilateral
- C. mesencéfalo - contralateral - ipsilateral
- D. mesencéfalo - ipsilateral - contralateral

## APÊNDICE J

### QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO Pós-intervenção. Equilíbrio - Sistema Vestibular

Disponível em: <https://forms.gle/6iCky9Xc1WWpMqnT8>

No interior do aparelho vestibular, as células ciliadas na(s)..... informam sobre o deslocamento da cabeça para a direita ou esquerda; enquanto as células ciliadas na(s) ..... informam se a cabeça está se deslocando para frente ou para trás.

- A. cóclea – ampolas
- B. cóclea – máculas
- C. máculas – ampolas
- D. ampolas – máculas

Você examina um cão com a cabeça inclinada, andar em círculos compulsivo e nistagmo espontâneo. O local mais provável da lesão patológica deste cão é:

- A. Núcleo oculomotor.
- B. Córtex cerebral.
- C. Sistema vestibular.
- D. Medula espinhal cervical

O órgão receptor que detecta a aceleração e a desaceleração rotacionais da cabeça está localizado no(a):

- A. Utrículo
- B. Sáculo
- C. Ampola do ducto semicircular
- D. Escala média da cóclea

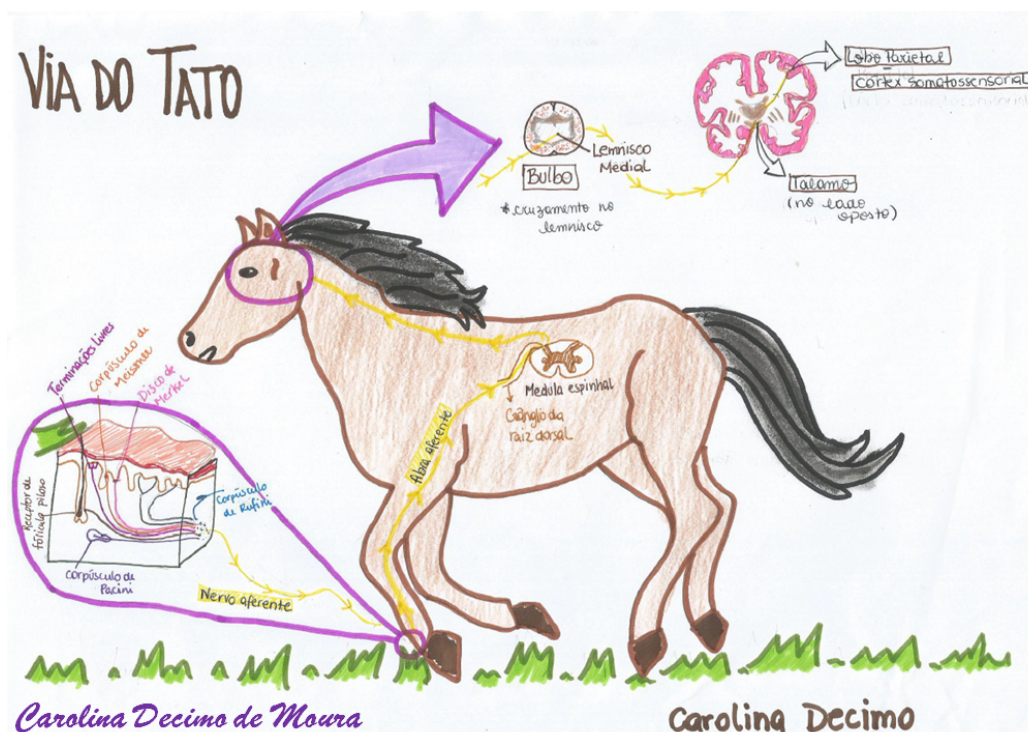
Qual das seguintes alternativas é falsa?

- A. Todas as células ciliadas de um único utrículo estão orientadas na mesma direção, em relação aos seus cílios.
- B. Em uma única célula ciliada vestibular, o deslocamento dos cílios em direção ao maior cílio aumenta a taxa de ativação dos neurônios sensoriais associados à célula ciliada.
- C. Os axônios dos neurônios sensoriais sinápticamente associados às células ciliadas vestibulares formam o oitavo par de nervos cranianos.
- D. A camada gelatinosa está associada à mácula vestibular.

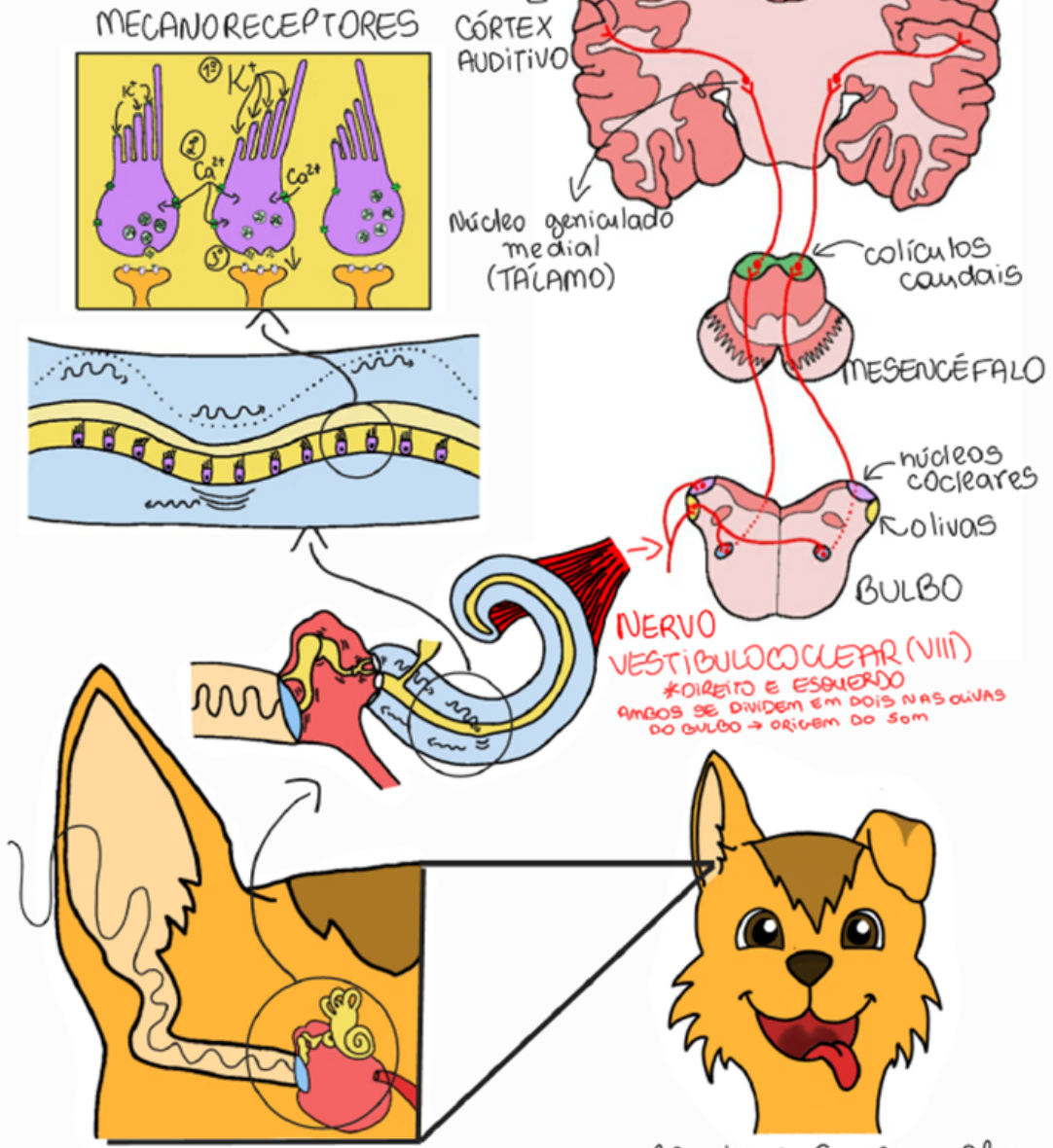
## APÊNDICE K: Exemplos de mapas conceituais elaborados pelos alunos.

A publicação desses mapas foi autorizada pelos alunos, os quais estão disponíveis publicamente na página do *Instagram* da professora Anapaula S. Vinagre (@anapaula\_vinagre).

### SEMESTRE 2021/1 -ERE



# via da audição



Mariana Souza Alves

Mariana Souza Alves

## VIA OLFATIVA

1. Moléculas odoríferas penetram na cavidade nasal e atingem o epitélio olfativo
2. Elas ligam-se aos neurônios sensoriais e então é iniciada a transdução.
3. Receptores na membrana dos cílios formam o AMPcíclico, que se liga aos canais iônicos, que se abrem
- 3.1. Influxo de  $Na^+$  e  $Ca^{2+}$  e efluxo de  $Cl^-$  → despolarização da membrana
4. Gera um Potencial de ação que segue pelos axônios olfativos → placa orbitofornice → bulbo olfatório.
5. No bulbo olfatório formam-se os glomérulos onde ocorrem sinapses entre os neurônios olfativos
6. Axônios saem dos bulbos, até chegar ao córtex.
7. interpretação no lobo piriforme
7. Axônios deixam o bulbo e vão para estruturas centrais, onde ocorrerá a reação emocional ligada ao olfato.

### OLFATO DO CACHORRO CAMELEO

Ao farejar, a narina direita é usada pra novos odores e outros cães. Já a esquerda, para odores conhecidos, além de odores humanos.

O epitélio olfativo dos cães pode passar de 170cm<sup>2</sup> (100x mais receptores por centímetro que humanos).

O olfato nos cães é de grande importância na identificação de qualidade de alimentos, de parceiros sexuais e respostas comportamentais.



### OLFAÇÃO CANINA




REFERÊNCIAS: BEAR, M. F.; Neurociências: Desvendando o sistema nervoso. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2002S  
WENSON, M.J. & REECE W.O. Dukes: Fisiologia Dos Animais Domésticos. 12ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2006.

## VIA SENSORIAL DAS VIBRISSAS

João Marcos Guatimusim  
Leila Oliveira da Silva  
Millena Cruz Fröhlich

No gato, cada vibrissa é innervada por 100 a 200 fibras aferentes.

Essas vibrações serão percebidas pelas Fibras Aferentes Sensoriais presentes na região periférica do folículo piloso, que irão fazer sinapse em local próprio no córtex somatossensorial.

Pois são circundadas por duas camadas de tecido conjuntivo conectadas por septos de tecido conjuntivo nutridos por vários seios venosos, que vibram quando as vibrissas são tocadas.

**Porque a vibrissa é mais sensível que os outros pelos?**

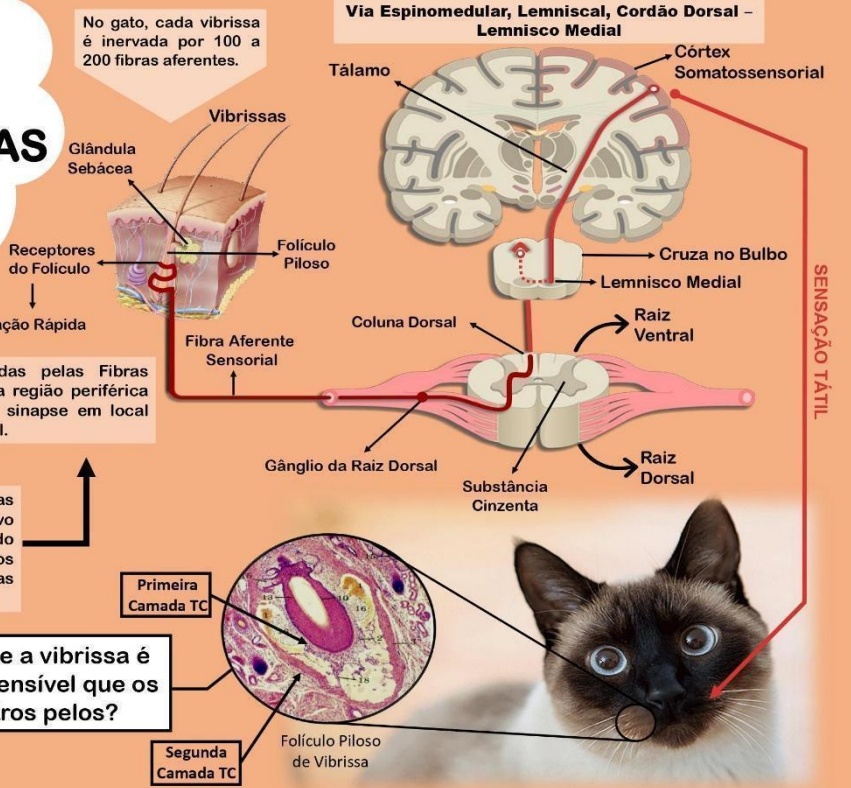
Primeira Camada TC  
Segunda Camada TC

Folículo Piloso de Vibrissa

### Via Espinomedular, Lemniscal, Cordão Dorsal – Lemnisco Medial

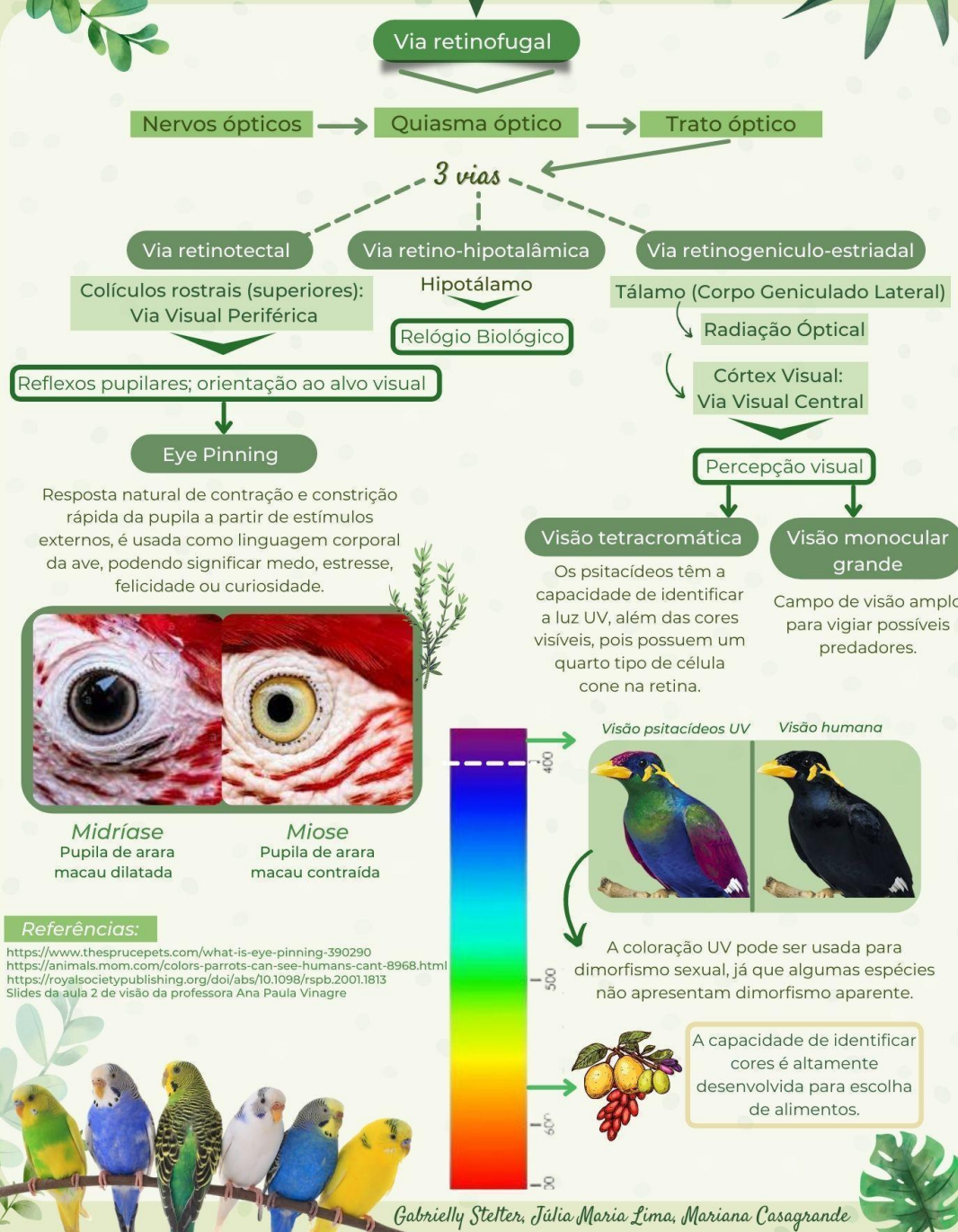
Tálamo → Cruzar no Bulbo → Lemnisco Medial → Coluna Dorsal → Gânglio da Raiz Dorsal → Substância Cinzenta → Raiz Dorsal → Raiz Ventral → Cruzar no Bulbo → Lemnisco Medial → Tálamo → Córtex Somatossensorial

SENSAÇÃO TÁTIL

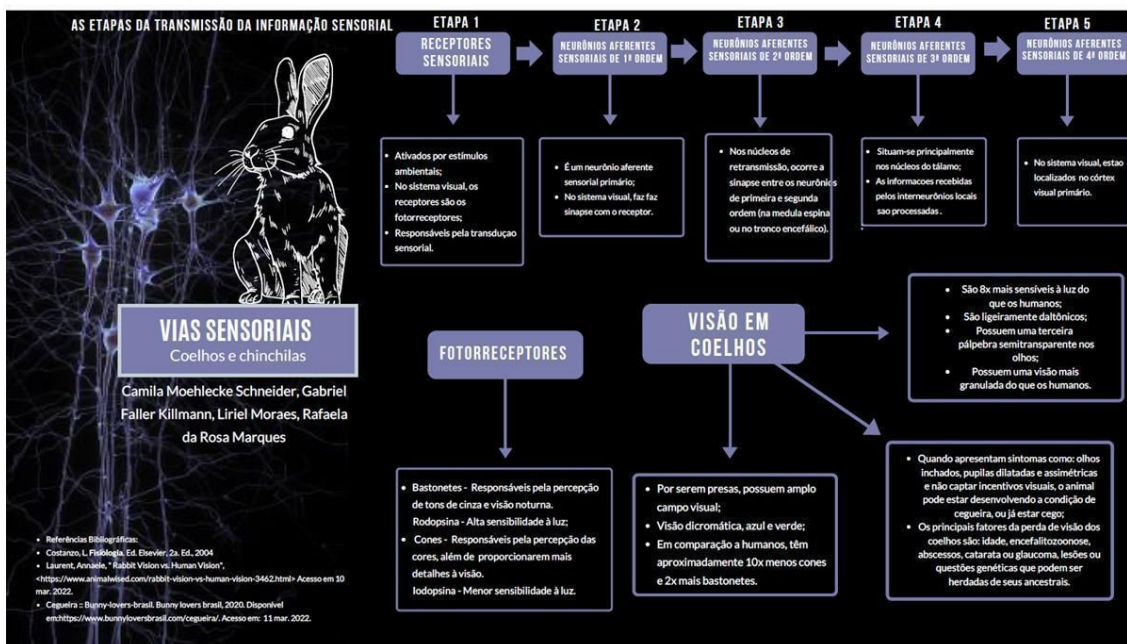
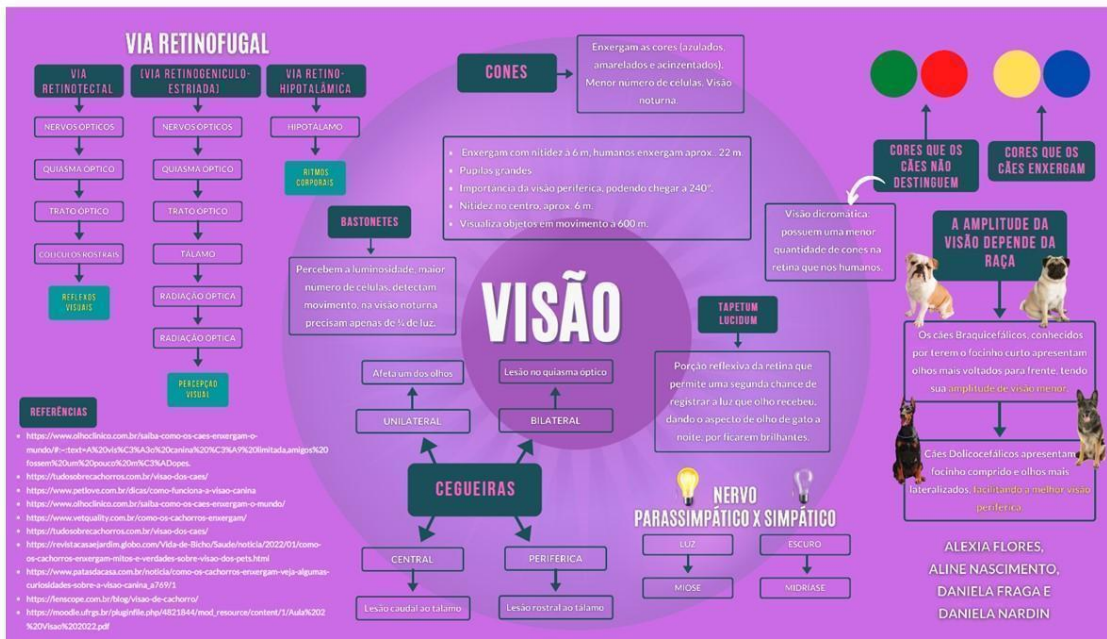


Referências:  
Vinagre, Anapaula S. Somestesia. Disponível em: <[https://moodle.ufrgs.br/pluginfile.php/4385750/mod\\_resource/content/1/Somestesia%202021.pdf](https://moodle.ufrgs.br/pluginfile.php/4385750/mod_resource/content/1/Somestesia%202021.pdf)>. 2021.  
Lopes, Rui Fernando. Sistema tegumentar. Disponível em: <[https://moodle.ufrgs.br/pluginfile.php/4249737/mod\\_resource/content/1/Sistema%20Tegumentar%202020PDF.pdf](https://moodle.ufrgs.br/pluginfile.php/4249737/mod_resource/content/1/Sistema%20Tegumentar%202020PDF.pdf)>. 2021.

# Via sensorial da visão em psitacídeos



Gabrielly Stetter, Júlia Maria Lima, Mariana Casagrande



**APÊNDICE L: Material ilustrado de orientação para os alunos construírem os mapas conceituais.**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Faculdade de Medicina Veterinária  
Fisiologia Veterinária I

## MAPAS MENTAIS

Lectura de Carvalho Marques  
Janeiro de 2022

### MAPAS MENTAIS

- O que é um mapa mental?
- Como elaborar um mapa mental?
- Programas para construir um mapa mental.
- Exemplos.

1

2

### O QUE É UM MAPA MENTAL?

- uma metodologia ativa que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem.
- Usado para sistematizar dados e informações.
- Cria relações/conexões entre conceitos relevantes dentro de uma área de conhecimento.

3

### COMO ELABORAR UM MAPA MENTAL?

- Escolher o **tema** que seu mapa mental irá abordar.
- Elaborar um **título**.
- Separar os **tópicos (subtítulos)** que serão abordados dentro do tema escolhido.
- Explicar cada tópico de **forma sucinta** ressaltando **palavras chaves** e/ou **informações mais relevantes**.
- Não esquecer de colocar **nomes** dos integrantes do grupo e as **referências** do mapa.



### TEMA ESCOLHIDO: SINAPSES

Título →

Sinapses

5

### TÓPICOS/SUBTÍTULOS QUE SERÃO ABORDADOS:

Sinapses

Integração das sinapses

Tipos de sinapse

Conceito

6

### EXPLICAÇÃO DE CADA TÓPICO DE FORMA SUCINTA:

**Integração das sinapses**

**Sinapse espacial**  
Quando a conexão sináptica ocorre entre neurônios que sinapse no mesmo espaço.

**Sinapse temporal**  
Quando a conexão sináptica ocorre entre neurônios que sinapse em momentos diferentes.

**Conceito**  
Espécie de comunicação entre dois neurônios.

**Sinapse química**

- Unidirecional
- Neurotransmissores

**Sinapse elétrica**

- Bidirecional
- Ions de canal iônico

7

### NÃO ESQUECER!

- Nome dos integrantes do grupo.
- referências (livro/artigo) usado para elaboração do mapa.

8

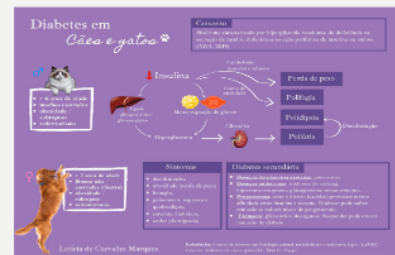


## PROGRAMAS PARA CONSTRUIR MAPAS MENTAIS

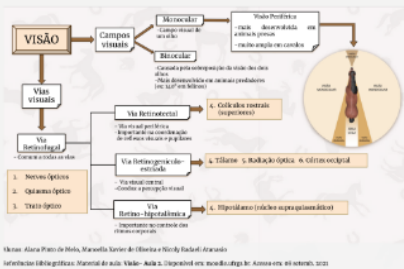
- Canva
- Powerpoint

9

## EXEMPLOS:



10



11

## ANEXO A

### Aprovação pelo Comitê de Ética UFRGS via Plataforma Brasil

#### PLATBR - Comunicado de Início de Projeto



**De** Equipe Plataforma Brasil <plataformabrasil@saude.gov.br>  
**Para** ANAPAUOLA SOMMER VINAGRE <anapaula.vinagre@ufrgs.br>  
**Data** 2021-08-03 02:36

Sr. (a) Pesquisador (a),

O projeto A utilização de mapas conceituais como metodologia de ensino ativo em fisiologia sensorial no curso de Medicina Veterinária com número CAAE 45817121.9.0000.5347, tem data de início prevista para 02/08/2021. Esta mensagem é meramente informativa e baseada na data da primeira etapa descrita no cronograma aprovado. Por favor, ignore-a se não fizer sentido para a corrente situação do projeto de pesquisa.

Atenciosamente,

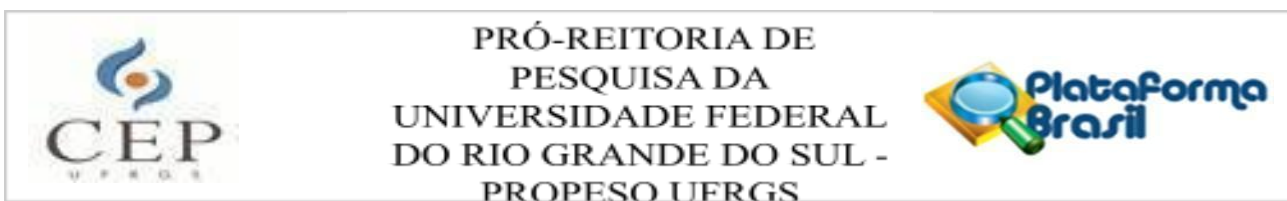
Plataforma Brasil

<http://plataformabrasil.saude.gov.br>

Esta é uma mensagem automática. Favor não responder este e-mail.

Esta mensagem pode conter informação confidencial e/ou privilegiada. Se você não for o destinatário ou a pessoa autorizada a receber esta mensagem, não pode usar, copiar ou divulgar as informações nela contidas ou tomar qualquer ação baseada nessas informações. Se você recebeu esta mensagem por engano, por favor avise imediatamente o remetente, respondendo o e-mail e em seguida apague-o.

## ANEXO B



### **PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

#### **DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** A utilização de mapas conceituais como metodologia de ensino ativo em fisiologia sensorial no curso de Medicina Veterinária

**Pesquisador:** ANAPAULA SOMMER VINAGRE

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 45817121.9.0000.5347

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto de Ciências Básicas da

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### **DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.841.242

#### **Apresentação do Projeto:**

Trata-se do projeto de mestrado de Brunna Danielle Gomes de Oliveira (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Fisiologia) sob a orientação da Profa. Anapaula Sommer Vinagre. Fisiologia humana e comparada é a ciência que estuda o funcionamento do corpo humano e dos animais. A disciplina de fisiologia é fundamental para os cursos da área biomédica, entretanto, seu aprendizado é considerado difícil para muitos alunos e estudos apontam dificuldades dos discentes no processo ensino aprendizagem sobre fisiologia. Nesse contexto, a adoção de metodologias ativas demonstra ser uma importante ferramenta para aprendizagem, pois torna o professor mediador do conhecimento estimulando a proatividade dos alunos. Dentre as metodologias ativas, o uso de mapas conceituais vem se destacando, pois ao produzir mapa conceitual é necessário estabelecer um raciocínio e lógica. Essa ferramenta permite organizar e apresentar o conhecimento tornando a aprendizagem significativa.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar a eficácia da prática da produção de mapas conceituais para o estudo das vias sensoriais no ensino na disciplina fisiologia veterinária I, do curso de graduação em medicina veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Objetivo Primário:

Avaliar se a elaboração de mapas conceituais sobre as vias sensoriais irá alterar a motivação e o interesse dos alunos pelo estudo da fisiologia sensorial, bem como promover a memória explícita e associativa.

Objetivo Secundário:

Promover a realização de mapas conceituais como metodologia de aprendizagem ativa, como objeto facilitador e contextualizador da aprendizagem do conteúdo de fisiologia do sistema sensorial, em turmas de graduação de medicina veterinária.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Como riscos, os pesquisadores informam que o risco refere-se ao constrangimento relacionado à prática pedagógica, podendo o participante se sentir intimidado em realizar a atividade ou em responder aos testes propostos. Caso ocorra alguns dos riscos e/ou desconfortos, para minimizá-los, os pesquisadores estarão responsáveis por explicar o propósito da atividade para que os indivíduos se sintam mais confiantes em realizá-la. Por tratar-se de pesquisa em ambiente virtual, os pesquisadores irão salvar todas as informações sobre os participantes em dispositivos de armazenamento pen-drive e em seus computadores virtuais a fim de preservar a identidade dos participantes. Ademais, todo o decorrer da prática será acompanhada, a fim de minimizar os riscos. O pesquisador responsável, envolvido nas diferentes fases da pesquisa proporcionará assistência imediata e integral aos participantes da pesquisa no que se refere às possíveis complicações e danos decorrentes.

Como benefícios, os pesquisadores informam que consideram que a aprendizagem é facilitada pela motivação e o prazer do estudante, este estudo propõe-se a avaliar a influência da prática da produção de mapas conceituais para o estudo das vias sensoriais como metodologia ativa de ensino na disciplina Fisiologia Veterinária I do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Esse projeto acredita que essa pesquisa poderá contribuir significativamente com a mudança do pensar pedagógico. A atual realidade imposta pela tecnologia da informação e da comunicação exige que as instituições de ensino repensem o seu “fazer pedagógico” de modo a incrementar a aprendizagem, tornando os alunos melhor preparados para o exercício de suas atividades profissionais.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

As atividades experimentais desse projeto de pesquisa serão desenvolvidas em duas turmas (semestres letivos 2021/1 e 2021/2) da disciplina de Fisiologia Veterinária I (CBS03391), do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) entre os meses de agosto de 2021 a julho de 2022.

Foi anexado a PB a carta de anuência da ComgradVet. O cálculo do tamanho amostral foi efetuado utilizando-se o software Winpeppi. No cálculo do tamanho da amostra foram considerados probabilidade de erro=0,05, poder do teste estatístico = 0,80. A média de alunos matriculados é de 50 alunos por turma, perfazendo um “n amostral” de 100 indivíduos (duas turmas). Trabalhos semelhantes consideraram um n amostral entre 70 e 100 indivíduos. (item 4.2 do projeto). A pesquisa será realizada com no mínimo 80 discentes da disciplina Fisiologia Veterinária I, do curso de graduação em medicina veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

As atividades referentes ao semestre 2021/1 serão desenvolvidas em ERE (Ensino Remoto Emergencial) adotado pela UFRGS desde o dia 16 de março de 2020 em virtude da pandemia da COVID-19. As atividades do semestre 2021/2 serão desenvolvidas em regime ERE ou ensino híbrido, conforme as normas sanitárias que estiverem vigentes. Desde o início do ERE, as aulas da disciplina de fisiologia veterinária I estão sendo ministradas remotamente sob dois formatos, síncronas e assíncronas nas plataformas Microsoft Teams e Mconf. Os materiais didáticos de apoio e as avaliações estão sendo realizadas no modo online através da plataforma Moodle. Os sujeitos do estudo serão os alunos da referida disciplina, cuja participação será voluntária, após terem recebido os devidos esclarecimentos e terem assinado o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). O convite será realizado por meio de convite público no chat das plataformas Microsoft Teams, MOODLE ou Mconf, não podendo ser possível a identificação inicial dos participantes evitando qualquer constrangimento. Caso o aluno aceite participar da pesquisa seu e-mail será registrado para guardar em seus arquivos uma cópia do documento eletrônico TCLE. Tendo em vista que a construção dos mapas conceituais das vias sensoriais é uma atividade avaliativa regular da disciplina de fisiologia veterinária I, somente os alunos que aceitarem participar do estudo, irão responder aos questionários avaliativos propostos. Ressalta-se que serão tomados todos os cuidados necessários para preservar a identidade dos participantes assim como a eventuais constrangimentos resultantes da participação ou não nessa pesquisa. Os alunos irão assistir aulas teóricas síncronas e assíncronas (videoaulas) sobre os sistemas sensoriais (tato, dor, paladar, olfato, audição, equilíbrio e visão). Após, os alunos irão responder individualmente a

dois questionários, um qualitativo e outro quantitativo (Anexos 2 e 3). Cada um dos formulários estará disponível através de um link no Google forms. Na semana seguinte, será proposta a elaboração de um mapa conceitual sobre uma das vias sensoriais estudadas durante as aulas teóricas onde os alunos poderão escolher a via sensorial de sua preferência. Uma semana após a construção dos mapas, os alunos irão responder ao mesmo questionário quantitativo e a um novo questionário qualitativo. Portanto, a intervenção proposta será composta por cinco etapas descritas detalhadamente.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

- Folha de rosto assinada: apresentada
- Projeto de Pesquisa na íntegra: apresentada
- Documento para Consentimento do Participante:
  - o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE): apresentado
  - o Instrumentos de coleta de dados: apresentados
  - o Termo de anuência da instituição: apresentado
  - o Cronograma: apresentado
- Orçamento: apresentado

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O pesquisador respondeu as pendências encaminhadas em parecer anterior:

1. Pesquisas realizadas em ambientes virtuais devem seguir uma orientação específica da CONEP (<http://www.ufrgs.br/cep/orientacoes-1/procedimentos-em-pesquisas-com-etapa-em-ambiente-virtual/view>). Esta pesquisa necessita se adequar a esta orientação.

ATENDIDO - Os pesquisadores esclarecem no projeto: Conforme a orientação do CONEP sobre pesquisas em ambientes virtuais (<http://www.ufrgs.br/cep/orientacoes-1/procedimentos-em-pesquisas-com-etapa-em-ambiente-virtual/view>), todas as respostas dos questionários pelos participantes bem como todas as informações obtidas sobre os participantes serão baixadas da internet e armazenadas em banco de dados em dispositivos pen drive e no computador pessoal da coordenadora do projeto, que se compromete a preservar o sigilo de todas as informações.

2. Consta no projeto que “O material necessário para a execução do projeto será comprado pela

equipe de pesquisadores”. A UFRGS não permite que estudantes participem com recursos financeiros em projetos. A responsabilidade orçamentária é do orientador. Este item necessita ser corrigido no projeto.

ATENDIDO - A pesquisadora coordenadora comprará o material necessário para a execução do projeto

3. Há uma discrepância entre os itens 4.1 e 4.2 do projeto quanto ao número de turmas. Também há uma discrepância entre os semestres acadêmicos em que será realizada a pesquisa citados na PB, e no cronograma no projeto e no corpo do projeto. É preciso corrigir estas discrepâncias. Além disso, o cronograma de execução na PB necessita ser detalhado com as diferentes etapas de execução. ATENDIDO  
Houve a correção do número de turmas, semestres acadêmicos em que será realizada e cronograma

4. No TCLE, além das modificações para adequação a resolução citada acima, é necessário que seja incluído o endereço completo do CEP UFRGS: Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br) Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:30 às 12:30 e das 13:30 às 17:30h.

ATENDIDO

5. O TCLE deve informar que a assinatura desse termo não exclui possibilidade do participante buscar indenização diante de eventuais danos decorrentes de sua participação na pesquisa, como preconiza a Resolução 466/12. item IV.3 h.

ATENDIDO

6. No TCLE deve ser retirado o espaço para inclusão do RG e de assinatura de uma testemunha. ATENDIDO

7. Solicita-se incluir no TCLE a informação aos participantes sobre as etapas metodológicas da pesquisa. Pela descrição da metodologia no projeto, os alunos assistirão ao vídeo sobre o conteúdo, responderão ao questionário para avaliação, realização o mapa conceitual e responderão novamente ao questionário de avaliação. Informar, também o tempo envolvido em cada etapa. ATENDIDO

8. O N amostral calculado é de 80, mas serão selecionados 100 estudantes matriculados na disciplina de Fisiologia Veterinária I. Na FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS N=80, no documento PB informações básicas do projeto o N=100 e no documento do 'projeto na íntegra', está informado que apesar no cálculo amostral ser N=80, a pesquisadora irá convidar os 100 estudantes. Solicita-se padronizar o N em todos os documentos.

ATENDIDO. Está esclarecido, em todos os documentos submetidos, que 100 estudantes serão convidados e que o estudo ocorrerá com no mínimo 80.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Levando em consideração o exposto, o CEP/UFRGS aprova o projeto.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1721185.pdf	08/07/2021 11:44:49		Aceito
Outros	NovacartarespostaCEPprojeto40286.pdf	08/07/2021 11:44:23	ANAPAU LA SOMMER VINAGRE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	AVProjeto40286.pdf	08/07/2021 11:43:56	ANAPAU LA SOMMER VINAGRE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEprojeto40286.pdf	04/06/2021 09:58:39	ANAPAU LA SOMMER VINAGRE	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_AnapaulaSommer.pdf	19/04/2021	ANAPAU LA	Aceito

Folha de Rosto	folhaDeRosto_AnapaulaSommer.pdf	16:23:02	SOMMER VINAGRE	Aceito
Parecer Anterior	Parecercircunstanciadoppgfisiologiaproj40286.pdf	16/04/2021 12:33:02	ANAPAULA SOMMER VINAGRE	Aceito
Parecer Anterior	anuenciacomgradvetprojeto40286.pdf	16/04/2021 12:32:48	ANAPAULA SOMMER VINAGRE	Aceito
Parecer Anterior	parecercompesqicbsproj40286.pdf	16/04/2021 12:32:35	ANAPAULA SOMMER VINAGRE	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PORTO ALEGRE, 12 de Julho de 2021

---

**Assinado por:**  
**LUCIANA GRUPPELLI LOPONTE**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro

**Bairro:** Farroupilha

**CEP:** 90.040-060

**UF:** RS

**Município:** PORTO ALEGRE

**Telefone:** (51)3308-3738

**FAX:** (51)3308-4085

**E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br