



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE BIOTECNOLOGIA



O USO DA LITERATURA NO ENSINO DA FISIOLOGIA HUMANA PROMOVE A MOTIVAÇÃO E MELHORA O APRENDIZADO DE ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO

Coordenadora Técnica: Josiane de Campos Cruz
Universidade Federal da Paraíba/ Centro de Biotecnologia

Discente: Larissa Maria Ferreira Coitinho

João Pessoa/PB

2023

LARISSA MARIA FERREIRA COITINHO

O USO DA LITERATURA NO ENSINO DA FISIOLOGIA HUMANA PROMOVE A MOTIVAÇÃO E
MELHORA O APRENDIZADO DE ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO

Dissertação apresentada à Pós-graduação do Centro de Biotecnologia da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento aos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Fisiológicas.

ORIENTADORA: PROF(A) DR(A) JOSIANE DE CAMPOS CRUZ

JOÃO PESSOA

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Catálogo na publicação Seção de Catalogação e Classificação

C681u Coitinho, Larissa Maria Ferreira.

O uso da literatura no ensino da fisiologia humana promove a motivação e melhora o aprendizado de estudantes de graduação / Larissa Maria Ferreira Coitinho. - João Pessoa, 2023.

73 f. : il.

Orientação: Josiane de Campos Cruz.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CBiotec.

1. Fisiologia humana. 2. Estratégia pedagógica. 3. Literatura. I. Cruz, Josiane de Campos. II. Título.

UFPB/BC

CDU 612(043)

Elaborado por MAGNOLIA FELIX DE ARAUJO - CRB-15/883

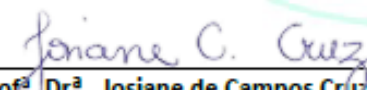


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE BIOTECOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTICÊNTRICO EM
CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

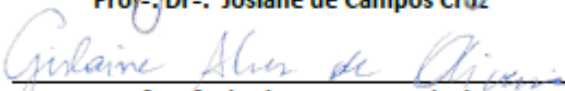


Ata da Sessão de Defesa Pública de Dissertação de Mestrado do Programa Multicêntrico de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Associada Universidade Federal da Paraíba, realizada em 28 de fevereiro de 2023.

Na data de vinte e oito de fevereiro do ano de dois mil e vinte e três às 14h (horário local), foi realizada remotamente através de plataforma Virtual, a defesa pública da Dissertação de Mestrado do(a) discente **Larissa Maria Ferreira Coitinho**. O trabalho tem como título "AVALIAÇÃO DO USO DA LITERATURA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA FISIOLOGIA HUMANA NA GRADUAÇÃO." A banca examinadora foi constituída pelo(a) orientador(a) Prof.^ª Dr.^ª Josiane de Campos Cruz na qualidade de presidente da banca, pelo 1º examinador (examinador interno) Prof.^ª Dr.^ª Fabíola da Cruz Nunes (UFPB) e pela 2º examinadora (examinadora externa) Prof.^ª Dr.^ª Gislaine Alves de Oliveira (URCA). Após a apresentação pública do trabalho, iniciou-se a arguição do(a) candidato(a) por cada membro da banca examinadora, tendo o(a) candidato(a) o mesmo tempo para responder a cada questionamento. Na sequência, a banca examinadora se reuniu em caráter sigiloso e considerou o(a) candidato(a) APROVADO(A). De acordo com o Artigo 98 §1 §2 da Resolução 35/2019 do CONSEPE, o(a) discente terá até 60 (sessenta) dias, a partir da presente data, para fazer as correções solicitadas pela banca examinadora e entregar as cópias corrigidas da dissertação à Biblioteca Central da UFPB e à secretaria deste programa, contendo obrigatoriamente a ficha catalográfica fornecida pela Biblioteca Central da UFPB.


Prof.^ª Dr.^ª Josiane de Campos Cruz


Prof.^ª Dr.^ª Fabíola da Cruz Nunes


Prof.^ª Dr.^ª Gislaine Alves de Oliveira

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, porque sem Ele não sou nada e por ter me dado forças nesta caminhada. A minha mãe Maiza que é minha vida, minha base, e meu amparo. Ao meu avô Milton *In Memoriam*, que sempre foi um dos meus maiores exemplos como ser humano e que estaria muito orgulhoso em me ver formada. A minha tia Ana que sempre me apoiou durante toda minha vida e que cuida de mim com todo amor como se fosse uma filha. Ao meu tio Marconi que sempre esteve ao meu lado zelando por mim e me incentivou a concluir minha graduação. E aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pois sei que nada sou sem Ele ao meu lado, por ter me dado forças e ânimo durante essa pós-graduação, por me fazer perseverar em meio às adversidades e me livrar de todos os males.

Agradeço a minha mãe Maiza, por todo o apoio, e por sempre estar ao meu lado, me apoiando e me dando forças para prosseguir. Por sempre trabalhar arduamente para nunca deixar me faltar nada e por sempre lutar por mim e pela minha vida acadêmica. Te amo infinitamente minha mãe.

Não posso deixar de agradecer imensamente ao meu avô Milton *In Memoriam*, pelo seu cuidado e amor que teve por mim durante sua permanência na terra. Sinto muito sua falta vovô!

Agradeço a minha tia Ana, que é como uma mãe para mim, obrigada por sempre cuidar de mim como se eu fosse sua filha e por nunca medir esforços para me ajudar. E agradeço ao meu tio Marconi por seu amor por mim, por todo o carinho, apoio e zelo que sempre teve durante minha vida. Amo vocês meus tios queridos!

Agradeço aos meus melhores amigos da vida, Ana Caroline, Lethícia, Aída, Humberto, Bárbara, Luísa e Bia que sempre estiveram presentes em todas as fases da minha vida e que sempre estiveram disponíveis para me ajudar e me aconselhar. O meu muito obrigada. Amo todos vocês!

Agradeço também à minha orientadora Josiane de Campos Cruz, que com seu jeito especial e humanizado de ensinar, me direcionou da melhor forma possível. Obrigada por ter disponibilizado seu tempo e por transmitir todos os conhecimentos necessários para a construção deste trabalho. Obrigada por toda a sua paciência e dedicação. A senhora é um exemplo de ser humano e profissional para mim.

Agradeço também a minha banca avaliadora, muito obrigada por terem aceitado o convite, disponibilizado o tempo de vocês para mim e por enriquecer ainda mais o meu trabalho com o conhecimento de vocês. Agradeço ao Centro de Biotecnologia e à UFPB. Minha gratidão a todos os professores, por toda sabedoria doada que contribuíram para a minha formação.

“O Senhor é o meu pastor; de nada terei falta.”

Salmos, 23:1.

SUMÁRIO

1. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	15
2. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. O uso da arte como ferramenta para o ensino e a aprendizagem das ciências biológicas.....	17
2.2. A FisioArte.....	18
2.3. A FisioArte Era uma vez.....	23
2.4. Breve biografia.....	24
2.4.1. Quem foi Edgar Allan Poe.....	24
2.4.2. Quem foi Machado de Assis.....	25
3. HIPÓTESE.....	26
4. OBJETIVOS	27
4.1. Objetivos Gerais.....	27

4.2. Objetivos Específicos.....	27
5. METODOLOGIA.....	28
5.1. Projeto FisioArte Era uma vez.....	28
6.RESULTADOS.....	32
7.DISCUSSÃO.....	50
8.CONCLUSÃO.....	53
9.REFERÊNCIAS.....	54
ANEXO I.....	60
ANEXO II.....	62
ANEXO III.....	63

ANEXO IV.....	66
ANEXO V.....	67
ANEXO VI.....	69
ANEXO VII.....	70
ANEXO VIII.....	72

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- **Figura 1:** Painel A (à esquerda) - Obra original “Mulher Chorando”, 1947, óleo sobre tela, 82 x 65.5 cm. Painel B (à direita) – Releitura denominada “Lamento do ventre”, a mulher apresenta gravidez ectópica onde observa-se o ovo instalado na trompa de falópio (na parte inferior da imagem) e sintomas como sangramento genital e a dor representada pelo choro.
- **Figura 2:** Painel A (à esquerda) - Obra original “A Negra”, 1923, óleo sobre tela, 100 cm x 81,3 cm. Painel B (à direita) – Releitura denominada “Addison”, traz a Negra com doença de Addison (doença autoimune da adrenal).
- **Figura 3:** Questionário respondido mostrando a percepção dos alunos (n 62) sobre as características da FisioArte como ferramenta de ensino-aprendizagem.
- **Figura 4:** Questionário respondido mostrando a percepção dos participantes (n = 57) sobre as características dos nossos cursos on-line de arte integrativa e fisiologia.
- **Figura 5:** Contos de Edgar Allan Poe sugeridos para reinterpretação.
- **Figura 6:** Contos de Machado de Assis sugeridos para reinterpretação.
- **Figura 7:** Esquematização das etapas da FisioArte Era uma vez....
- **Figura 8:** Ilustrações do conto “O Barril de Amontillado” de Edgar Allan Poe.
- **Figura 9:** A: Difusão do oxigênio dos alvéolos pulmonares para o capilar arterial, e a difusão do oxigênio para as células. E a difusão do dióxido de carbono das células para o capilar venoso, e a difusão de dióxido de carbono para os alvéolos para serem exalados. B: A grande parte do oxigênio diluído no plasma adentra as hemácias se ligando ao grupo heme da hemoglobina.
- **Figura 10:** Ilustrações da reinterpretação do conto “O Barril de Amontillado” de Edgar Allan Poe feito pelos alunos no projeto FisioArte Era uma vez.
- **Figura 11:** Ilustrações do conto “O Gato Preto” de Edgar Allan Poe.

- **Figura 12:** Imagens utilizadas na apresentação da reinterpretação do conto "O Gato Preto" de Edgar Allan Poe feito pelos alunos no projeto FisioArte Era uma vez.
- **Figura 13:** Ilustrações do conto "O Enfermeiro" de Machado de Assis.
- **Figura 14:** Imagens utilizadas na apresentação da reinterpretação do conto "O Enfermeiro" de Machado de Assis feito pelos alunos no projeto FisioArte Era uma vez.
- **Figura 15:** Sob uma situação de estresse ocorre a liberação de corticotrofina (CRH), a partir da ativação dos receptores α -adrenérgicos que estimula a liberação de ACTH pela adenohipófise, o ACTH age nas glândulas suprarrenais o que causa a liberação de glicocorticóides (cortisol) pelo córtex da adrenal, os quais ajudam a regular a secreção de ACTH por meio do feedback negativo.
- **Figura 16:** Ilustração do conto "Memórias Póstumas de Brás Cuba" de Machado de Assis.
- **Figura 17:** Desenvolvimento embrionário da hipófise.
- **Figura 18:** Questionário respondido mostrando a percepção dos alunos (n 60) sobre as características da FisioArte como ferramenta de ensino-aprendizagem. A: A Fisiologia para você é uma disciplina: B: Você acha que o trabalho FisioArte "reinterpretação de um conto" facilitou seu entendimento na fisiologia?
- **Figura 19:** Questionário respondido mostrando a percepção dos alunos (n 60) sobre as características da FisioArte como ferramenta de ensino-aprendizagem. A: Você considera esse tipo de atividade interativa como um modo válido para avaliar a aprendizagem? B: Você acredita que o trabalho FisioArte "reinterpretação de um conto" despertou o interesse em você de estudar a fisiologia?
- **Figura 20:** Questionário respondido mostrando a percepção dos alunos (n 60) sobre as características da FisioArte como ferramenta de ensino-aprendizagem. A: Você acredita que o trabalho da FisioArte "reinterpretação de um conto" contribuiu para a compreensão do conteúdo em sala de aula? B: Essa atividade envolvendo literatura, fisiologia e trabalho em grupo ajudou você a diminuir o estresse das outras atividades que estamos desempenhando?
- **Figura 21:** Questionário respondido mostrando a percepção dos alunos (n 24) sobre as características da FisioArte como ferramenta de ensino-aprendizagem. A: Você estudou para a prova de Morfofisiologia II aplicada após o trabalho da FisioArte

“reinterpretação de um conto” B: Você acredita que o trabalho FisioArte “reinterpretação de um conto” auxiliou no estudo para a prova escrita?

- **Figura 22:** Notas dos alunos (n 30) do semestre 2021.2 que fizeram as provas e participaram do projeto FisioArte Era uma vez da fisiologia do sistema respiratório. $P \leq 0,05$ * vs. Prova sist. Resp.; # vs. Conto sist. Resp.
- **Figura 23:** Notas dos alunos (n 36) do semestre 2022.1 que fizeram as provas dissertativas e participaram do projeto FisioArte Era uma vez da fisiologia do sistema endócrino. $P \leq 0,05$ * vs. Prova Sist. Endo.; # vs. Conto Sist. Endo.
- **Figura 24:** Gráfico das médias dos alunos do semestre 2021.2 que realizaram a atividade FisioArte era uma vez.. em comparação com os semestres 2019.2 e 2018.2.
- **Figura 25:** Gráfico das médias dos alunos do semestre 2022.1 que realizaram a atividade FisioArte era uma vez.. em comparação com os semestres 2019.2 e 2018.2.

LISTA DE TABELAS

- **Tabela I:** Módulos de Fisiologia do sistema respiratório explorados por cada grupo (turma 2021.2) e o respectivo conto de Edgar Allan Poe escolhido para as reinterpretações.
- **Tabela II:** Módulos de Fisiologia do sistema endócrino explorados por cada grupo (turma 2022.1) e o respectivo conto de Machado de Assis escolhido para as reinterpretações.

RESUMO

A natureza interdisciplinar da fisiologia torna a compreensão de seus conceitos um desafio para os alunos. É importante estimular o desenvolvimento de novas estratégias metodológicas que auxiliem e facilitem o ensino e a aprendizagem da fisiologia. Nesse contexto, iniciamos o projeto FísioArte Era uma vez..., que propõe a interação entre fisiologia e a literatura para despertar o interesse dos alunos pelo aprendizado e compreensão de conceitos e mecanismos fisiológicos, sugerindo aos graduandos que reinterpretem contos clássicos da literatura incorporando em suas reinterpretações conceitos fisiológicos. Participaram dessa atividade 60 discentes do curso de Biotecnologia do semestre de 2021.2 e 2022.1, os quais em grupo fizeram a reinterpretação de contos de Edgar Allan Poe no contexto da Fisiologia do sistema respiratório no semestre 2021.2 e dos contos de Machado de Assis no contexto do sistema endócrino no semestre 2022.1. Após a atividade os discentes voluntariamente responderam a um questionário de avaliação sobre a FísioArte Era uma vez..., com o objetivo de avaliar a efetividade do projeto FísioArte Era uma vez como uma ferramenta pedagógica de ensino-aprendizagem da fisiologia humana. Nossos resultados sugerem, considerando a pontuação entre 3-5 que 81,7% dos discentes que participaram da atividade FísioArte Era uma vez... consideram a disciplina de fisiologia humana difícil e 80%, concordaram que o trabalho de reinterpretação do conto facilitou o entendimento sobre os conceitos e mecanismos da fisiologia humana. Além disso, os resultados mostraram que 90% concordam que a FísioArte aumentou o interesse em aprender fisiologia de uma forma mais emocionante e agradável. Observamos também, 58,4% dos alunos concordaram, que essa atividade envolvendo literatura, fisiologia e trabalho em grupo ajudou a diminuir o estresse das outras atividades que estavam desempenhando. A avaliação desses alunos foi realizada através da média da nota da atividade do conto e a nota da prova dissertativa, o que fez com que a média em cada um dos módulos fosse superior às médias das provas dos semestres anteriores (2018.2 e 2019.2). Além disso, considerando apenas as notas das provas dissertativas, as médias de fisiologia endócrina dos alunos que participaram da atividade do conto foi superior à média dos semestres anteriores. Nossos resultados sugerem que a FísioArte Era uma vez..., é ferramenta pedagógica eficiente no processo de ensino-aprendizagem da fisiologia, uma vez que estimula os alunos no ensino e na aprendizagem da fisiologia, bem como mostra ser um método alternativo eficiente de avaliação de aprendizagem.

Palavras-chaves: arte, literatura, estratégia pedagógica, fisiologia.

ABSTRACT

The interdisciplinary nature of physiology makes understanding its concepts a challenge for students. It is important to encourage the development of new methodological strategies that help and facilitate the teaching and learning of physiology. In this context, we started the project *FisioArte Once upon a time...*, which proposes the interaction between physiology and literature to awaken students' interest in learning and understanding physiological concepts and mechanisms, suggesting to undergraduates that they reinterpret classic tales from literature incorporating in their reinterpretations physiological concepts. 60 students from the Biotechnology course in the semester 2021.2 and 2022.1 participated in this activity, who, as a group, reinterpreted short stories by Edgar Allan Poe in the context of Physiology of the respiratory system in the semester 2021.2 and the short stories by Machado de Assis in the context of the respiratory system. endocrine in the semester 2022.1. After the activity, students voluntarily answered an evaluation questionnaire about *PhysioArt Once upon a time...*, with the aim of evaluating the effectiveness of the *PhysioArt Once upon a time...* project as a pedagogical tool for teaching and learning human physiology. Our results suggest, considering the score between 3-5, that 81.7% of the students who participated in the activity *PhysioArt Once upon a time...* consider the subject of human physiology difficult and 80% agree that the work of reinterpreting the short story facilitated the understanding of the concepts and mechanisms of human physiology. Furthermore, the results showed that 90% agreed that *PhysioArt Once upon a time...* increased the interest in learning physiology in a more exciting and enjoyable way. We also observed that 58.4% of the students agreed that this activity involving literature, physiology and group work helped to reduce the stress of the other activities they were performing. The evaluation of these students was carried out through the average score of the short story activity and the score of the dissertation test, which made the average in each of the modules higher than the averages of the tests of the previous semesters (2018.2 and 2019.2). In addition, considering only the grades of the dissertation tests, the endocrine physiology averages of the students who participated in the short story activity were higher than the average of the previous semesters. Our results suggest that *PhysioArt Once upon a time...* is an efficient pedagogical tool in the teaching-learning process of physiology, as it stimulates students in the teaching and learning of physiology, as well as proving to be an efficient alternative method of learning assessment .

Keywords: art, literature, pedagogical strategy, physiology.

1. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

A etimologia da palavra Fisiologia vem do Grego e significa “conhecimento da natureza”. A Fisiologia então é definida como estudo do funcionamento de um organismo e de suas partes, incluindo os seus processos físico-químicos (TEIXEIRA, 2021). Sendo assim, para o seu discernimento, há a demanda de um conhecimento prévio sobre conceitos e mecanismos advindos de outras disciplinas como anatomia, bioquímica, biologia molecular e biofísica. Além de requerer um bom entendimento das ciências básicas, como biologia, física, química e matemática (COLTHORPE; ABE; AINSCOUGH, 2018). A natureza interdisciplinar da Fisiologia faz com que a compreensão e assimilação dos seus conceitos seja considerado um desafio para os discentes (COLTHORPE; ABE; AINSCOUGH, 2018; MICHAEL E MCFARLAND, 2011). Os alunos também reclamam sobre a falta de familiaridade com os assuntos abordados, dificuldade no entendimento dos conceitos fisiológicos, bem como se queixam da metodologia utilizada em sala de aula; considerando-a ultrapassada.

Além disso, não há estímulo ao raciocínio lógico ou ao pensamento crítico (FEDER, 2005; COLTHORPE; ABE; AINSCOUGH, 2018; MILKOVA *et al.*, 2013). Embora apenas o método de aulas passivas de caráter expositivo/palestra não seja uma estratégia pedagógica suficiente para a aprendizagem da fisiologia, ainda é uma abordagem comum e muito usada pelos professores (CARVALHO e WEST, 2011) e a maioria dos discentes utilizam predominantemente, da memorização como estratégia de aprendizagem, método esse que não induz à aprendizagem do conteúdo, nem ao questionamento ou pensamento crítico, como também utilizam dos slides disponibilizados pelos professores e das suas próprias anotações para o estudo da disciplina (NASRE-NASSER *et al.*, 2022; CARVALHO e WEST, 2011; MICHAEL *et al.*, 2009).

O uso da arte como metodologia de ensino e aprendizagem, estimula nos alunos o pensamento crítico e a criatividade, como mostrado nos trabalhos de Shapiro e Bruckner (2003), Lazarus e Rosslyn (2003) e Milkova e colaboradores (2013), os quais utilizaram da

literatura, da poesia, das artes visuais e cênicas, música e dança, para promover o desenvolvimento de certas habilidades como o exercício da percepção, do pensamento crítico, racionalidade, reflexão, simpatia. Habilidades essas que incentivam, estimulam e facilitam o ensino e a aprendizagem. Estudos de Lancaster e colaboradores (2002) utilizaram atividades envolvendo literatura com estudantes de medicina, com o objetivo de aumentar a compreensão dos seus alunos sobre as experiências e emoções dos discentes em relação à saúde-doença, e para isso utilizaram uma diversidade de textos e gêneros literários na abordagem desses temas. Os autores concluíram através da avaliação dos alunos que participaram da atividade, que houve uma melhora relevante na compreensão e conhecimento sobre a temática médica explorada, bem como uma melhora na interação médico-paciente, o que é extremamente importante na prática clínica.

Portanto, destaca-se a importância de estimular o desenvolvimento de novas estratégias metodológicas que incentivem os alunos a terem simpatia pela disciplina e que facilitem o ensino e a aprendizagem da fisiologia, auxiliando o aluno a compreender mais facilmente os conceitos e mecanismos fisiológicos (COLTHORPE; ABE; AINSCOUGH, 2018; CARVALHO e WEST, 2011; FLÔR *et al.*, 2020).

2. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O uso da arte como ferramenta para o ensino e a aprendizagem das ciências biológicas

Novas estratégias de ensino vêm sendo adotadas para despertar o interesse dos alunos, uma delas é o uso das artes visuais como metodologia pedagógica no ensino das ciências biológicas (NAGHSHINEH *et al.*, 2008; SHAPIRO; RUCKER; BECK, 2006; PERRY *et al.*, 2011). O uso da arte como uma metodologia alternativa de ensino vem sendo implantada em diversos cursos de graduação, incluindo as áreas das ciências biológicas e da saúde. O uso da literatura, poemas, a música, o teatro e as artes visuais tem se mostrado eficaz nos processos de ensino e aprendizagem (MILKOVA *et al.*, 2013; NAGHSHINEH *et al.*, 2008; SHAPIRO; RUCKER; BECK, 2006; PERRY *et al.*, 2011. Housen 2022). Há diferentes estudos sugerindo que o uso da arte como metodologia de ensino favorece o exercício da percepção, a exploração da sensibilidade, do pensamento crítico, reflexivo e o estímulo à imaginação, habilidades essas importantes para compreensão dos conteúdos didáticos, bem como para o desenvolvimento de simpatia pela disciplina e relação discente/docente (MILKOVA *et al.*, 2013; NAGHSHINEH *et al.*, 2008; PERRY *et al.*, 2011; WELLBERY, 2012; CANDA e BATISTA, 2009, FLÔR *et al.*, 2020, OLIVEIRA-SILVEIRA *et al.*, 2022). Nesse sentido, os estudos de Housen (2002), mostraram que alunos do ensino fundamental (7 aos 14 anos), que tiveram aula de arte durante 4 anos, apresentaram uma melhora no rendimento em disciplinas como matemática, redação e inglês (HOUSEN, 2002).

Interessantemente, a arte, além de ajudar no ensino, também é importante para a humanização do ensino Universitário, auxiliando não apenas na formação técnica, mas também na formação de um profissional mais humano na aplicação do seu fazer (BRAVERMAN, 2011; HOUSEN, 2002; NAGHSHINEH *et al.*, 2008; WELLBERY, 2012; FLÔR *et al.*, 2020; OLIVEIRA-SILVEIRA *et al.*, 2022). A análise detalhada com um olhar clínico sobre o quadro de Monalisa (1503) de Leonardo da Vinci mostrou alterações cutâneas na pálpebra superior esquerda semelhantes a xantelasma, e um inchaço do dorso da mão direita

sugestivo de lipoma subcutâneo, sugerindo o diagnóstico de hiperlipidemia familiar. A partir dessa observação detalhada foi visto que doenças que só foram descritas, posteriormente como a dislipidemia em 1851 por Addison e Gall, já eram retratadas pela observação minuciosa e criteriosa de artistas renascentistas. O desenvolvimento da habilidade visual é uma característica importantíssima na prática clínica (DEQUEKER, MULS e LEENDERS, 2004).

A arte vem também sendo utilizada para ensino e aprendizagem de estudantes de graduação. Nesse sentido, Naghshineh *et al.* (2008) ofertaram uma disciplina a estudantes de medicina da Universidade de Harvard (USA), a qual consistia na visita à museus e na observação minuciosa de obras de arte, com o objetivo de melhorar a capacidade de observação desses alunos, o que se mostrou extremamente eficaz na clínica médica, sobretudo na anamnese. A capacidade de análise minuciosa de uma obra de arte, foi transferida à prática clínica; o olhar minucioso desses estudantes de medicina sobre os seus pacientes, auxiliou no diagnóstico clínico, bem como na melhora da interação entre médico e paciente (NAGHSHINEH *et al.*, 2008).

Uma outra questão sobre a arte, que estimula o seu uso como metodologia de ensino foi expressa por Canda e Batista (2009); segundo os autores trabalhar com arte significa favorecer a ampliação de um horizonte de perspectivas de olhar o mundo, no qual através das atividades artísticas que estimulam o exercício da imaginação e racionalidade, há o incentivo à criatividade e consequente estímulo das áreas cognitivas do cérebro (CANDA e BATISTA, 2009).

Neste contexto, a FisioArte surge com objetivo de desenvolver o interesse dos alunos em aprender e compreender os conceitos e mecanismos fisiológicos, através do uso da arte, na qual é sugerido aos alunos de graduação recriar uma obra de incorporando aspectos fisiológicos (FLÔR *et al.*, 2020; OLIVEIRA-SILVEIRA *et al.*, 2022; COITINHO *et al.*, 2022; COSTA *et al.*, 2022).

2.2. A FisioArte:

O projeto FisioArte iniciou no ano de 2015 na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) com os alunos da disciplina Morfofisiologia II, do curso de graduação em Biotecnologia, com o objetivo de desenvolver o interesse dos alunos em aprender e compreender os conceitos e mecanismos fisiológicos, através do uso da arte (FLÔR *et al.*, 2020). A atividade consiste na releitura de obras de arte através de conceitos fisiológicos previamente ministrados em sala

de aula. A cada semestre um novo tópico dentro da fisiologia é proposto para ser desenvolvido na FisioArte. Inicialmente para inspirarmos os nossos alunos a fazerem as suas releituras, nas aulas expositivas os conceitos fisiológicos são ilustrados e exemplificados através da arte, combinando história da ciência, história da arte e simbolismo mitológico. (OLIVEIRA-SILVEIRA *et al.*, 2022). No curso de fisiologia respiratória, por exemplo, o poema “Pneumotórax” de Manuel Bandeira é recitado no início da aula sobre o tema da mecânica respiratória. Ao final da aula sobre o eixo hipotálamo-hipófise, é o quadro “La Monstrua desnuda” do pintor Espanhol Juan Carreno de Miranda (1614-1685) é explorado, uma vez que há a sugestão de que a menina Eugênia Vallejo, pintada no quadro, seria portadora da síndrome de Padre-Willis, é uma alteração genética que leva a uma má formação do hipotálamo, levando a um comprometimento fisiológico do eixo hipotálamo-hipófise (ORANGES; CHRIST-CRAIN; SCHAEFER, 2017). Outro exemplo de como a arte é utilizada em sala de aula, está na exploração do quadro “A origem da via láctea” do pintor italiano do estilo maneirismo Jacob Tintoretto (1518-1594), apresentado ao final da aula sobre parto e lactação. Além disso, aproveitamos o quadro para uma interação com a mitologia Grega e contamos a estória mítica de Héracles e a origem da via láctea. Assim, nossas aulas expositivas fazem uma interação entre fisiologia e a arte. O que além de facilitar a explicação e o entendimento do conteúdo ainda traz empatia e beleza para a sala de aula, além de inspirar e motivar os alunos para as atividades da FisioArte.

Após as aulas expositivas sobre o tema escolhido para ser explorado na FisioArte, os discentes são encorajados a fazerem as suas releituras. Durante este processo, os alunos estudam, pesquisam, discutem e se dedicam a entender melhor os processos fisiológicos que serão explorados por eles durante o processo de recriação, além de ter o contato com a arte em si. Então, após essa etapa, os alunos expõem e explanam sobre os seus trabalhos desenvolvidos em um evento aberto aos estudantes e professores da UFPB.

Para exemplificar como são feitas as releituras das obras de artes com conceitos fisiológicos, temos uma atividade realizada pela FisioArte - Releituras de Obras no qual o tema abordado foi Fisiologia do Parto e da Lactação segundo as obras de Cândido Portinari (COITINHO *et al.*, 2022), nesta edição em específico sugerimos aos discentes trabalharem com obras desse artista brasileiro. Entretanto, geralmente deixamos a escolha do artista e da obra para a releitura à critério dos nossos discentes. Na fig. 1A, há uma foto da obra original “Mulher Chorando” 1947, onde Portinari retrata uma mulher, cujas características físicas

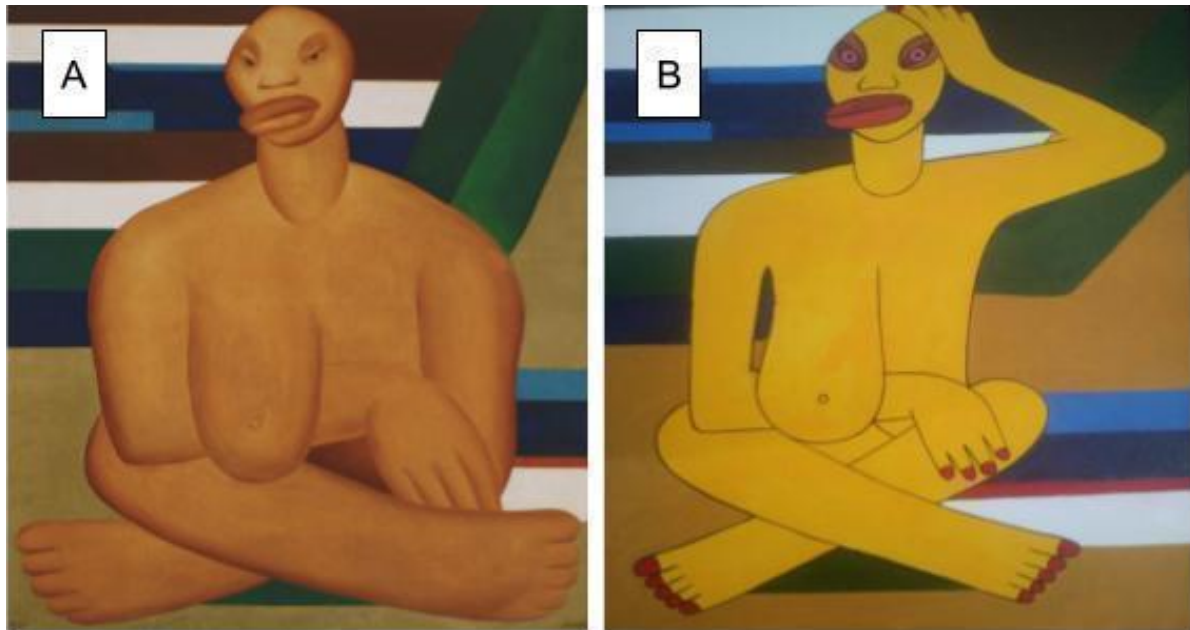
incluem sobrancelhas caídas, testa marcada por grandes rugas, olho esquerdo fechado deixando cair algumas lágrimas, mãos em tamanho aumentado apoiadas no rosto sendo à esquerda fechada sobre a face como se enxugasse as lágrimas. E a releitura desta obra feita pelos alunos da graduação demonstrada na fig. 1B, na releitura podemos observar na região abdominal da mulher em vermelho a anatomia do sistema reprodutor feminino. Há a representação na trompa esquerda de uma gravidez ectópica, na qual a implantação e o desenvolvimento do óvulo fertilizado ocorrem fora da cavidade uterina e ainda evidenciado o sangue escorrendo pelo canal vaginal e a dor expressa pela mulher chorando que representa o abalo psicológico que muitas mulheres sofrem após descobrirem essa complicação da gravidez. Nos painéis da fig. 2 também temos um outro exemplo da FisioArte - Releituras de Obras, no qual o tema foi Sistema Endócrino - Glândula Adrenal segundo as obras de Tarsila do Amaral (COSTA *et al.*, 2022), na fig.2A temos a obra original intitulada “A Negra” 1923, em que retrata o mito da negra na formação do povo brasileiro, que era o de possuir um grande apetite sexual enquanto o homem civilizado teria um apetite sexual ordinário além de representar a domesticação das amas de leite da tradição do aleitamento. A fig. 2B, mostra a releitura na qual foi apresentada uma mulher a Negra com doença de Addison (doença autoimune da adrenal), as baixas taxas do hormônio cortisol promovem: perda de peso, hiperpigmentação pele e lábios pelo excesso do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), dor de cabeça, insônia, olhos inchados e irritados.



Fonte: Painel A: Acervo - Projeto Portinari (2018), painel B: FisioArte 2019.2.

Figura 1: Painel A (à esquerda) - Obra original “Mulher Chorando”, 1947, óleo sobre tela, 82 x 65.5 cm. Painel B (à direita) – Releitura denominada “Lamento do ventre”, a mulher apresenta gravidez ectópica onde observa-se

o óvulo instalado na tuba uterina (na parte inferior da imagem) e sintomas como sangramento genital e a dor representada pelo choro.



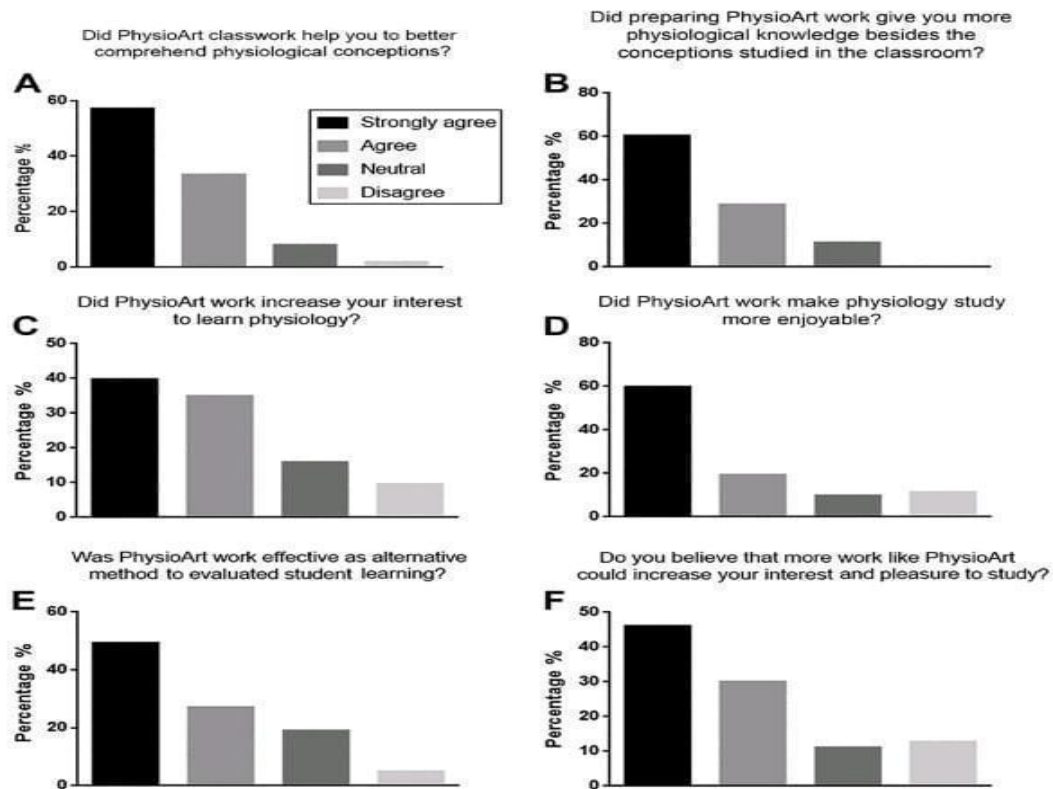
Fonte: Painel A: Acervo - MAC - Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo (2019), painel B: FisioArte 2019.1.

Figura 2: Painel A (à esquerda) - Obra original “A Negra”, 1923, óleo sobre tela, 100 cm x 81,3 cm. Painel B (à direita) – Releitura denominada “Addison”, traz a Negra com doença de Addison (doença autoimune da adrenal).

O projeto FisioArte através da reinterpretação de uma obra de arte com conceitos da Fisiologia Humana, mostrou-se eficiente em estimular o entusiasmo e o engajamento dos alunos pelo aprendizado da fisiologia. Além de incentivar a criatividade e o pensamento crítico, o uso da arte como metodologia de ensino mostrou-se como uma ferramenta para aumento da autoconfiança e autoestima desses alunos, como também foi fundamental para a humanização do ensino universitário (FLÔR *et al.*, 2020; OLIVEIRA-SILVEIRA *et al.*, 2022). Interessantemente, observamos que através das nossas aulas remotas de Fisiologia, que o contato com a arte durante as aulas de fisiologia também foi importante para estimular os alunos em tempos de isolamento social pela COVID 19 (OLIVEIRA-SILVEIRA *et al.*, 2022).

Os discentes que participaram das atividades da FisioArte em sua maioria concordaram que o trabalho artístico os ajudou a entender conceitos e mecanismos de fisiologia (fig. 3A); que a FisioArte facilitou seus conhecimentos de fisiologia (fig. 3B); aumentou o interesse em aprender fisiologia de uma forma mais emocionante e agradável

(fig. 3C e 3D); além de ser um método alternativo para fazer com que os alunos aprendam (fig. 3E) e por fim, concordaram que mais atividades como FisioArte, poderiam ser eficazes para aumentar o interesse dos alunos pelo estudo e a aprendizagem (fig. 3F).

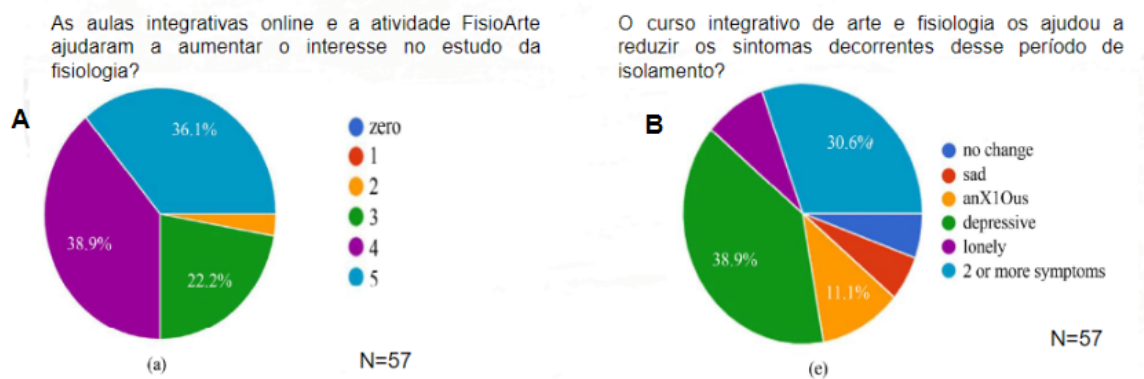


Fonte: PhysioArt: a teaching tool to motivate students to learn physiology. *Advances in physiology education*, v. 44, n. 4, p. 564–569, 2020.

Figura 3: Questionário respondido mostrando a percepção dos alunos (n 62) sobre as características da FisioArte como ferramenta de ensino-aprendizagem. A: As aulas da FisioArte ajudaram você a compreender melhor as concepções fisiológicas? B: A elaboração do trabalho da FisioArte lhe deu mais conhecimento fisiológico além das concepções estudadas em sala de aula? C: O trabalho da FisioArte aumentou seu interesse em aprender fisiologia? D: O trabalho da FisioArte tornou o estudo da fisiologia mais prazeroso? E: O trabalho da FisioArte foi eficaz como método alternativo para avaliar a aprendizagem dos alunos? F: Você acredita que mais trabalhos como FisioArte poderiam aumentar seu interesse e prazer em estudar?

Durante as aulas online ofertadas no período do isolamento social ocasionado pela pandemia pela COVID-19. Realizamos um curso *online* da FisioArte aberto ao público em geral através da plataforma sigeventos da UFPB, onde tivemos a participação de pós-graduandos de fisiologia e áreas correlatas e como também professores e alunos de artes e de biologia. Neste curso, os alunos foram convidados a recriar remotamente uma obra de arte com base no contexto da fisiologia do sistema cardiovascular. Como resultado,

o projeto FísioArte estimulou a criatividade e a racionalidade, e foi uma excelente estratégia para motivar e aumentar o interesse dos alunos pelo aprendizado da fisiologia (fig. 4A). Além de ter contribuído para a diminuição dos sintomas de isolamento social e depressão, ocasionados pela pandemia do coronavírus que ocorreu em 2020 (fig. 4B) (OLIVEIRA-SILVEIRA *et al.*, 2022).



Fonte: PhysioArt: How We Made Physiology Study Enjoyable during Isolation Due to COVID-19. Creative Education, 13, 283-295, 2022.

Figura 4: Questionário respondido mostrando a percepção dos participantes (n = 57) sobre as características dos nossos cursos on-line de arte integrativa e fisiologia. Numa escala de zero a cinco: 0 (zero) = nada e 5 (cinco) = demais. A: As aulas integrativas online e a atividade FísioArte ajudaram a aumentar o interesse no estudo da fisiologia? B: O curso integrativo de arte e fisiologia os ajudou a reduzir os sintomas decorrentes desse período de isolamento?

Uma vez que a FísioArte mostrou-se eficiente no ensino e aprendizagem da Fisiologia, decidimos dar continuidade a esse projeto. Nessa nova etapa da FísioArte trabalharemos com a releitura de contos da literatura através de conceitos da Fisiologia, no projeto denominado FísioArte - Era uma vez....

2.3. A FísioArte Era uma vez...

O projeto FísioArte Era uma vez..., foi criado com o objetivo de desenvolver o interesse dos alunos em compreender os conceitos e mecanismos fisiológicos, através do uso da literatura. A atividade consiste na reinterpretação de contos clássicos da literatura, a partir de conceitos fisiológicos.

O uso de textos poéticos, histórias em quadrinhos ou textos históricos é apoiada como alternativa ao ensino de ciências, e o uso dessas narrativas é importante pois atua

como um meio de comunicação, facilitando o aprendizado (YAMAZAKI, S. e YAMAZAKI, R., 2006; LEMKE, 2005). Poemas podem ser importantes facilitadores no processo de ensino-aprendizagem em disciplinas da área das ciências biológicas (LIMA, BARROS e TERRAZZAN, 2004). Pereira et al. (2014) relatam sua experiência na criação de cordéis científicos no ensino da microbiologia para alunos de graduação, no qual eles concluíram que o uso da literatura de cordel ajudou a facilitar o aprendizado, como também a despertar o entusiasmo pelo estudo da disciplina além de incitar a criatividade dos alunos.

No estudo de Jacobsen et al. (2004), os autores ofereceram aos seus estudantes de medicina um módulo especial de interação entre Literatura e Medicina, sugerindo contato com a literatura através de seminários e oficinas de literatura foi visto que os alunos foram capazes de escrever criativamente e que a escrita criativa facilitou a reflexão construtiva sobre a prática médica.

Além disso, estudos de Lewis e Grant (2003) e Lancaster et al. (2002), corroboram com os fatos citados acima, no qual utilizaram de textos literário que abordavam a dor, sofrimento e morte facilitaram/aumentaram a interação médico/paciente com o objetivo de melhorar a relação médico-paciente, através do aprimoramento da capacidade dos estudantes de entender o sofrimento do paciente e como resultado desse estudo, os alunos conseguiram refletir sobre ética e a prática médica, aumentando assim a interação e a comunicação do estudante de medicina com seus pacientes. Assim podemos observar que as abordagens baseadas na literatura parecem ter efeitos positivos no crescimento pessoal e profissional do aluno, contribuindo para uma formação acadêmica e profissional mais humanizada (LEWIS E GRANT, 2003 e LANCASTER et. al. 2002).

Na FisioArte/Literatura de 2021.1 e 2022.2, trabalhamos no projeto FisioArte- Era uma vez..., contos de dois autores clássicos da literatura Mundial: o escritor romântico estadunidense Edgar Allan de Poe (1809-1949) e do escritor expoente do realismo brasileiro Machado de Assis (1839-1908), cujas contos literários exploramos em temáticas do nosso curso de Morfofisiologia II. Assim, como na Fisioarte, após as aulas expositivas os alunos foram instruídos a reinterpretar e escrever uma nova versão desses contos, segundo conceitos fisiológicos anteriormente explicados e exemplificados em sala de aula.

2.4. Breve biografia

2.4.1. Quem foi Edgar Allan Poe

Edgar Allan Poe foi um escritor e poeta romântico estadunidense, que nasceu em 19 de janeiro de 1809, ainda muito novo ficou órfão e foi adotado, informalmente, pelo rico comerciante escocês John Allan. Passou seus primeiros anos de vida em Glasgow, na Escócia, e em um internato em Londres. Em 1820, voltou aos Estados Unidos e em 1823, começou a escrever seus primeiros poemas. Poe publicou seu primeiro livro em 1827, intitulado “Tamerlão e outros poemas”, porém sua poesia mais conhecida é “O corvo”. Poe, é considerado um dos mais importantes escritores do gênero de terror do mundo, os quais lembram muito o estilo gótico, que é uma vertente do Romantismo que faz a representações de situações ligadas à morte, mas o autor também ficou muito conhecido pelos seus contos, tornando-se um dos principais teóricos do gênero conto. Edgar Allan Poe, morreu em 7 de outubro de 1849, aos 40 anos, de causas desconhecidas (ROZSAS, 2012).

2.4.2. Quem foi Machado de Assis

Joaquim Maria Machado de Assis foi um romancista, poeta e contista brasileiro, nascido no dia 21 de junho de 1839, no Rio de Janeiro, Brasil. Filho de Francisco José de Assis, um simples pintor e de Maria Leopoldina, que era uma portuguesa, Machado passou a sua infância e parte da adolescência no numa chácara no bairro do Livramento, que era propriedade de um falecido senador. Após a morte de sua mãe, seu pai foi morar em São Paulo com uma nova mulher, lá Machado assistia algumas aulas numa escola em que sua madrastra trabalhava e a noite numa padaria estudava a língua francesa com um padeiro imigrante. Machado teve sua primeira publicação o seu primeiro livro que foi a tradução de “Queda que as mulheres têm para os tolos” em 1961 e em 1864, publicou o seu primeiro livro de poesias, *Crisálidas*. Machado de Assis foi o grande responsável por inaugurar o Realismo com o lançamento de sua obra em 1881, “*Memórias Póstumas de Brás Cubas*” e se tornou um dos nomes mais importantes da literatura brasileira. Ele morreu em 29 de setembro de 1908, aos 69 anos (ALMEIDA *et al.*, 2005).

3. HIPÓTESE

As hipóteses deste estudo são de que a partir da elaboração de releituras da literatura clássica como ferramenta de ensino-aprendizagem das ciências fisiológicas, haja:

- i. a promoção da motivação e o aumento do interesse dos alunos no estudo das ciências fisiológicas;
- ii. a melhora no processo ensino-aprendizagem com consequente melhora do rendimento acadêmico dos estudantes;
- iii. o despertar da criatividade, da racionalidade e da sensibilidade dos alunos, contribuindo, dessa forma, para a humanização do ensino universitário.

4. OBJETIVOS

4.1. Geral

Avaliar a estratégia de ensino e aprendizagem da Fisiologia Humana através da reinterpretação de contos clássicos da literatura no contexto da fisiologia.

4.2. Específicos

- A: motivar os alunos a se interessarem e estudarem a Fisiologia;
- B: auxiliar na compreensão dos conteúdos estudados;
- C: melhorar o aprendizado e o rendimento dos alunos.

5. METODOLOGIA

Participaram deste estudo alunos do curso de Bacharel em Biotecnologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) matriculados na disciplina de Morfofisiologia II, a qual é ofertada no terceiro período do curso semestral. A proposta de pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Humanos da UFPB (CAAE: 61094822.3.0000.5188). O Projeto FísioArte- Era uma vez... foi realizado durante os semestres de 2021.2 e 2022.1, onde um módulo da fisiologia foi explorado em cada semestre. Cada participante assinou um Termo de Autorização para Realização de Pesquisa, concordando com os procedimentos da pesquisa (termo de autorização em ANEXO I).

No semestre de 2021.2, trabalhamos no projeto FísioArte - Era uma vez..., contos do escritor romântico estadunidense Edgar Allan de Poe (1809-1949) na temática da fisiologia do sistema respiratório e no semestre 2022.1, trabalhamos com os contos de Machado de Assis (1839 - 1908) na temática do sistema endócrino. Assim, como na Físioarte, após as aulas expositivas os alunos reinterpretaram e escreveram uma nova versão desses contos, segundo conceitos fisiológicos anteriormente explicados e exemplificados em sala de aula.

5.1. Projeto FísioArte Era uma vez...

Etapas 1: Apresentação da Temática

Iniciamos com uma aula expositiva sobre um tema da fisiologia, o qual foi explorado na FísioArte - Era uma vez..., onde todo o conteúdo foi repassado em sala de aula com o auxílio de slides e materiais didáticos específicos. Foram abordadas, durante as aulas expressões artísticas cuja temática ou significado/simbologia trouxessem elementos que remetessem ao tema da fisiologia a ser abordado. A temática de Fisiologia a qual foi explorada no semestre de 2021.2 foi a Fisiologia do Sistema respiratório e reinterpretações de contos de Edgar Allan Poe e no semestre de 2022.1 foi a Fisiologia Endócrina e reinterpretações de contos de Machado de Assis. Foram distribuídos os temas para cada grupo de alunos, e foram colocados à disposição um arquivo PDF (obras de domínio público), com os 10 contos mais comentados/lidos dos referidos autores, como sugestão. Abaixo temos na fig. 5 os 10 contos de Edgar Allan Poe, sugeridos para as reinterpretações e na fig. 6 os 10 contos do Machado de Assis.



Fonte: amazon.com.br

Figura 5: Contos de Edgar Allan Poe sugeridos para reinterpretação. A: O GATO PRETO. B: MANUSCRITO ENCONTRADO NUMA GARRAFA. C: OS CRIMES DA RUA MORGUE. D: A CARTA ROUBADA. E: O POÇO E O PÊNDULO. F: O ESCARVELHO DE OURO. G: A QUEDA DA CASA DE USHER. H: O BARRIL DE AMONTILLADO. I: O CORAÇÃO REVELADOR. J: O RETRATO OVAL.



Fonte: amazon.com.br

Figura 6: Contos de Machado de Assis sugeridos para reinterpretação. A: O ESPELHO. B: O ALIENISTA. C: PAI CONTRA MÃE. D: A CARTOMANTE. E: A CAUSA SECRETA. F: MISSA DO GALO. G: O ENFERMEIRO. H: O CASO DA VARA. I: UM HOMEM CÉLEBRE. J: O SEGREDO DO BONZO.

Etapa 2: Formação de grupos e pesquisa

Após as aulas expositivas os alunos formaram grupos de até 03 alunos/grupo e a partir da temática e do artista pré-definidos pelo professor, tiveram pelo menos um mês para estudar em livros e/ou buscar informações na internet, sobre o artista selecionado e a temática escolhida, como também ler detalhadamente o conto escolhido para a reinterpretação.

Etapa 3: Ideias e discussões e Releituras

Em seguida as aulas expositivas sobre o tema definido os discentes foram encorajados a fazerem as reinterpretações dos contos. Durante este processo, os alunos estudaram, pesquisaram, discutiram e se dedicaram a entender melhor os processos fisiológicos que serão explorados por eles durante o processo de reinterpretação, além de ter o contato com o conto. Durante esse tempo, cada grupo se reuniu com o professor de fisiologia pelo menos duas vezes, para falar sobre como os conceitos de fisiologias se encaixam nas reinterpretações dos contos.

Etapa 4: Apresentação da releitura

Em uma data predeterminada, os alunos tiveram pelo menos 10-15 minutos para recontarem as suas histórias e explanar sobre a reinterpretação dos contos, bem como explicar os conceitos fisiológicos explorados e a correlação com os trabalhos desenvolvidos. Durante as apresentações, os alunos foram avaliados por três a quatro professores de fisiologia e/ou alunos de pós-graduação do Programa Multicêntrico de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas, no qual foram avaliados os conceitos de fisiologia apresentados na releitura (ficha de avaliação ANEXO II). Os alunos foram avaliados a partir de 6 pontos principais, os quais levam em consideração a Originalidade da reinterpretação (0 a 1); a Apresentação (0 a 1); o Desenvolvimento/Criatividade (0 a 1); a Relação da reinterpretação do conto com o tema (0 a 2); o Conteúdo de Fisiologia contidos na reinterpretação (0 a 2,5) e os Conceitos Fisiológicos abordados na reinterpretação (0 a 2,5).

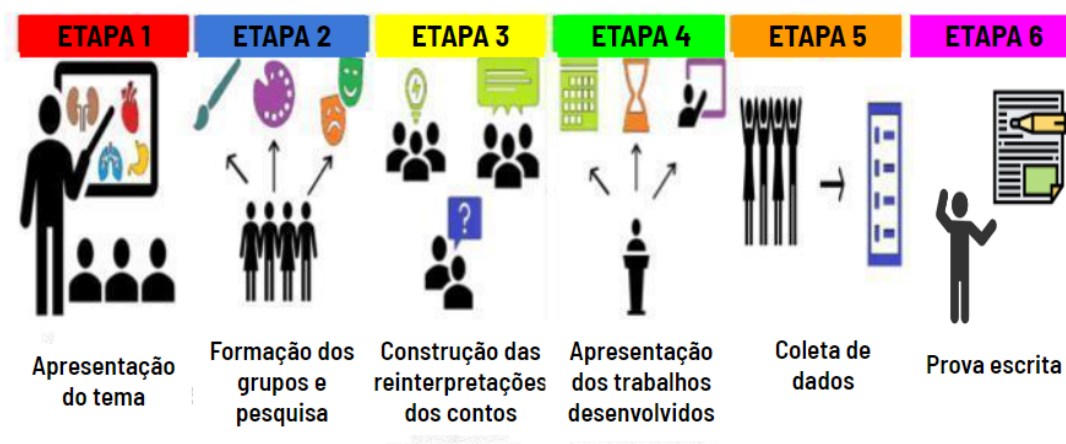
Etapa 5: Coleta de dados

Depois do evento, os alunos responderam voluntariamente a uma pesquisa sobre a eficácia do Projeto FisioArte em facilitar o aprendizado em fisiologia ao mesmo tempo que também promove uma diversão em aprender, formulário no ANEXO III.

Etapa 6: Prova escrita

Uma semana após a execução do projeto FisioArte Era uma vez..., os alunos fizeram uma prova dissertativa sobre o tema da fisiologia explorada em suas reinterpretações. No semestre 2021.2, os alunos realizaram a prova sobre a fisiologia do sistema respiratório e no semestre 2022.1, realizaram a prova sobre o sistema endócrino. A nota da prova discursiva tinha pontuação de 0-10 e a atividade do conto tinha pontuação de 0-10, onde a nota final do módulo foi a média entre a nota do conto e a nota da prova dissertativa. A média das notas (0-10) adquirida nestas avaliações, foram comparadas às notas dos alunos dos semestres anteriores (2018.2 e 2019.2 - período acadêmico UFPB 2018.1 e 2019.1) os quais fizeram a mesma prova, mas não participaram das atividades de interpretação do conto da FisioArte Era uma vez.

Segue abaixo na fig. 7, uma esquematização das etapas da FisioArte Era uma vez..:



Fonte: FisioArte

Figura 7: Esquematização das etapas da FisioArte Era uma vez....

6. RESULTADOS

Participaram, inicialmente, desta pesquisa 70 alunos do curso de Biotecnologia da Universidade Federal da Paraíba, matriculados regularmente na disciplina de Morfofisiologia II, durante o semestre de 2022.1 e 2022.2. (período acadêmico UFPB 2021.2 e 2022.1 devido ao atraso decorrente da pandemia do COVID-19).

A FisioArte Era uma vez... foi realizada em 6 etapas, no semestre de 2022.1, na primeira etapa, os alunos assistiram regularmente às aulas teóricas do módulo de fisiologia do sistema respiratório, e no semestre 2022.2, as aulas de fisiologia do sistema endócrino. Nessas aulas teóricas inclusive foram usadas muitas referências artísticas para ajudar os alunos a compreenderem os conteúdos explicados, como por exemplo na aula de mecânica respiratória, onde nós fazemos a leitura do poema “Pneumotoráx” de Manuel Bandeira, isso chama a atenção do aluno para o que está sendo explicado e traz uma beleza e leveza a aula, ajudando a despertar maior empatia pela disciplina e consequentemente compreensão do conteúdo, como já citado. Também foram usadas nas aulas teóricas as reinterpretações de obras de arte feitas pelos alunos nas atividades anteriores da Fisioarte. Nas aulas sobre sistema hipotálamo-hipófise por exemplo, apresentamos a releitura dos Gregos antigos “Adoração ao Sol”, cujo sol foi substituído pela glândula hipófise e seus raios solares representavam conexões dessa glândula com outras glândulas periférica. A obra original e essa reinterpretação podem ser visualizadas na publicação FLÔR et al. (2020). Na segunda etapa os estudantes formaram grupos (até 3 integrantes) e na terceira etapa receberam a lista com as sugestões dos contos do escritor Edgar Allan Poe (2022.1) e do escritor Machado de Assis (2022.2). Os tópicos de fisiologia do sistema respiratório e do sistema endócrino a serem exploradas por cada grupo foram organizados de acordo com o cronograma das aulas teóricas e foram distribuídos aleatoriamente entre os diferentes grupos, como tema a ser abordado nas reinterpretações dos contos, desta forma toda a fisiologia do sistema respiratório e do sistema endócrino foram explorados (Tabela I e Tabela II). Na quarta etapa os discentes fizeram a apresentação das reinterpretações dos contos, na quinta etapa eles responderam voluntariamente (60/70) a um questionário online sobre papel da FisioArte Era uma vez... no processo de ensino-aprendizagem e na sexta e última etapa, eles realizaram uma prova escrita sobre os mesmos temas abordados na

reinterpretação dos contos, sistema respiratório (2021.2) e sistema endócrino (2022.1) (ANEXO V e VI).

Tabela I:

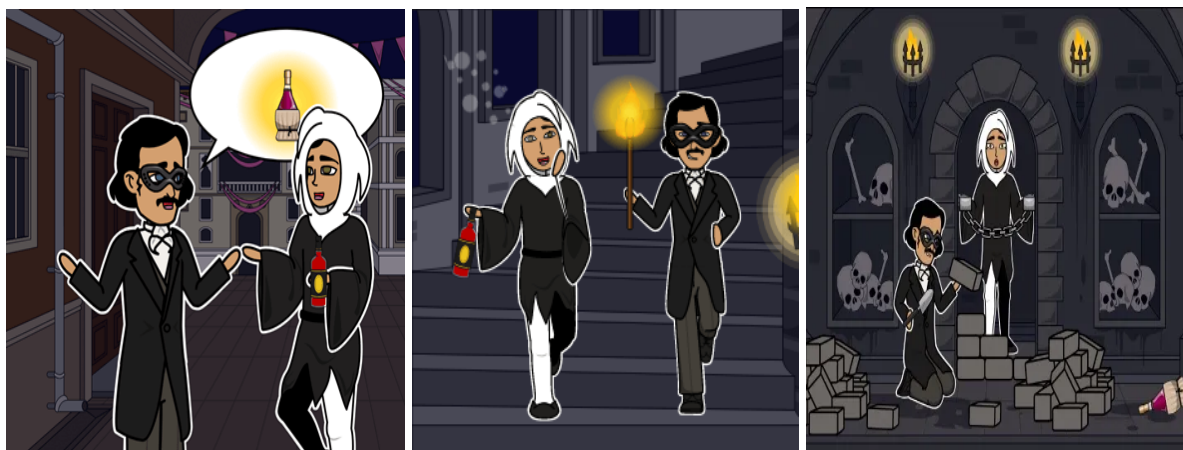
Tópicos de Fisiologia do sistema respiratório explorados por cada grupo (turma 2021.2) e o respectivo conto de Edgar Allan Poe escolhido para as reinterpretações.

GRUPO	TEMA	CONTO
1	ORGANIZAÇÃO MORFOFUNCIONAL DO SISTEMA RESP./ INERVAÇÃO SISTEMA RESPIRATÓRIO	O Corvo
2	UNIDADE/ MEMBRANA RESPIRATÓRIA, PNEUMÓCITOS I E II, CIRCULAÇÃO PULMONAR	O Gato Preto
3	PRESSÃO PARCIAL DOS GASES, DIFUSÃO ALVEOLAR/PERIFÉRICA, FATORES MODIFICAM DIFUSÃO DOS GASES	Os Crimes da Rua Morgue
4	TRANSPORTE DE O ₂ /CO ₂	A Descida ao Maelstrom
5	TRANSPORTE DE O ₂ /CO ₂	O Barril de Amontillado
6	FATORES QUE MODIFICAÇÃO INTERAÇÃO O ₂ /HEMOGLOBINA, EFEITO HALDANE	O Gato Preto
7	FATORES QUE MODIFICAÇÃO INTERAÇÃO O ₂ /HEMOGLOBINA, EFEITO HALDANE	O Poço E O Pêndulo
8	QUIMIORRECEPTORES CENTRAIS E PERIFÉRICOS	O Retrato Oval
9	QUIMIORRECEPTORES CENTRAIS E PERIFÉRICOS	O Gato Preto

Dentre os 9 contos reinterpretados, destacamos a seguir dois deles, para que possamos melhor ilustrar o desenvolvimento da atividade proposta. O primeiro exemplo que citamos é a reinterpretação do conto “O Barril de Amontillado” escrito em 1846. Nesse conto, é narrada a história de dois amigos, Montresor e Fortunato, sem muitos detalhes explica que possui um ressentimento em relação ao seu amigo Fortunato, pois este o havia insultado. Sendo ambos os personagens apreciadores de vinhos, Montresor atraiu Fortunato para suas catacumbas, prometendo-lhe uma boa garrafa de vinho Amontillado. E quando finalmente alcançam a base da cripta, Montresor acorrenta Fortunato à parede e o deixa ali para morrer (Fig. 8).

Destacamos no trecho abaixo uma parte do conto original:

“– Assim seja– respondi, voltando a guardar a colher sob a capa e novamente oferecendo-lhe o braço. Ele se apoiou pesadamente. Continuamos nossa jornada em busca do Amontillado. Passamos por uma sequência de arcos baixos, descemos, avançamos e, descendo novamente, chegamos a uma cripta profunda, em cujo ar viciado nossas tochas mais ardiam que flamejavam. [...] Num momento, chegou ao fundo do nicho e, vendo o caminho interrompido pela rocha, deteve-se, estupidamente perplexo. Um momento após, eu já o havia acorrentado ao granito. [...] deparei logo com uma certa quantidade de pedras de construção e argamassa. Com este material e com a ajuda de minha colher de pedreiro, comecei ativamente a tapar a entrada do nicho.”



FONTE: <https://www.storyboardthat.com/pt/storyboards/pt-examples/barril-de-amontillado---tema>

Figura 8: Ilustrações do conto “O Barril de Amontillado” de Edgar Allan Poe

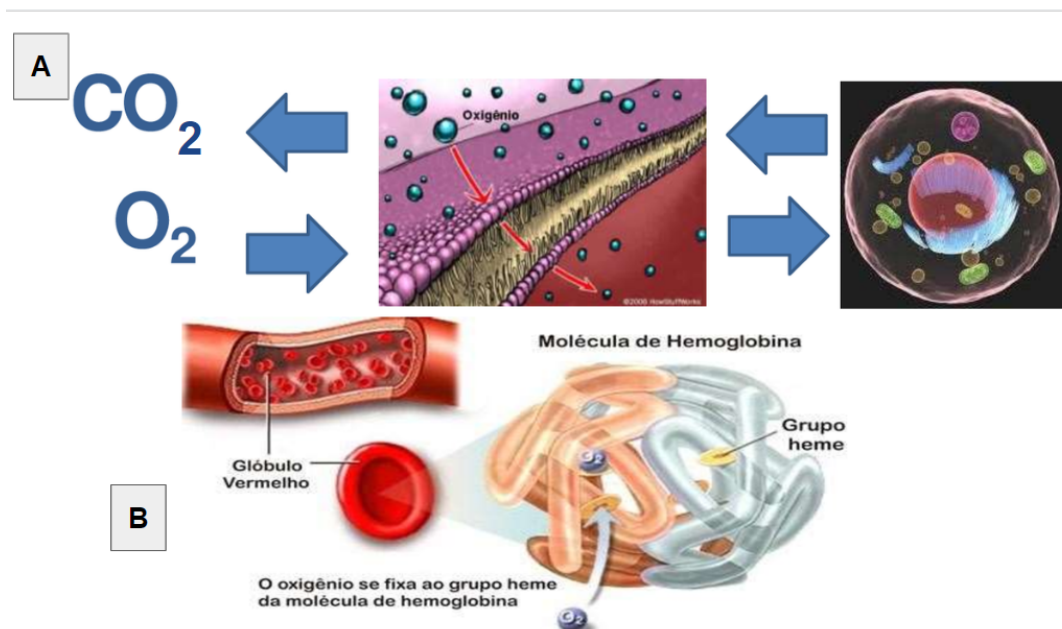
Na adaptação feita pelos alunos, Montresor é chamado de Hemoglóbio (em referência à hemoglobina), Fortunato de Oxinato (referência ao oxigênio) e o Barril de

Amontillado foi nomeado de Barril de Carbonilado (referência ao dióxido de carbono) (fig. 10).

No trecho abaixo destacamos a reinterpretação feita pelos alunos sob a temática do sistema respiratório - transporte de oxigênio e gás carbônico, denominada de “O Barril de Carbonilado”:

“Hemoglobio então toma-o (Oxinato) pelo braço e o direciona pelo túnel pulmonar. Passam pelos quartos átrio-ventriculares até chegarem nos corredores das criptas aórticas, que os levará à adega que reserva o carbonilado.[...] Começava a aumentar a $p\text{CO}_2$ do ambiente... Chegando nas adegas, Hemoglóbio orientou Oxinato até a parte mais densa, afirmando que lá encontraria o barril de carbonilato. [...] Perto o suficiente para agarrar-lhe o pulso, em um movimento rápido, Hemoglóbio prende-o na parede da adega tecidual.”

Na reinterpretação, temos o mesmo trecho da obra original, só que adaptado pelos alunos para explicar o transporte de O_2 e CO_2 pelo sangue. Mostrando então a difusão do oxigênio dos alvéolos pulmonares para o capilar arterial, onde grande parte do oxigênio diluído no plasma adentra as hemácias se ligando ao grupo heme da hemoglobina então ligado à hemoglobina 95% do oxigênio é transportado pelo plasma (Fig. 9).

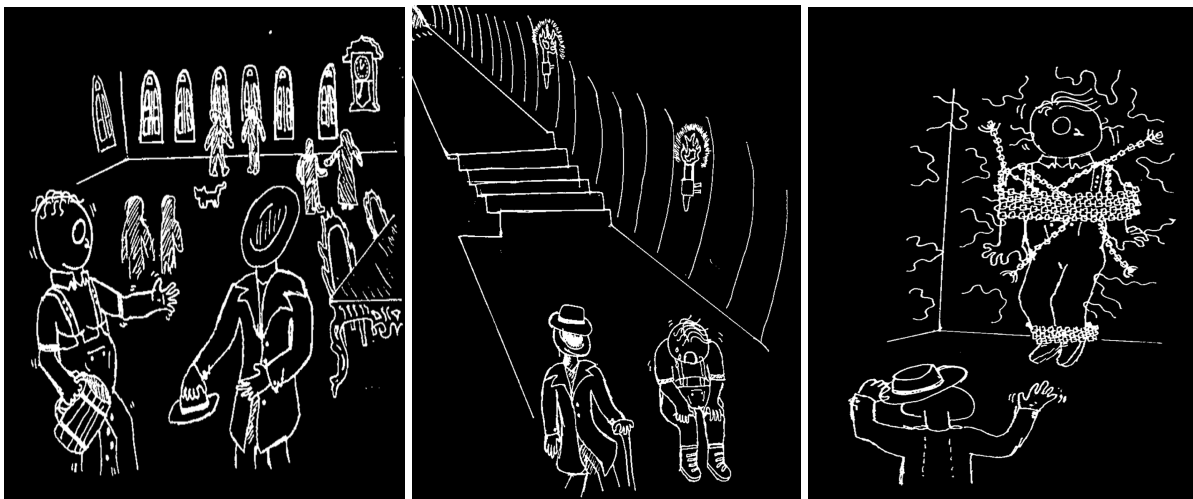


FONTE: <https://www.docsity.com/pt/sistema-respiratorio-173/5010375/>

Figura 9: A: Difusão do oxigênio dos alvéolos pulmonares para o capilar arterial, e a difusão do oxigênio para as células. E a difusão do dióxido de carbono das células para o capilar venoso, e a difusão de dióxido de carbono

para os alvéolos para serem exalados. B: A grande parte do oxigênio diluído no plasma adentra as hemácias se ligando ao grupo heme da hemoglobina.

Na sequência, os discentes discorrem sobre o caminho percorrido pelo sangue, rico em oxigênio, passando pelo átrio e ventrículo esquerdo, seguindo pela aorta e artérias até os tecidos periféricos. E quando a hemoglobina chega nos tecidos periféricos carregando o O_2 e ela encontra um ambiente com o aumento da concentração do PCO_2 no tecido periférico, e esse é o efeito Bohr, então há uma redução da afinidade do oxigênio pela hemoglobina e esse oxigênio vai para os tecidos periféricos por difusão (GUYTON E HALL, 2017; AIRES, 2019).



FONTE: FisioArte Era uma vez semestre 2022.1

Figura 10: Ilustrações da reinterpretação do conto “O Barril de Amontillado” de Edgar Allan Poe feito pelos alunos no projeto FisioArte Era uma vez

No segundo exemplo de reinterpretação, os alunos escolheram o conto intitulado “O Gato Preto” escrito em 1843. O conto narra, resumidamente, a história de um homem que gosta de animais, sobretudo do seu gato preto chamado Plutão, mas devido ao alcoolismo, ele sofre com mudanças de humor e torna-se violento, chegando a cortar um dos olhos do animal e por fim o enforcando em uma árvore. Uma noite, já muito bêbado, vê um gato semelhante a Plutão e leva-o para casa e percebe que o gato tem uma mancha branca em forma de forca. Ao descer ao porão, tropeça no gato e, em fúria, agarra no machado para matar o gato, só que sua mulher tenta defender o animal e tragicamente é atingida na cabeça pelo machado na cabeça. Ele esconde o corpo de sua mulher atrás da parede da

cave, e percebe que não há sinal do gato. Só quando a polícia chega, e descobre o cadáver, que o gato é encontrado (fig.11).

Aqui temos um trecho deste conto original:

“Uma manhã, a sangue-frio, passei-lhe um laço ao redor da garganta e o pendurei no galho de uma árvore - enforquei-o com lágrimas nos olhos, sentindo ao mesmo tempo o remorso mais amargo em meu coração -, assassinei o pobre gato porque sabia que ele me tinha amado e tinha dado razão alguma de queixa - matei-o porque sabia que ao fazê-lo estava cometendo um pecado - um pecado mortal que iria manchar minha alma imortal ao ponto de colocá-la - se isso fosse possível - fora do alcance até mesmo da infinita misericórdia do Deus Mais Misericordioso e Mais Terrível.”

Nesta parte do conto original temos a personagem principal falando que enforcou seu gato e falando detalhadamente do sentimento de tristeza que sentiu ao realizar este terrível ato com seu animal.



FONTE: <https://www.storyboardthat.com/pt/lesson-plans/o-gato-preto-por-edgar-allan-poe/plot-diagram>

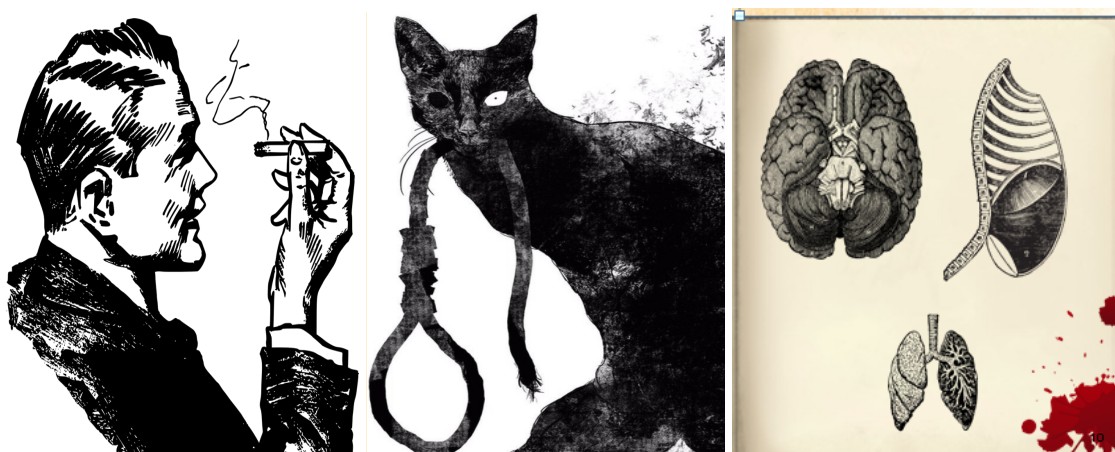
Figura 11: Ilustrações do conto “O Gato Preto” de Edgar Allan Poe

No seguinte trecho, temos a reinterpretação feita pelos alunos:

“Tirei do bolso sobretudo um laço, agarrei o pobre animal pela garganta e, deliberadamente, prendi-o! Estremeço ao narrar esta condenável atrocidade, mas enforquei-o no ramo de uma árvore, enforquei-o com lágrimas jorrando dos olhos e com o mais amargo remorso no coração. [...] O laço apertava seu pescoço, e a Hipóxia se alastrava. O gato tentava desesperadamente viver, em vão. Neste momento, seu assassino fechava as portas de entrada para o querido Oxigênio que lutava para proporcionar vida em seu corpo. Enquanto isso, as forças dos aliados do assassino, os seres de Gás Carbônico, trabalhavam

para matá-lo. Tudo que Pulmão conseguia fazer era lutar, de forma falha, para alcançar o mínimo de ar que lhe restasse.”

Na reinterpretação feita pelos alunos (Fig.12), eles buscaram descrever os quimiorreceptores centrais e periféricos no controle dos níveis de oxigênio e gás carbônico no organismo. Eles iniciam falando sobre a hipóxia que acontece pelo enforcamento do gato. A hipóxia é definida como a diminuição dos níveis de oxigênio no sangue, que ativam os quimiorreceptores periféricos devido a obstrução das vias aéreas superiores, que causa o impedimento da entrada deste oxigênio, o que ocorre por exemplo na apneia obstrutiva do sono. Seguindo, os alunos discorrem sobre o aumento da pressão parcial de CO_2 no sangue arterial devido ao impedimento, causado pelo enforcamento, de exalar o gás carbônico. O aumento da PCO_2 promove ativação dos quimiorreceptores centrais, localizados na região ventral do bulbo, no núcleo retrotrapezóide (RTN). Já a queda na PO_2 promove ativação dos quimiorreceptores periféricos localizados nos corpúsculos aórticos e carotídeos. A ativação dos quimiorreceptores promove resposta comportamental, taquipneia e taquicardia. A ativação dos quimiorreceptores centrais e periféricos, é descrita pelos alunos neste trecho, através da luta do gato para sobreviver e alcançar o mínimo de ar. Nesta ativação ocorrem aumentos dos impulsos nervosos, que proporcionam uma ativação extra do diafragma e da musculatura acessória que promovem a taquipneia, como também a própria resposta comportamental, respostas importantes para o restabelecimento do pH, PCO_2 e PO_2 (GUYTON E HALL, 2017; AIRES, 2019).



FONTE: FisioArte Era uma vez semestre 2022.1

Figura 12: Imagens utilizadas na apresentação da reinterpretação do conto “O Gato Preto” de Edgar Allan Poe feito pelos alunos no projeto FisioArte Era uma vez.

Tabela II:

Tópicos de Fisiologia do sistema endócrino explorados por cada grupo (turma 2022.1) e o respectivo conto de Machado de Assis escolhido para as reinterpretações.

GRUPO	TEMA	CONTO
1	REGULAÇÃO FEEDBACK NEGATIVO E POSITIVO	A cartomante
2	ANATOMIA DO HIPOTÁLAMO, HIPÓFISE, DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO	A cartomante
3	ANATOMIA DO HIPOTÁLAMO, HIPÓFISE, DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO	Memórias Póstumas de Brás Cubas
4	SISTEMA PORTA-HIPOFISÁRIO	O Espelho
5	SISTEMA PORTA-HIPOFISÁRIO	Missa do Galo
6	ADENOHIPÓFISE	Adão e Eva
7	ADENOHIPÓFISE	O Enfermeiro
8	ADENOHIPÓFISE	O Espelho
9	NEUROHIPÓFISE	O Alienista

Dentre os 9 contos reinterpretados, destacamos a seguir dois deles, para que possamos melhor ilustrar o desenvolvimento da atividade proposta sob a temática do sistema endócrino. No primeiro exemplo, temos a reinterpretação do conto “O Enfermeiro” escrito em 1896. Nesse conto é narrada a história de Procópio, um homem que recebeu uma proposta para trabalhar como enfermeiro do Coronel Felisberto, o qual era um senhor idoso, muito rico, extremamente rude, exigente e insuportável, o que acabava por afugentar os enfermeiros. Apesar da fama do Sr. Felisberto, Procópio aceitou trabalhar para o coronel, no início não foi maltratado, mas depois de um tempo começaram os xingamentos e as humilhações, por várias vezes Procópio ameaçou ir embora, chegou até a pedir demissão, entretanto Felisberto lhe pediu desculpas e ele decidiu por ficar. Até que em um dado momento, as coisas saíram do controle, o velho coronel delirando, atirou uma moringa

contra Procópio que não conseguiu desviar, e teve seu rosto atingido. O que promoveu um ataque de raiva em Procópio, que em represália partiu para cima de Felisberto esganando-o a (fig. 13). E por fim, Procópio, descobre que o Coronel Felisberto deixou em testamento como herdeiro de toda a sua fortuna.

Destacamos no trecho abaixo uma parte do conto original:

“Na noite de vinte e quatro de agosto, o coronel teve um acesso de raiva, atropelou-me, disse-me muito nome cru, ameaçou-me de um tiro, e acabou atirando-me um prato de mingau, que achou frio, o prato foi cair na parede onde se fez em pedaços. [...] Às onze horas passou pelo sono. Enquanto ele dormia, saquei um livro do bolso, um velho romance de d’Arlincourt, traduzido, que lá achei, e pus-me a lê-lo, no mesmo quarto, a pequena distância da cama; tinha de acordá-lo à meia-noite para lhe dar o remédio. Ou fosse de cansaço, ou do livro, antes de chegar ao fim da segunda página adormeci também. Acordei aos gritos do coronel, e levantei-me estremunhado. Ele, que parecia delirar, continuou nos mesmos gritos, e acabou por lançar mão da moringa e arremessá-la contra mim. Não tive tempo de desviar-me; a moringa bateu-me na face esquerda, e tal foi a dor que não vi mais nada; atirei-me ao doente, pus-lhe as mãos ao pescoço, lutamos e esganei-o.”



FONTE: <http://profinova.blogspot.com/2012/04/o-enfermeiro-machado-de-assis-hq.html>

Figura 13: Ilustrações do conto “O Enfermeiro” de Machado de Assis

No seguinte trecho, temos a reinterpretação feita pelos alunos:

“[...] mas já era tarde demais, naquele momento já ocorria a resposta ao meu estresse. Em minha adeno-hipófise acontecia uma grande liberação de corticotrofina (CRH)

em função da ativação das a-adrenérgicas e um rápido aumento da liberação de ACTH e dos níveis circulantes de glicocorticóides pelo córtex da adrenal, porém ele insistiu tanto que fiquei. [...] O coronel estava pior, fez testamento, descompondo o tabelião, quase tanto como a mim. Já por esse tempo tinha eu perdido a escassa dose de piedade que me fazia esquecer os excessos do doente, o meu estresse aumentava e com ele a secreção de glicocorticóides que ajudavam a regular a secreção de ACTH por meio do feedback negativo. [...] Na noite de vinte e quatro de agosto, o coronel teve um acesso de raiva, atropelou-me, bati minha cabeça e o meu maior medo foi o de prejudicar minha adeno-hipófise e consequentemente a secreção dos meus hormônios que há de me fazer sobreviver. Acordei aos gritos do coronel, e levantei-me estremunhado. Quando percebi que o doente expirava, recuei aterrado, e dei um grito; mas ninguém me ouviu. Voltei à cama, agitei-o para chamá-lo à vida, era tarde; arreventara o aneurisma, e o coronel morreu. (Fig.14)”



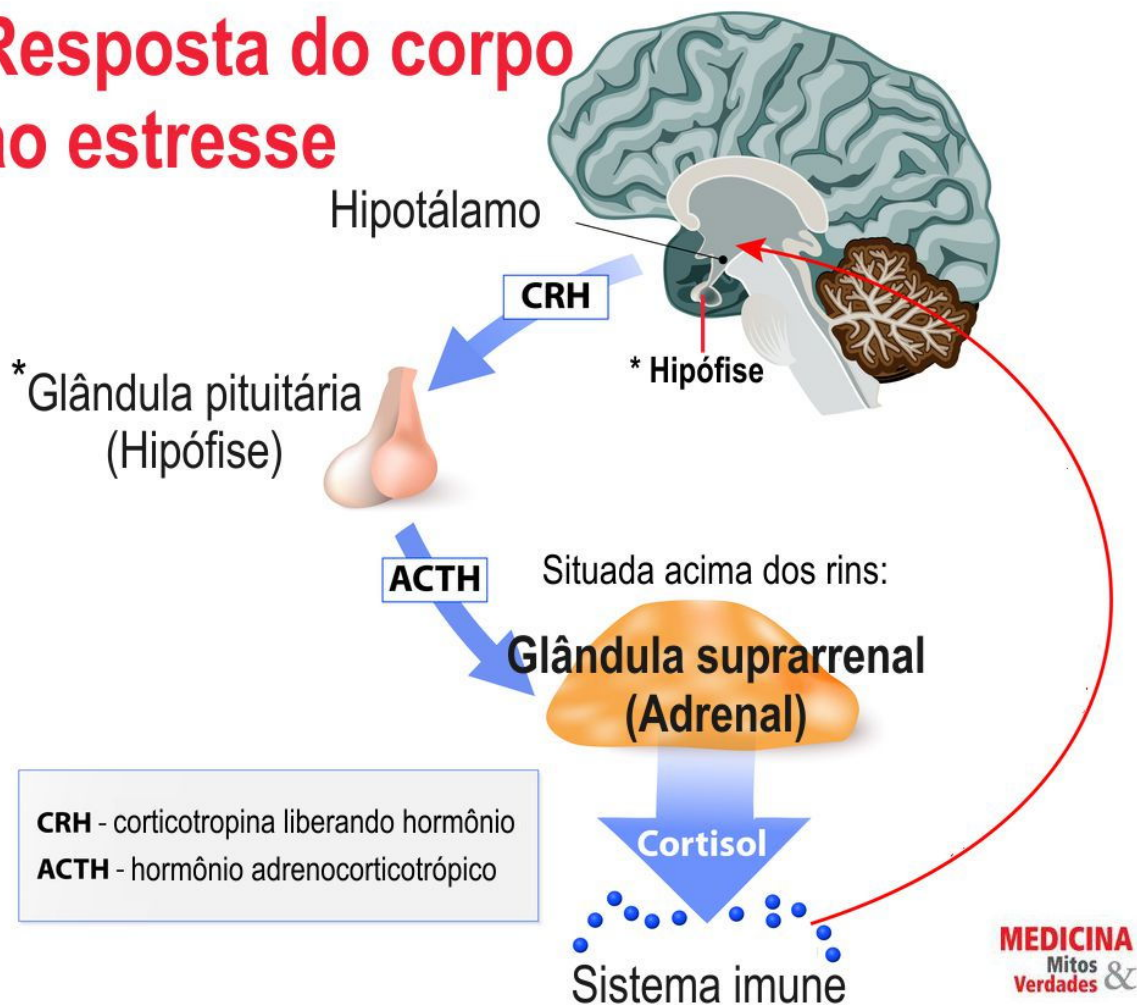
FONTE: FisioArte Era uma vez semestre 2022.1

Figura 14: Imagens utilizadas na apresentação da reinterpretação do conto “O Enfermeiro” de Machado de Assis feito pelos alunos no projeto FisioArte Era uma vez.

Na reinterpretação feita pelos alunos, sob a temática adeno-hipófise. Foi explorado o sistema hipotálamo-hipófise adrenal, eixo envolvido nas respostas ao estresse (Fig.15). O Hormônio liberador de corticotrofina (CRH), atua nos receptores das células corticotróficas da adeno-hipófise promovendo a síntese e liberação do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH). O ACTH age nas células do córtex das glândulas suprarrenais. Na zona fasciculada promove a síntese e a liberação do glicocorticóides (cortisol), que promove o aumento da frequência cardíaca, dilatação das pupilas, promove a sudorese e diminui algumas atividades metabólicas. O cortisol atua no hipotálamo e na adeno hipófise promovendo o *feedback*

negativo para a liberação do CRH e ACTH, que ocorreu pelo estresse causado pelo coronel Felisberto a Procópio. Seguindo eles falam na reinterpretação, que o coronel não tinha parentes, mas tinha um sobrinho que já havia morrido, ele possuía a síndrome de Cushing, essa síndrome ocorre pelo excesso de produção de ACTH e é caracterizada pela face em lua, braços e pernas finas além de acúmulo de gordura no tronco (GUYTON E HALL, 2017; AIRES, 2019).

Resposta do corpo ao estresse



FONTE: <https://www.medicinamitoseverdades.com.br/blog/o-estresse-aumenta-o-cortisol--engorda-e-cause-doenças>

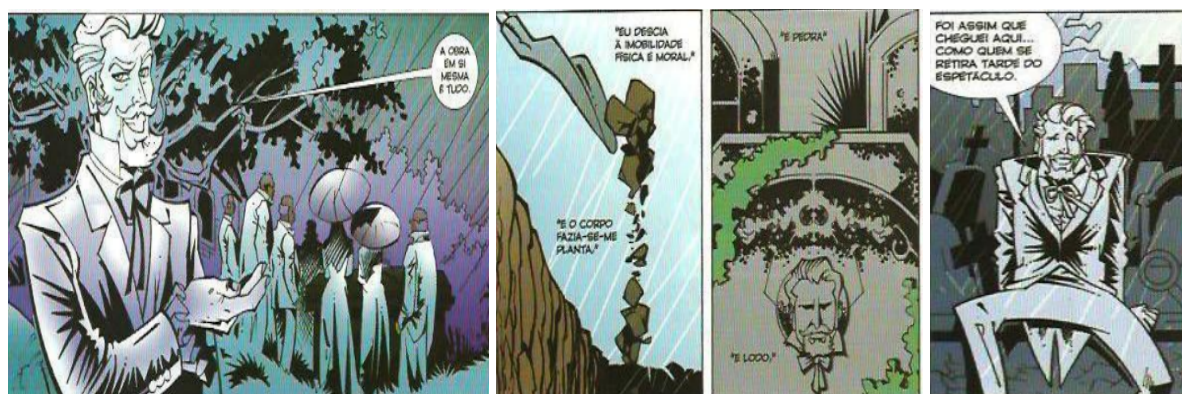
Figura 15: Sob uma situação de estresse ocorre a liberação do hormônio liberador de corticotrofina (CRH), a partir da ativação dos receptores α -adrenérgicos que estimula a liberação de ACTH pela adenohipófise, o ACTH age nas glândulas suprarrenais o que causa a liberação de glicocorticóides (cortisol) pelo córtex da adrenal, os quais ajudam a regular a secreção de ACTH por meio do feedback negativo.

No segundo exemplo de reinterpretação, foi escolhido pelos alunos o conto intitulado “Memórias póstumas de Brás Cubas” escrito em 1881. O conto narra,

resumidamente, a história da morte e a vida de Brás Cubas, contada por ele após seu falecimento, o defunto autor. O conto inicia-se com a declaração de morte de Brás Cubas, ocasionada por uma pneumonia e o seu velório (Fig. 16), seguindo, ele relata vários momentos de sua vida, começando pela sua infância, passando pela adolescência, até a fase adulta com aventuras amorosas e tentativas de sucesso profissional.

Destacamos no trecho abaixo uma parte do conto original:

“Algum tempo hesitei se devia abrir estas memórias pelo princípio ou pelo fim, isto é, se poria em primeiro lugar o meu nascimento ou a minha morte. Suposto o uso vulgar seja começar pelo nascimento, duas considerações me levaram a adotar diferente método: a primeira é que eu não sou propriamente um autor defunto, mas um defunto autor, para quem a campa foi outro berço; a segunda é que o escrito ficaria assim mais galante e mais novo. Moisés, que também contou a sua morte, não a pôs no intróito, mas no cabo; diferença radical entre este livro e o Pentateuco.”



FONTE:<https://literaturaufalarapiraca.files.wordpress.com/2018/01/hq-memorias-postumas-de-bras-cubas-machado-de-assis-11.pdf>

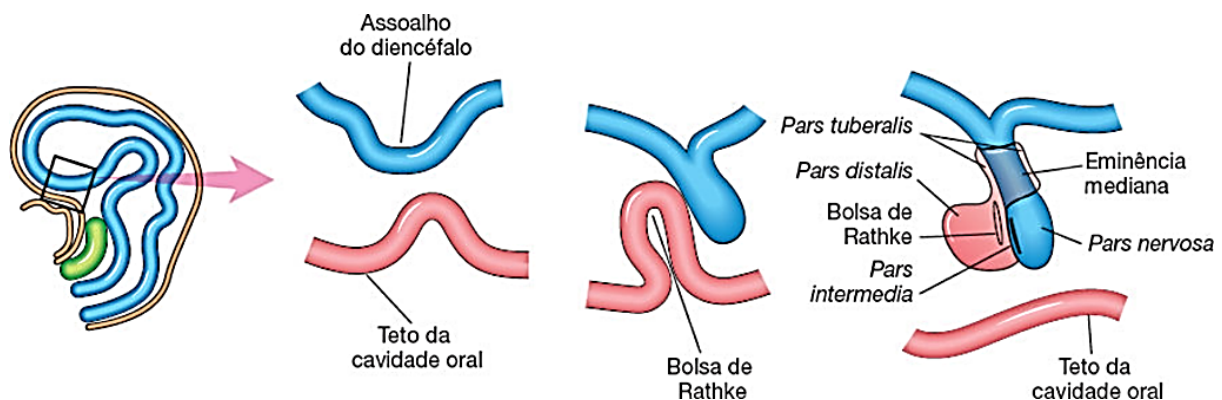
Figura 16: Ilustrações do conto “Memórias Póstumas de Brás Cuba” de Machado de Assis

No seguinte trecho, temos a reinterpretação feita pelos alunos sob a temática da Hipófise - desenvolvimento embrionário:

“Que me conste, ainda ninguém relatou o seu próprio delírio; faço-o eu, e a ciência me agradecerá. o meu delírio começou na presença da hipófise; Hipófise que foi o meu grão pecado da juventude, em seu processo de formação, tem a pars distalis e a pars intermedia se originando na bolsa de Rathke, no teto da cavidade oral do embrião, a bolsa de Rathke se enche de células, formando a pars distalis, a qual entregamos a origem ectodérmica, porém

não há desenvolvimento sem a pars nervosa, originada da evaginação do assoalho do terceiro ventrículo, a qual entregamos a origem nervosa; a partir delas, supõe se desenvolvimento, e eis aqui como chegamos nós, sem esforço, à fusão das duas partes, formando uma glândula aparentemente única, entre a pars distalis e pars nervosa, a presença de uma fenda, dividindo a glândula em lobos anterior e posterior, Viram? Nenhuma juntura aparente, nada que divida a atenção, da complexidade da hipófise. De modo, que suas duas partes secretam hormônios que, em todas as vantagens de seus métodos, ainda exercem minha vontade para funcionar. Ainda iremos adentrar isto mais à frente.”

Na reinterpretação feita pelos alunos, foi explorado o processo de formação da hipófise, a qual controla a função da maioria das outras glândulas endócrinas (Fig.17). Neste processo encontramos a “pars distalis” e a “pars intermedia” que se originam da bolsa de Rathke e a “pars nervosa” se origina de uma evaginação do assoalho do terceiro ventrículo, a “pars intermedia” se justapõe a “pars nervosa”. Entre a “pars distalis” e “pars intermedia” permanece uma fenda que é a fenda hipofisária, o que divide a glândula em lobos anterior e posterior. Assim, as duas partes formadas a partir da bolsa de Rathke apresentam características de glândula, secretando hormônios que são controlados pelo hipotálamo e a parte neural não apresenta estrutura histológica glandular (GUYTON E HALL, 2017; AIRES, 2019).



FONTE:www.medicinanet.com

Figura 17: Desenvolvimento embrionário da hipófise

Os resultados qualitativos foram obtidos a partir da participação de 60 alunos do curso de Biotecnologia da Universidade Federal da Paraíba, matriculados regularmente na disciplina de Morfofisiologia II, durante o semestre de 2021.2 e 2022.1. Esses resultados foram obtidos por meio de um questionário online de livre consentimento, contendo 8

perguntas que avaliam o papel da FisioArte Era uma vez... como ferramenta de ensino-aprendizagem em fisiologia humana. Esses resultados sobre as percepções dos alunos são mostrados nos nas Fig. 18-21.

Os alunos que avaliaram a FisioArte Era uma vez..., responderam às perguntas onde as respostas variaram em uma escala de 0 a 5, onde 0 significa não e 5 muito. Dentre as respostas adquiridas por meio deste questionário, vimos que 81,7% (entre 3 - 5) dos alunos consideram a disciplina de fisiologia humana difícil (Fig. 18A) e 80% (entre 3 - 5), concordaram que o trabalho de reinterpretação do conto facilitou o entendimento sobre os conceitos e mecanismos da fisiologia humana (Fig. 18B).

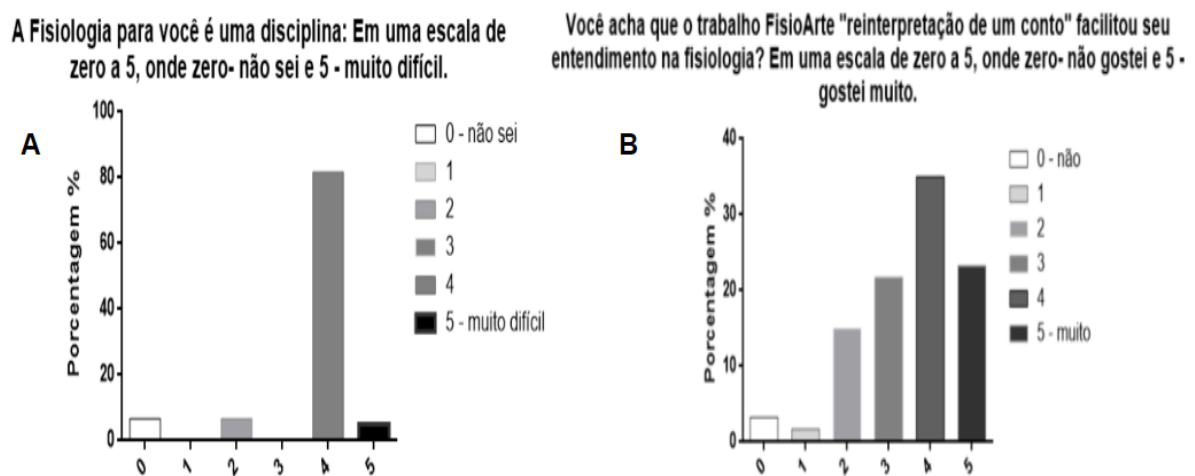


Figura 18: Questionário respondido mostrando a percepção dos alunos (n 60) sobre as características da FisioArte como ferramenta de ensino-aprendizagem. A: A Fisiologia para você é uma disciplina: B: Você acha que o trabalho FisioArte “reinterpretação de um conto” facilitou seu entendimento na fisiologia?

Os alunos concordaram em 91.6% (entre 3 - 5) que a FisioArte era uma vez... é um método válido para avaliação da aprendizagem (Fig. 19A). E 90% (entre 3 - 5) concordam que a atividade de reinterpretação aumentou o interesse em aprender fisiologia de uma forma mais envolvente e agradável (Fig. 19B).

Você considera esse tipo de atividade interativa como modo válido para avaliar a aprendizagem? Em uma escala de zero a 5, onde zero- não e 5 - muito.

Você acredita que o trabalho de "reinterpretação de um conto" despertou o interesse em você de estudar a fisiologia? Em uma escala de zero a 5, onde zero- não e 5 - muito.

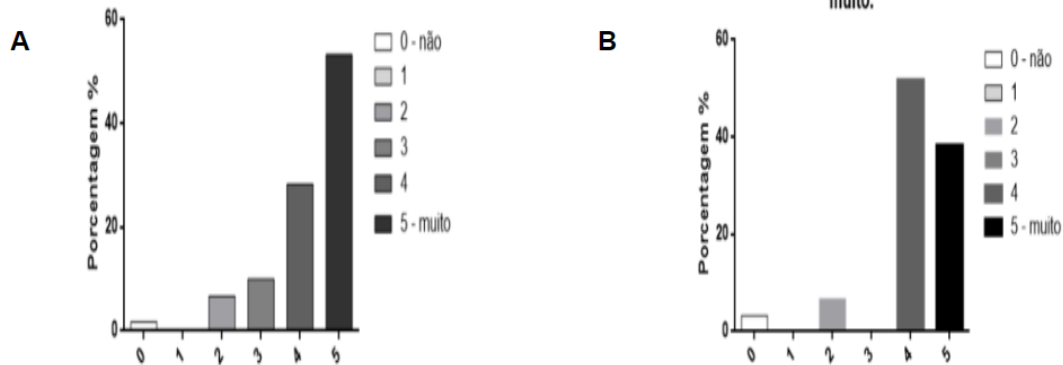


Figura 19: Questionário respondido mostrando a percepção dos alunos (n 60) sobre as características da FisioArte como ferramenta de ensino-aprendizagem. A: Você considera esse tipo de atividade interativa como um modo válido para avaliar a aprendizagem? B: Você acredita que o trabalho FisioArte “reinterpretação de um conto” despertou o interesse em você de estudar a fisiologia?

Vimos que 96.7% (entre 3 - 5) dos alunos, concordaram que o trabalho contribuiu para a compreensão do conteúdo estudado em sala (Fig.20A). E 58,4% (entre 3 - 5) dos alunos concordaram, que essa atividade envolvendo literatura, fisiologia e trabalho em grupo ajudou a diminuir o estresse das outras atividades que estavam desempenhando (Fig.20B).

Você acredita que o trabalho FisioArte “reinterpretação de um conto” contribuiu para compreensão do conteúdo estudado em sala de aula? Em uma escala de zero a 5, onde zero- não e 5 - muito.

Essa atividade envolvendo literatura/fisiologia e trabalho em grupo ajudou você a diminuir o estresse das outras atividades que estamos desempenhando? Em uma escala de zero a 5, onde zero- não e 5 - muito.

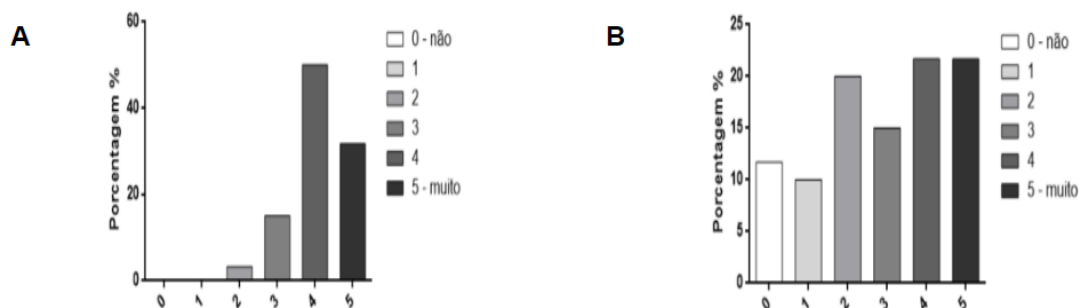


Figura 20: Questionário respondido mostrando a percepção dos alunos (n 60) sobre as características da FisioArte como ferramenta de ensino-aprendizagem. A: Você acredita que o trabalho da FisioArte “reinterpretação de um conto” contribuiu para a compreensão do conteúdo em sala de aula? B: Essa atividade envolvendo literatura, fisiologia e trabalho em grupo ajudou você a diminuir o estresse das outras atividades que estamos desempenhando?

Quando perguntado aos alunos se estudaram para a prova de Morfofisiologia II aplicada após o trabalho de FisioArte "reinterpretação de um conto" (prova de fisiologia do sistema respiratório no ANEXO IV e a prova de fisiologia do sistema endócrino, 90% (entre 3 - 5) estudaram para a prova (Fig. 21A). E quando questionados se o trabalho da FisioArte auxiliou para o estudo da prova escrita de fisiologia, 93.3% (entre 3 - 5) dos alunos, concordaram que o trabalho de reinterpretação do conto auxiliou sim nos estudos (Fig. 21B).

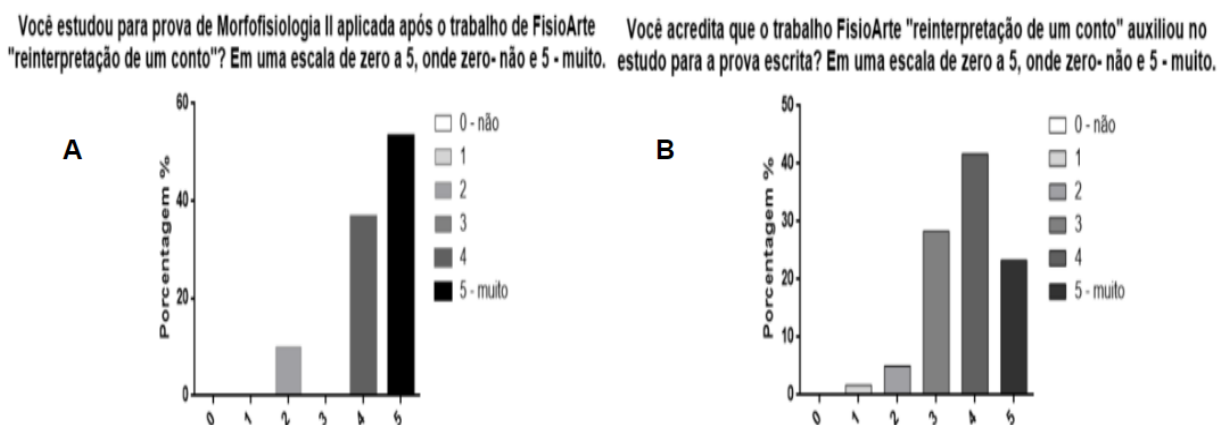


Figura 21: Questionário respondido mostrando a percepção dos alunos (n 24) sobre as características da FisioArte como ferramenta de ensino-aprendizagem. A: Você estudou para a prova de Morfofisiologia II aplicada após o trabalho da FisioArte "reinterpretação de um conto" B: Você acredita que o trabalho FisioArte "reinterpretação de um conto" auxiliou no estudo para a prova escrita?

Os gráficos das figuras 22 e 23 mostram as notas dos alunos que participaram da atividade FisioArte Era uma vez... (Tabela das notas individuais dos alunos no ANEXO VI e ANEXO VII, respectivamente). Os gráficos estão representados da esquerda para a direita em: médias das notas da prova dissertativa, da atividade conto e média das duas notas (prova + conto). Podemos observar nas figuras 22 ($8 \pm 0,4$ vs $4,4 \pm 0,5$) e 23 ($6 \pm 0,4$ vs $7,7 \pm 0,3$) que as notas dos contos (valores 0-10) foram superiores às notas das provas dissertativas (valores 0-10), por se tratar de uma metodologia alternativa de ensino. O que pode ser confirmado pelo fato da média das notas (prova + conto) ser significativamente maior do que a média da prova dissertativa; respiratório ($6,3 \pm 0,4$ vs $4,4 \pm 0,5$) e endócrino ($7 \pm 0,4$ vs $6 \pm 0,4$).

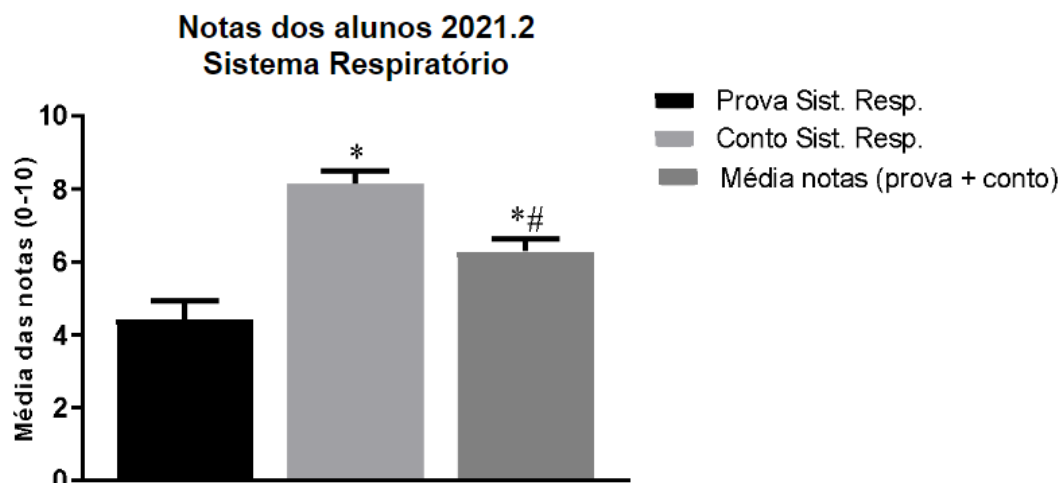


Figura 22: Notas dos alunos (n 30) do semestre 2021.2 que fizeram a prova e participaram do projeto FísioArte Era uma vez da fisiologia do sistema respiratório. $P \leq 0,05$ * vs. Prova sist. Resp.; # vs. Conto sist. Resp.

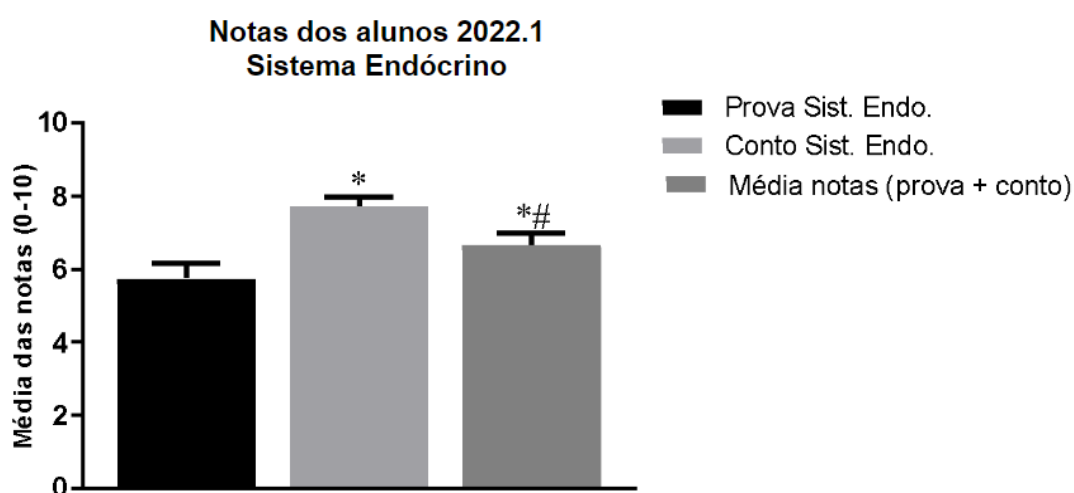


Figura 23: Notas dos alunos (n 36) do semestre 2022.1 que fizeram a prova dissertativa e participaram do projeto FísioArte Era uma vez da fisiologia do sistema endócrino. $P \leq 0,05$ * vs. Prova sist. Endo.; # vs. Conto sist. Endo.

Os gráficos das figuras 24 e 25 representam as médias das notas das provas dissertativas de Fisiologia respiratória (Fig. 24) e Fisiologia endócrina (Fig. 25) semestres de 2022.1 (1) (média prova e o trabalho conto) e 2022.2 (1) (média prova e o trabalho conto) 2022.1 as quais realizaram atividade do conto em comparação com as turmas dos semestres de 2018.2 e 2019.2, que não realizaram a atividade. Podemos observar que não houve

diferença na média das notas das provas dissertativas de Fisiologia Respiratória no período de 2022.1 ($5 \pm 0,5$) em comparação aos períodos de 2018.2 ($4,5 \pm 0,7$) e 2019.2 ($4,7 \pm 0,6$) (Fig. 24). Entretanto, podemos observar que houve um aumento significativo na média das notas da prova dissertativa de Fisiologia endócrina no período de 2022.2 ($6 \pm 0,4$) em relação aos períodos de 2018.2 ($4,3 \pm 0,8$) e 2019.2 ($4,2 \pm 0,5$) (Fig. 25).

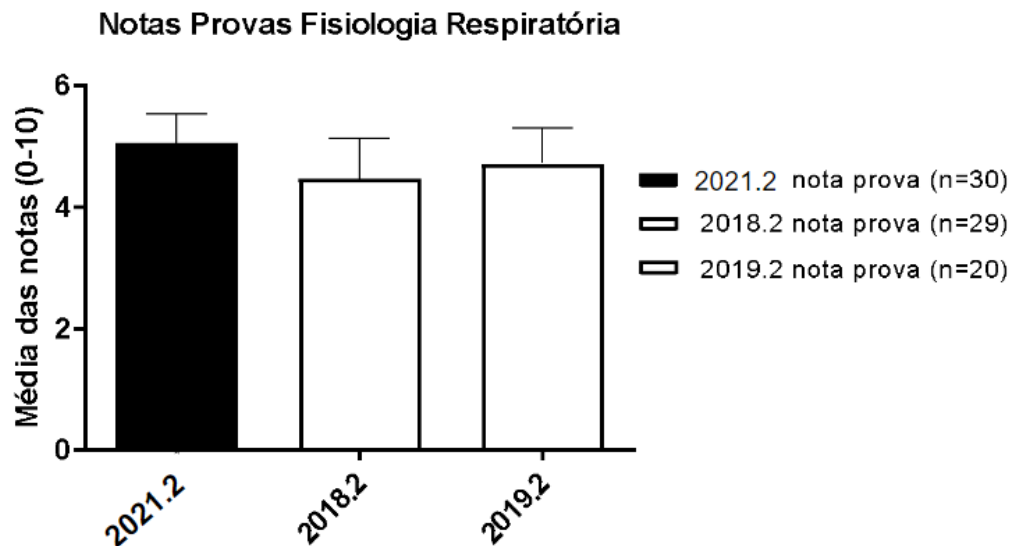


Figura 24: Gráfico das médias da prova dissertativa de Fisiologia Respiratória dos alunos do semestre 2021.2 que realizaram a atividade FisioArte era uma vez.. em comparação com os semestres 2019.2 e 2018.2.

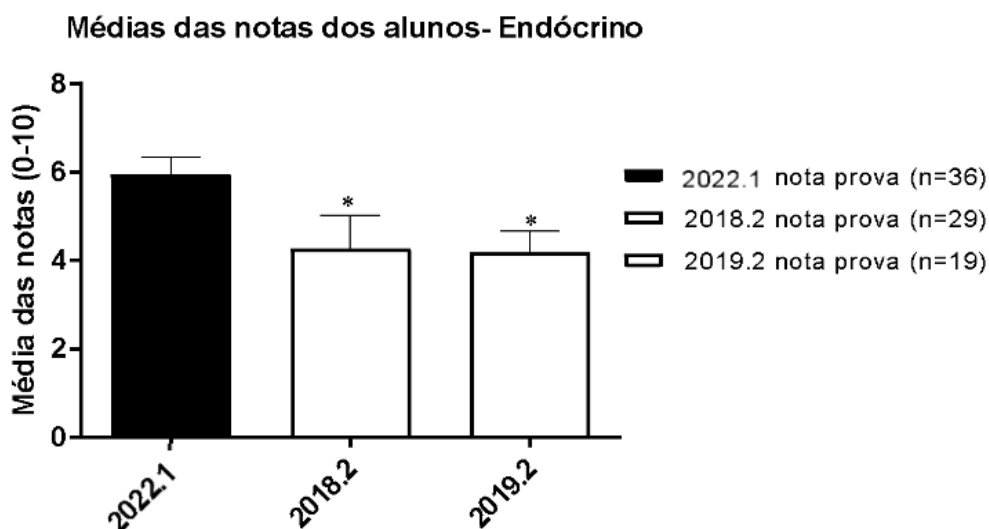


Figura 25: Gráfico das médias da prova dissertativa de Fisiologia endócrina dos alunos do semestre 2022.1 que realizaram a atividade FisioArte era uma vez.. em comparação com os semestres 2019.2 e 2018.2.

7. DISCUSSÃO

A maioria dos nossos alunos concordam que fisiologia humana é realmente considerada uma disciplina de difícil entendimento. O estudo e assimilação dos conteúdos da disciplina de fisiologia humana é muitas vezes considerada um desafio. Esses resultados estão de acordo com os nossos estudos anteriores (FLÔR *et al.*, 2020), o que reforça a necessidade da aplicação de novas estratégias pedagógicas para o ensino da Fisiologia. Os discentes, normalmente, se queixam da dificuldade de compreensão e fixação dos conceitos fisiológicos. Outra queixa recorrente é a grande quantidade de conteúdo didático, extensão e pouca didática dos livros textos, o que traz um impacto negativo no estímulo e na aprendizagem da fisiologia (MICHAEL *et al.*, 2009; MILKOVA *et al.*, 2013 e COLTHORPE *et al.*, 2018).

Quando perguntado se o trabalho de reinterpretação de um conto facilitou o entendimento da fisiologia, a grande maioria respondeu que sim. Então essa interação entre a fisiologia e a arte é eficaz para estimular o aluno no ensino-aprendizagem da fisiologia, tanto é que esse estímulo refletiu-se na média ponderada da prova dissertativa de fisiologia endócrina dos alunos. Corroborando com estudos anteriores que utilizaram da arte como ferramenta de ensino das ciências biológicas (FLÔR *et al.*, 2020; YAMAZAKI, S. e YAMAZAKI, R., 2006; LEMKE, 2005; LIMA, BARROS e TERRAZZAN, 2004; PEREIRA *et al.*, 2014; JACOBSEN *et al.*, 2004; LEWIS AND GRANT, 2003; LANCASTER *et al.*, 2002). Estudos de Jacobsen e colaboradores (2004), utilizaram da literatura, no ensino-aprendizagem de alunos de medicina, e obtiveram resultados positivos, como os nossos, na melhoria da compreensão, na construção de argumentos e habilidades de pensamento organizacional e crítico desses alunos. Entretanto, não houve melhora na média das notas das provas dissertativas de Fisiologia Respiratória, embora os alunos tenham indicado que a atividade facilitou e estimulou o estudo da Fisiologia do sistema respiratório. Como citado anteriormente, uma das questões que torna o estudo da fisiologia desafiador para os discentes é sua interação com outras disciplinas, como química, física e matemática. Talvez esse fato tenha contribuído para não termos observado melhora nas notas dos alunos na Fisiologia do sistema respiratório, uma vez que esse módulo é extremamente interdisciplinar. Além disso, vale ressaltar que estes alunos fizeram uma prova dissertativa, então precisamos lidar com o

fato que eles sentem dificuldade em escrever e expressar suas ideias, e essa é uma dificuldade que se vê sempre em provas deste tipo.

Boa parte dos nossos alunos concordaram que a reinterpretação do conto literário, através do projeto FisioArte Era uma vez..., é um método válido para avaliação da aprendizagem. Inclusive é interessante ter novos métodos de avaliação, pois boa parte das avaliações são feitas por meio de provas de múltipla escolha e/ou dissertativas, as quais os alunos utilizam, normalmente, do método de memorização para o estudo dos conteúdos. E podemos observar na comparação das notas que de fato esse tipo de avaliação contribui para a melhora da média das notas dos discentes.

Optamos pela prova dissertativa e não por uma de múltipla escolha porque existem trabalhos que falam que muitos dos alunos que fazem prova de múltipla escolha até conseguem acertar a questão, mas não sabem explicar o mecanismo envolvido. Como podemos observar nos estudos de Carvalho e West (2011), onde eles em uma pesquisa com alunos de graduação, após a conclusão do módulo de cardiopulmonar, observaram que os alunos foram capazes de responder que após uma subida muito rápida, a frequência respiratória aumenta. Porém, apenas alguns alunos (24%) conseguiram explicar corretamente o papel dos quimiorreceptores nesse processo, sugerindo que os alunos lembraram do conteúdo, mas não compreenderam os mecanismos fisiológicos que levaram a esse fenômeno.

Então o projeto FisioArte Era uma vez..., parece ser um método eficiente de aprendizagem e avaliação de acordo com as respostas dos alunos, uma vez que estimula o estudo, bem como faz com que tenham uma visão menos ríspida da disciplina. Os nossos resultados concordam com observações anteriores que relatam que o uso de metodologias alternativas de ensino-aprendizagem facilita o entendimento e aumentam o interesse em estudar as ciências fisiológicas (MICHAEL et al., 2009; MILKOVA et al, 2013 e COLTHORPE et al., 2018). Além disso, os alunos declararam que a interdisciplinaridade entre as artes e a disciplina de fisiologia os incitou a querer aprender sobre os conteúdos abordados durante a atividade realizada na FisioArte Era uma vez..., além de ser uma atividade prazerosa que proporciona um aumento da autoconfiança e autoestima desses alunos, corroborando com os nossos estudos anteriores onde foram realizadas reinterpretações de quadros de arte (FLÔR et al., 2020 e OLIVEIRA-SILVEIRA et al., 2022).

Podemos também perceber que atividade em grupo de reinterpretação do conto possibilitou uma diminuição no estresse na vida acadêmica, e esses alunos estimulados melhoram sua criatividade e facilita o entendimento interdisciplinar (HOUSEN et al, 2001; MILKOVA *et al.*, 2013 e NAGHSHINEH *et al.*, 2008; OLIVEIRA-SILVEIRA *et al.*, 2022). Interessantemente nós observamos em nosso curso FisioArte, ofertado *online* durante a pandemia, que a interação entre fisiologia e arte além de facilitar e estimular o aprendizado, também se fez importante para diminuir o estresse durante o isolamento social imposto pela pandemia do Coronavírus (OLIVEIRA-SILVEIRA *et al.*, 2022).

E por fim, constatamos através dos nossos resultados que a FisioArte Era uma vez... facilitou os estudos e a compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula. Estudos de Milkova e colaboradores (2013), mostraram que o uso das artes como metodologia de ensino facilita o pensamento interdisciplinar e crítico dos alunos. Do mesmo modo Housen (2001) concorda que a arte utilizada de forma didática e pedagógica desperta o desenvolvimento da autoestima, criatividade e pensamento crítico.

A FisioArte propõe aos estudantes não apenas uma interação de espectador/observador da arte, mas sim uma participação mais efetiva, são eles, os alunos, os próprios artistas. Essa particularidade da FisioArte nos ajuda a compreender por que os participantes relatam melhora na autoestima e autoconfiança (FLÔR et al., 2020, OLIVEIRA-SILVEIRA et al., 2022, COITINHO et al., 2022, COSTA et al., 2022), o que não foi diferente no presente estudo.

A partir dos resultados obtidos e do que foi corroborado acima, ficou claro que os alunos viram a atividade FisioArte Era uma vez... de uma forma muito positiva, além de aumentar o interesse dos alunos em aprender e compreender os mecanismos fisiológicos através da reinterpretação de contos clássicos da literatura em um contexto fisiológico.

8. CONCLUSÃO

Podemos concluir, através dos nossos resultados, que a diante do exposto a FisioArte Era uma vez..., foi eficiente como ferramenta pedagógica alternativa no ensino-aprendizagem da fisiologia, pois além de facilitar o entendimento dos conteúdos expostos em sala de aula, a atividade conseguiu estimular a criatividade, o pensamento crítico dos alunos como podemos observar nas respostas do questionário, bem como na realização/desenvolvimento da atividade proposta. Além disso, mostrou ser um método eficiente e motivador para avaliação dos discentes.

9. REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. Academia Brasileira De Letras - ABL. Biografia. Disponível em: <<https://www.academia.org.br/academicos/machado-de-assis/biografia>> Acesso em: 05 de fev. de 2022.

AIRES, Margarida de Mello. Fisiologia. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019, 1376 p. ISBN: 978-85-277-3333-5.

ALMEIDA, A., GRINBERG, L., GRINBERG, K.. Para conhecer Machado de Assis: inclui atividades. Brasil: Jorge Zahar, 2005. Disponível em: <https://www.google.com.br/books/edition/Para_conhecer_Machado_de_Assis/wwBqMDf59bkC?hl=pt-BR&gbpv=1&pg=PP1&printsec=frontcover> Acesso em: 22 de dez. de 2022.

BRAVERMAN, Irwin M. **To see or not to see: How visual training can improve observational skills.** Clinics in Dermatology. [S.l.: s.n.], 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21496744/>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

CANDA, Cilene Nascimento; BATISTA, Carla Meira Pires. **Qual o lugar da arte no currículo escolar?** Revista Científica/FAP, v. 4, n. 2, p. 107–119, 2009. Disponível em: <<http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/revistacientifica/article/view/1609>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

CALMAN KC. **Literature in the education of the doctor.** Lancet 1997;350:1622–4.

CARVALHO, Helena; WEST, Crystal A. **Voluntary participation in an active learning exercise leads to a better understanding of physiology.** American Journal of Physiology - Advances in Physiology Education, v. 35, n. 1, p. 53–58, 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21386002/>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

CHARON R, BANKS JT, CONNELLY JE, HAWKINS AH, HUNTER KM, JONES AH, MONTELLO M, POIRER S. Literature and medicine: contributions to clinical practice. *Ann Intern Med* 1995;122:599–606.

COITINHO, L. M. F.; SILVA, B. R. S.; COSTA, F. F.; CRUZ, J.C. *Fisioarte: Ensinando Fisiologia Do Parto E Lactação Através De Releituras Das Obras De Cândido Portinari*. Educação: os desafios do novo cenário / Organizador: Giselle Medeiros da Costa One. IMEA. 2022.

COLTHORPE, Kay Louise; ABE, Haruna; AINSCOUGH, Louise. **How do students deal with difficult physiological knowledge?** *Advances in Physiology Education*, 2018. Disponível em: <<https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/advan.00102.2018>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

CORTELLA, M. S. **Como encantar leitores para que gostem de ler pela vida afora**. Palestra proferida no 1º Congresso Nacional de Leitura #viaweb – CONALER, São Paulo, 2016.

COSTA, F. F., COUTINHO, S. L. DE O., BRAGA, V. DE A., & CRUZ, J. DE C. (2022). *FisioArte - estudando fisiologia através da releitura das obras de arte de Tarsila do Amaral: PhysioArt - studying physiology through Tarsila do Amaral artwork reinterpretations*. *Brazilian Journal of Development*, 8(11), 75640–75663. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n11-327>

DEQUEKER, Jan; MULS, Erik; LEENDERS, Kathleen. **Xanthelasma and lipoma in Leonardo da Vinci 's Mona Lisa**. *Isr Med Assoc J* 6(8):505–506, 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15326839/>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

FEDER, Martin E. **Aims of undergraduate physiology education**: a view from the University of Chicago. *Adv Physiol Educ* 29: 3–10, 2005. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15718377/>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

FLÔR, Atalia Ferreira Lima et al. **PhysioArt: a teaching tool to motivate students to learn physiology**. *Advances in physiology education*, v. 44, n. 4, p. 564–569, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32955343/>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

HOUSEN, Abigail C. Aesthetic Thought, **Critical Thinking and Transfer. Arts and Learning Research**, 2002. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.467.3752&rep=rep1&type=pdf> Acesso em: 14 de set. de 2021.

JACOBSEN L, GRANT A, HOOD K, LEWIS W, ROBLING M, PROUT H, CUNNINGHAM AM. **A literature and medicine special study module run by academics in general practice: two evaluations and the lessons learned.** Med Humanit 2004;30:98–100.

KIRKLIN D, MEAKIN R, SINGH S, LLOYD M. **Living with and dying from cancer: a humanities special study module.** Med Humanit 2000;26:51–4.

LAZARUS PA, ROSSLYN FM. **The arts in medicine: setting up and evaluating a new special study module at Leicester Warwick Medical School.** Med Educ 2003;37:553–9.

LANCASTER T, HART R, GARDNER S. **Literature and medicine: evaluating a special study module using the nominal group technique.** Med Educ 2002;36: 1071–6.

LEMKE, J. L. **The Missing Context in Science Education:** Science. 1993. 13p. In: Annual Meeting of the American Educational Research Association. Atlanta, Abr. 1993.

LEWIS W, GRANT A. **‘The dark side of the spectrum...’ a ‘day of suffering’ for medical students.** Med Humanit 2003;29:43–5.

LIMA, M. C. B; BARROS, H. L.; TERRAZZAN, E. A. **Quando o sujeito se torna pessoa: uma articulação possível entre poesia e ensino de física.** Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 2, p. 291-305, 2004.

MICHAEL, Joel; MODELL, Harold; MCFARLAND, Jenny; CLIFF, William. **The “core principles” of physiology: what should students understand?** Adv Physiol Educ 33: 10–16, 2009.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19261754/>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

MICHAEL, Joel; MCFARLAND, Jenny. **The core principles (“big ideas”) of physiology: results of faculty surveys.** Advances in physiology education, 2011. Disponível em: <<https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/advan.00004.2011>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

MILKOVA, Liliana; CROSSMAN, Colette; WILES, Stephanie; ALLEN, Taylor. **Engagement and skill development in biology students through analysis of art.** CBE Life Sci Educ 12: 687–700, 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3846519/>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

NAGHSHINEH, Sheila et. al. **Formal art observation training improves medical students’ visual diagnostic skills.** J Gen Intern Med 23: 991–997, 2008. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18612730/>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

NASRE-NASSER RG, OLIVEIRA GA, MARQUES RIBEIRO MF, ARBO BD. **Behind teaching-learning strategies in physiology: perceptions of students and teachers of Brazilian medical courses.** Adv Physiol Educ. 2022 Mar 1;46(1):98-108. doi: 10.1152/advan.00134.2021. Epub 2021 Dec 2. PMID: 34855540. Acesso em: 24 de abr. de 2022.

OLIVEIRA-SILVEIRA, B. F., SOUTO, I. C., LIMA-GARCIA, J. M., BRAGA, V. A., FLÔR, A. F. L., de SOUZA, R. M. P., FERNANDES-COSTA, F., DESANTANA, J. M., & CRUZ, J. C. (2022). **PhysioArt: How We Made Physiology Study Enjoyable during Isolation Due to COVID-19.** Creative Education, 13, 283-295. Disponível em: <<https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=114933>> Acesso em: 13 de fev. de 2022.

ORANGES, Carlo M.; CHRIST-CRAIN, Mirjam.; SCHAEFER, Dirk J.. **“La Monstrua Desnuda”**: an artistic textbook representation of Prader–Willi syndrome in a painting of Juan Carreño de Miranda (1680). Journal of Endocrinological Investigation. [S.l: s.n.]. , 2017

PERNA, Cristina Lopes; LAITANO, Paloma Esteves. **“O clássico Edgar Allan Poe”**. Letras de Hoje, Porto Alegre, v. 44, n. 2, p. 7-10, abr./jun. 2009. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Ingles/artigos/pernalaitano.pdf> Acesso em: 05 de fev. de 2022.

PEREIRA, LMG; ROMÃO, EP; PANTOJA, LDM; PAIXÃO GC. O cordel no ensino de microbiologia: a cultura popular como ferramenta pedagógica no ensino superior. Rev. Eletron. de Comun. Inf. Inovar Saúde, v.8, n.4, p.512-524, out-dez 2014. Disponível em: <<http://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/814>> Acesso em: 13 de fev. de 2022.

PERRY, Mark; MAFFULLI, Nicola; WILLSON, Suzy; MORRISSEY, Dylan. **The effectiveness of arts-based interventions in medical education**: a literature review. Med Educ 45: 141–148, 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21208260/>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

PIASSI, L. P. C. **Contatos: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural**. 2007. 462 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2007.

PINTO, A. A. **Aproximações entre literatura infantil e ensino de ciências**: um estudo de práticas pedagógicas de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental. 2012. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação, Presidente Prudente, 2012.

PINTO, S. L. .; VERMELHO, S. C. . **A Leitura No Ensino De Ciências: Uma Experiência Em Uma Biblioteca Escolar No Contexto Vulnerável De Manguinhos** . Revista Ifes Ciência , [S. l.], v. 4,

n. 1, p. 55-75, 2018. DOI: 10.36524/ric.v4i1.327. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/327>. Acesso em: 13 jul. 2022.

SHAPIRO J, RUCKNER L. **Can poetry make better doctors? Teaching the humanities and arts to medical students and residents at the University of California, Irvine, College of Medicine.** Acad Med 2003;78:953–7.

SHAPIRO, Johanna; RUCKER, Lloyd; BECK, Jill. Training the clinical eye and mind: using the arts to develop medical students' observational and pattern recognition skills. Med Educ 40: 263–268, 2006. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16483329/>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

SILOCHI, J. **Aproximações entre literatura e ciência: um estudo sobre os motivos para utilizar textos literários no ensino de ciências.** 2014, 260 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

TEIXEIRA, D. A. **Fisiologia Humana.** Teófilo Otoni/Mg. Tópicos: 1. Bibliografia Básica 2. Livro, p. 7, 2021. Disponível em: <<https://unipacto.com.br/storage/gallery/files/nice/livros/FISIOLOGIA%20HUMANA%20EBOOK%20-%20978-65-992205-4-8.pdf>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

WELLBERY, Caroline. **A Case of Medical Uncertainty.** American Family Physician, v. 85 (5), p. 507–508, 2012. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22534229/>> Acesso em: 14 de set. de 2021.

YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. O.; Sobre o uso de metodologias alternativas para ensino-aprendizagem de ciências. In: COELHO, N. (Ed). Educação e diversidade na sociedade contemporânea. S.l., 2006.

ANEXO I



UNIVERSIDADE FEDERAL DA
PARAÍBA
CENTRO DE BIOTECNOLOGIA



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de pós-graduação intitulada: **“AVALIAÇÃO DO USO DA LITERATURA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA FISIOLÓGIA HUMANA”**. Os participantes do estudo são todos os discentes do Curso de Biotecnologia da UFPB matriculados no curso de Morfofisiologia II e que participaram do trabalho pedagógico intitulado FisioArte. Convidamos os senhores (as) a responder um questionário estruturado para a avaliação do trabalho FisioArte “Era uma vez...”. O questionário será aplicado através de um formulário eletrônico, alocado na plataforma google formulários. O(a) senhor(a) ao aceitar participar da pesquisa deverá: 1. Eletronicamente aceitar participar da pesquisa, o que corresponderá à assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, o qual poderá ser impresso se assim o desejar. 2. Responder ao questionário on-line. O questionário será on-line e, portanto, respondido no momento e local de sua preferência. Não é obrigatório responder a todas as perguntas se assim você o desejar. O(a) Senhor(a) não terá despesas e nem será remunerado pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação na pesquisa não serão cobradas. Em caso de dano, em decorrência do estudo, será garantida a sua indenização. O risco da pesquisa é mínimo por envolver apenas a resposta ao questionário online, o qual foi elaborado com o intuito de que o tempo gasto para seu preenchimento seja mínimo, em torno de 5 a 10 minutos. Os responsáveis por essa pesquisa, Para garantir a confidencialidade e a privacidade dos indivíduos, não há a necessidade de identificação ao responder o questionário. Todos os dados obtidos na pesquisa serão utilizados exclusivamente com finalidades pedagógicas conforme previsto no consentimento do participante. Os resultados da pesquisa não serão divulgados a terceiros. Não existe benefício ou vantagem direta em participar deste estudo. Os benefícios e vantagens em participar são indiretos, proporcionando retorno social através de melhorias no currículo do curso e da publicação dos resultados da pesquisa em periódicos científico-pedagógicos. Remotamente as pessoas que acompanharão os procedimentos serão os pesquisadores: Profa. Dra. Josiane C. Cruz, que é a principal responsável pela pesquisa, e a mestranda Larissa Maria F. Coitinho. O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer necessidade de justificativa. Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não identificação do seu nome. Ao assinar este termo de consentimento livre e esclarecido, cópia do mesmo será automaticamente enviada para seu endereço eletrônico informado no questionário on-line.

Responsáveis: Profa. Dra. Josiane de campos Cruz

E-mail: josianecruz@cbiotec.ufpb.br

Larissa Maria Ferreira Coitinho

E-mail: larissa_mfc@hotmail.com

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento. Nome _____ por extenso _____

Assinatura _____

Local: _____

_____ Data: ____/____/____ .

Agradecemos a vossa participação e colaboração.

ANEXO II

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOARTE – Era uma vez...

AVALIADOR (a): _____

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	PONTUAÇÃO
Originalidade (0 a 1)	
Apresentação (0 a 1)	
Desenvolvimento/Criatividade (0 a 1)	
Relação da reinterpretação do conto com o tema (0 a 2)	
Conteúdo Fisiologia- (0 a 2,5)	
Conceitos Fisiologia- (0 a 2,5)	
TOTAL PONTOS	

ANEXO III
Avaliação - FisioArte (Era uma vez...)

Link do termo de autorização:

https://drive.google.com/drive/folders/17YgX-jj43JRVXqyJ6KIWxjVFolJ-_qt1

E-mail*

Estou ciente e concordo com o termo de Consentimento Livre e Esclarecido em Pesquisas com Seres Humanos. (baixar o termo no link que se encontra na descrição do formulário). *

- Sim
- Não

Estou ciente e concordo com a utilização do material criado pelo meu grupo na avaliação da "reinterpretação de um conto", o qual poderá ser utilizado em aulas, apresentações e publicações didático pedagógicas e científicas do projeto FisioArte.*

- Sim
- Não

Se respondeu não à pergunta anterior, por favor colocar seu nome completo e o conto que reinterpreto, na disciplina de Morfofisiologia II.

A Fisiologia pra você é uma disciplina. Em uma escala de zero a 5, onde zero - muito difícil e 5 - muito fácil. *

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Você acha que o trabalho FisioArte "reinterpretação de um conto" facilitou seu entendimento na fisiologia? Em uma escala de zero a 5, onde zero - não gostei e 5 - gostei muito.*

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4

- 5

Em relação à pergunta anterior cite alguns benefícios e/ou dificuldades.*

Você acredita que o trabalho de "reinterpretação de um conto" despertou o interesse em você de estudar a fisiologia?. Em uma escala de zero a 5, onde zero - não e 5 - sim, completamente.*

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Você estudou para a prova de Morfofisiologia II aplicada após o trabalho de FisioArte "reinterpretação de um conto"?*

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Você acredita em comparação com as outras provas que já, essa prova pareceu mais fácil depois da realização do trabalho FisioArte "reinterpretação de um conto"? Em uma escala de zero a 5, onde zero- não e 5 - muito.*

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Essa atividade envolvendo literatura/fisiologia e trabalho em grupo ajudou você a diminuir o estresse das outras atividades que estamos desempenhando? Em uma escala de zero a 5, onde zero - não gostei e 5 - gostei muito.*

- 0
- 1
- 2
- 3

- 4
- 5

Por favor, queremos saber a sua opinião e sugestões para as próximas avaliações.

ANEXO IV

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES Semestres 2022.1; 2022.2; 2023.1, 2023.2

PERÍODO	ATIVIDADES REALIZADAS
Início dos períodos letivos- 2 meses de aulas expositivas	Aulas expositivas sobre a temática de Fisiologia 2022.1 e 2023.1- Fisiologia Respiratória - contos de Edgard Allan Poe 2022.2 e 2023.2- Fisiologia endócrina - contos de Machado de Assis Durante esse período serão formados os grupos de no máx. 3 participante
Após as aulas expositivas os alunos têm 1 mês para conhecer o autor e poder ler alguns dos seus contos. Essa lista é só uma sugestão.	Divulgação dos contos de Edgar Allan Poe/Machado de Assis pelo professor: Arquivo em PDF contendo os 10 contos mais comentados/lidos do autor referido.
1 mês	Um mês antes das apresentações de forma aleatória a cada grupo receberá um tópico da temática para ser explorado na sua releitura, segue-se então o processo de criação/reinterpretação dos contos escolhidos
2 e 1 semanas antes das apresentações	Mentoria junto ao professor/ aluna PG: Cada grupo se encontra, pelo menos duas vezes, com o professor de fisiologia para falar sobre os conceitos que se encaixam nas releituras dos contos.
Data da apresentação de acordo com o cronograma do semestre vigente	Apresentação das releituras dos contos: Os alunos terão pelo menos 10-15 minutos para recontarem as suas histórias e explanar sobre a interpretação das obras de artes através das análises, em data pré-determinada no cronograma de aulas.
	Avaliação das apresentações pelos professores de fisiologia: Durante as apresentações, os alunos serão avaliados por três a quatro professores de fisiologia e alunos de doutorado onde serão avaliados os conceitos de Fisiologia apresentados na releitura.
1 semana após as apresentações	Coleta de dados: Depois do evento, alunos irão responder voluntariamente a uma pesquisa sobre a eficácia do Projeto FisiArte em facilitar o aprendizado em fisiologia.
1 semana após as apresentações	Prova dissertativa: Os alunos farão uma prova dissertativa sobre o tema da fisiologia explorada em suas releituras.

ANEXO V

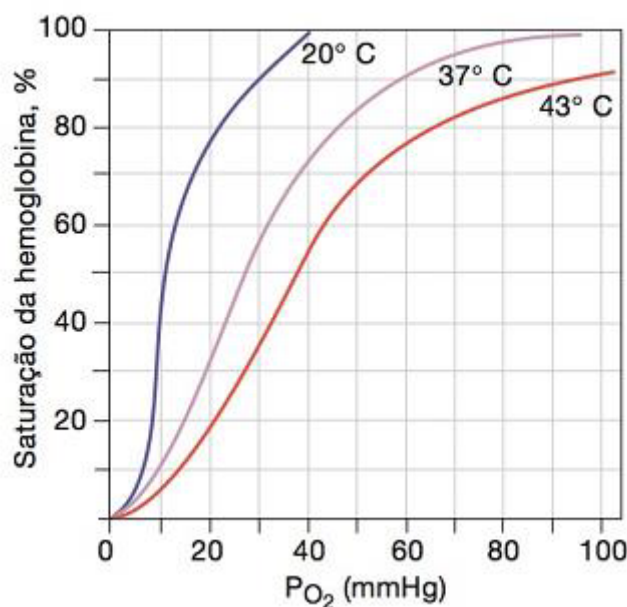
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE BIOTECNOLOGIA
CAMPUS I – JOÃO PESSOA - PB

PROVA I- MORFOFISIOLOGIA II RESPIRATÓRIO 2021.2

NOME: _____ data _____

QUESTÕES

1. Descreva o caminho que o ar atmosférico percorre no aparelho respiratório humano, citando seus segmentos anatômicos e explicando a diferença na composição do ar inspirado e expirado.
2. Com base no gráfico abaixo responda; O que ocorre com a saturação de hemoglobina na região do músculo esquelético durante o exercício físico?. Qual a importância fisiológica dessa alteração? 2.1- O que é o efeito Bohr? Explique detalhadamente.



3. Descreva de forma detalhada os mecanismos de transporte de O₂ e CO₂ no sangue.
4. Durante uma atividade física intensa, há intenso aumento da frequência respiratória, a análise do plasma indica a acidose sanguínea. Sabendo que na região ventral do bulbo, há um centro respiratório (CR) que recebe e processa informações sobre os parâmetros respiratórios, comente detalhadamente as alterações observadas durante o exercício intenso.

5. Faça um esquema detalhado da membrana respiratória. Em relação à essa membrana, como se encontra a difusão dos gases em indivíduos com hábitos tabagistas e desenvolvimento de enfisema? Explique.

ANEXO VI

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE BIOTECNOLOGIA CAMPUS I – JOÃO PESSOA - PB

PROVA I- MORFOFISIOLOGIA II- REPOSIÇÃO

NOME: _____ Data _____

QUESTÕES

1. Qual o conceito de hormônio?. Descreva o conceito clássico e o atual? Porque o conceito foi alterado dê exemplos?.
2. Descreva a interação entre os neurônios parvocelulares e magnocelulares do hipotálamo com o a adeno- e neuro-hipófise.
3. Mulher de 45 anos é internada com histórico de fraqueza e perda de peso, pigmentação da pele, diminuição dos pelos pubianos e axilares. Os exames mostraram acidose metabólica, hipoglicêmica, aumento dos níveis de ACTH, natriurese e hiperpotassemia. Com base nos seus conhecimentos de endocrinologia explique as alterações encontradas. Qual seria a fisiopatologia?.
4. Descreva detalhadamente o papel da insulina e do glucagon na modulação da concentração da glicose plasmática.
5. Descreva a morfologia da glândula supra renal (divisões, zonas e hormônios sintetizados). Qual o mecanismo de regulação dos hormônios adrenocorticais?

ANEXO VII**NOTAS DOS ALUNOS**
Fisiologia do Sistema Respiratório
Semestre 2021.2

ALUNO	PROVA	CONTO	NOTA
1	5.2	10	7,6
2	9	6	7,5
3	3.4	10	6,7
4	5.2	10	7,6
5	3.3	10	6,65
6	0	6	3
7	2.6	8	5,3
8	8.4	7	7,7
9	0	5	2,5
10	5.4	7	6,2
11	3.4	10	6,7
12	1.9	10	5,95
13	4.2	6	5,1
14	4.3	10	7,15
15	7.8	10	8,9
16	8.8	10	9,4
17	3.2	10	6,6
18	9.2	10	9,6
19	1.7	10	5,85
20	3.8	10	6,9
21	7	10	8,5
22	0	5	2,5
23	2.7	5	3,85
24	8.2	6	7,1

25	4.9	8	6,45
26	1.2	5	3,1
27	4.9	6	5,45
28	1.2	6	3,6
29	8.2	8	8,1
30	3.5	10	6,75

ANEXO VIII**NOTAS DOS ALUNOS**
Fisiologia do Sistema Endócrino
Semestre 2022.1

ALUNO	PROVA	CONTO	NOTA
1	8.6	8	8,3
2	5.8	10	7,9
3	8.8	8	8,4
4	9.4	8	8,7
5	7.8	6	6,9
6	3	7	5
7	4.4	7	5,7
8	7.4	10	8,7
9	9.4	6	7,7
10	6	10	8
11	0	9	0
12	4.2	6	5,1
13	7.4	6	6,7
14	6.4	10	8,2
15	8	6	7
16	5.2	7	6,1
17	5.2	10	7,6
18	8	8	8
19	4.4	6	5,2
21	3	9	6
22	3	6	4,5
23	4.4	8	6,2
24	5	10	7,5
25	5.4	8	6,7

26	8	8	8
27	8.4	7	7,7
28	6.6	6	6,3
29	6.2	7	6,6
30	4.2	10	7,1
31	9	9	9
32	0.8	7	3,9
33	0.7	6	3,35
34	2.2	6	4,1
35	8.4	8	8,2
36	5.4	6	5,7
37	6.8	9	7,9