



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DANIEL ESSES NOBRE

PELES: A CONSTRUÇÃO DE UM JOGO DE HISTOLOGIA

FORTALEZA

2022

DANIEL ESSES NOBRE

PELES: A CONSTRUÇÃO DE UM JOGO DE HISTOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

N671p Nobre, Daniel Esses.

Peles : a construção de um jogo de Histologia / Daniel Esses Nobre. – 2022.
139 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva.

1. Ensino de Histologia. 2. Jogo Didático. 3. Educação Crítica. 4. Narrativa de Experiência. I. Título.
CDD 570

DANIEL ESSES NOBRE

PELES: A CONSTRUÇÃO DE UM JOGO DE HISTOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em: __/__/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva (Orientador)
Centro de Ciências / Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Eduardo Américo Pedrosa Loureiro Júnior
Faculdade de Educação / Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Me. Maria Alina Oliveira Alencar de Araújo
Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC)

À minha família e amigos que não só fizeram parte de minha jornada como a tornaram possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiro, à minha família, por todo apoio e suporte não só na minha formação, mas em toda minha vida. À minha mãe, Telma, e ao meu pai, Tião, por acreditarem em mim e por ajudar a tornar meus sonhos possíveis. À minha avó Graça (para mim, Mainha) por toda paciência, dedicação e por entender quando eu dizia que estava muito ocupado com este trabalho (e não se preocupe que todo o tempo sem assistirmos novelas juntos vai ser reposto!) e à minha avó Laura por todo amor. Aos meus tios mais próximos, Diego e Sebastião, e aos meus irmãos, Leo e Tiãozinho (ou Sebá, como ele prefere), por tudo que me proporcionaram e ainda proporcionam. Não posso esquecer da minha bisavó, Alzira, que mesmo estando debilitada, sei do seu amor por mim. Também aos outros familiares, por serem uma família. Deixo aqui meu luto ao meu tio, Reginaldo, que faleceu no período de finalização deste trabalho. Você fará muita falta a todos nós.

Aos meus mais que friends, amigos, Vitória, Sarinha, Yuri e Gabriel, por serem também minha família, por me escutarem, me ajudarem, me divertirem e estarem comigo em todos os momentos. Vocês são incríveis! Aos amigos do grupo de *Whatsapp* Lunchbox Friends, Mariana, Ramon, Isabel, e Ruan, por me ajudarem com esse trabalho e por todos momentos divertidos e engraçados que vivemos. Que venham muito mais *Gartic* e *Valorant*! Mesmo fazendo parte do grupo citado, meu agradecimento mais que especial ao Leozin por toda a ajuda na construção do jogo. Esse trabalho definitivamente não seria possível sem você. Ao meu amigo e companheiro de monitoria, estágios, bolsas e vida, Lucas, por todas as conversas os momentos, seja na UFC, nas escolas ou nos ônibus ou topiques.

A todos os outros amigos e colegas do curso, Davi, Yvana, Mayra, Bruna Nunes, Bruna Gomes, Joyce e Wilker, pela parceria e por todos os momentos dentro e fora da UFC. E aos amigos e colegas que não são do curso, mas que me apoiaram e contribuíram de alguma forma para eu chegar até aqui.

Ao PIBID e à RP, bolsistas dos programas, professor supervisor Yuri e professora preceptora Ariana por todo o período de trabalho, ajuda e ensinamentos que levarei comigo em todas as minhas práticas docentes.

E ao prof. Roberto não só pela excelente orientação, mas por todos os momentos, no segundo semestre do curso, quando ganhei o livro “Reencantar a Ciência, Reinventar a Docência”, no PIBID, ouvindo, ajudando e motivando não só a mim, mas a todos os outros bolsistas, e na disciplina e na monitoria de Histologia Animal, com todos os ensinamentos mútuos. Me orgulho de ter sido seu aluno e de tê-lo como orientador.

O que fazemos em classe não é um momento isolado, separado do mundo “real”. Está totalmente vinculado ao mundo real, e este mundo real é que constitui o poder e os limites de qualquer curso crítico. (FREIRE; SHOR, 1986, p. 23)

RESUMO

O ensino de Biologia e de suas áreas, como a Histologia Animal, é, muitas vezes, tecnicista, fragmentado e acrítico. Por a Histologia ser uma área de muita abstração, já que se trata de um conteúdo microscópico, com muitos termos e conceitos, seu ensino se dá, em grande parte, de forma expositiva, priorizando a passividade do aluno e a transmissão e memorização do conteúdo, que são apresentados totalmente separados e descontextualizados, distanciando e dificultando o processo de ensino-aprendizagem. E, para tornar nossas aulas mais dinâmicas e interativas, aproximando o conteúdo da vida dos educandos, podemos utilizar jogos didáticos, que trazem leveza, descontração e divertimento para a sala de aula, podendo fugir de uma pedagogia tradicional de educação bancária, de transferência de conteúdo do professor ao aluno, e caminhar para uma pedagogia crítica, a partir da contextualização do conteúdo, da criação de hipóteses e da superação e solução de desafios, promovendo uma maior socialização e cooperação dos educandos entre si e destes com o professor e tornando-os construtores do seu próprio conhecimento. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo narrar o processo de construção de um jogo sobre a Histologia da pele que aproxime o conteúdo biológico ao cotidiano dos educandos. Assim, narro experiências vividas na minha própria formação que me fizeram me enxergar como professor e me levaram a criação de um jogo, se enquadrando na metodologia Narrativa de Experiência do Vivido. E, fazendo parte da criação do jogo, realizo uma Análise de Conteúdo do livro didático da escola em que atuo, que serviu como principal fonte de referências para o jogo em questão. Com a análise do livro didático, percebi erros conceituais nos textos, a falta de escalas nas figuras que ajudariam os estudantes a perceber o verdadeiro tamanho do que está sendo observado e falta de interação entre os capítulos de Histologia e entre os textos complementares e o conteúdo. E com a narração de minha própria formação, pude refletir e interpretar minhas ações e posicionamentos, entendendo quem eu fui como professor e como melhorar minhas práticas docentes futuras, chegando à criação de um jogo de Histologia, chamado de *Peles*. O jogo não só inova a prática docente e o processo de ensino aprendizagem, como é uma metodologia alternativa à prática tradicional, visando não só contextualizar o ensino de Histologia com situações cotidianas, mas, a partir das dúvidas, questionamentos, hipóteses e soluções achadas, levantar discussões críticas sobre nossas realidades e os contextos histórico-sociais, políticos, econômicos e culturais em que estamos inseridos. Por fim, espero, com o presente trabalho, estimular que outros educadores reflitam sobre suas práticas e suas trajetórias, utilizando novas estratégias e ferramentas para o ensino e buscando fazer da Educação um meio de transformação social.

Palavras-chave: Ensino de Histologia; Jogo Didático; Educação Crítica; Narrativa de Experiência.

ABSTRACT

The teaching of Biology and its areas, such as Animal Histology, is often technicist, fragmented and uncritical. Because Histology is an area of great abstraction, since it is a microscopic content, with many terms and concepts, its teaching is largely expository, prioritizing the passivity of the student and the transmission and memorization of the content, which are presented completely separate and out of context, distancing and hindering the teaching-learning process. And, to make the classes more dynamic and interactive, bringing the content closer to the students' lives, we can use didactic games, which bring lightness, relaxation and fun to the classroom, being able to escape from a traditional pedagogy of banking education, of transfer of content from the teacher to the student, and moving towards a critical pedagogy, from the contextualization of the content, the creation of hypotheses and the overcoming and solution of challenges, promoting greater socialization and cooperation of the students among themselves and between them and the teacher, making them builders of their own knowledge. In this way, the present work aims to narrate the process of building a game about the Histology of the skin that brings the biological content closer to the daily life of the students. Thus, I narrate experiences lived in my own training that made me see myself as a teacher and led me to create a game, fitting into the Narrative methodology of Lived Experience. And, as part of the creation of the game, I carry out a Content Analysis of the textbook of the school where I work, which served as the main source of references for the game in question. With the analysis of the textbook, I noticed conceptual errors in the texts, the lack of scales in the figures that would help students to perceive the true size of what is being observed and the lack of interaction between the Histology chapters and between the complementary texts and the content. And with the narration of my own training, I was able to reflect and interpret my actions and placements, understanding who I was as a teacher and how to improve my future teaching practices, reaching the creation of a Histology game, called *Peles*. The game not only innovates teaching practice and the teaching-learning process, as it is an alternative methodology to traditional practice, aiming not only to contextualize the teaching of Histology with everyday situations, but, from the doubts, questions, hypotheses and solutions found, raise critical discussions about our realities and the historical-social, political, economic and cultural contexts in which we are inserted. Finally, I hope, with this work, to encourage other educators to reflect on their practices and trajectories, using new strategies and tools for teaching and seeking to make Education a means of social transformation.

Keywords: Teaching Histology; Didactic Game; Critical Education; Experience Narrative.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Camadas da epiderme	22
Figura 2 – Melanócitos	23
Figura 3 – Fibroblastos	25
Figura 4 – Origem de parte das células dos tecidos conjuntivos	26
Figura 5 – Macrófagos, plasmócitos e mastócitos	26
Figura 6 – Papilas dérmicas	27
Figura 7 – Tecidos conjuntivos frouxo e denso da derme	28
Figura 8 – Glândulas sebáceas e sudoríparas	29
Figura 9 – Hemácias	30
Figura 10 – Leucócitos e plaquetas	31
Figura 11 – Exemplo de figura decorativa encontrada no livro didático analisado	52
Figura 12 – Exemplo de figura representacional encontrada no livro didático analisado .	52
Figura 13 – Exemplo de figura organizacional encontrada no livro didático analisado ...	53
Figura 14 – Exemplo de figura explicativa encontrada no livro didático analisado	53
Figura 15 – Ilustração organizacional com diferentes tipos de epitélio	58
Figura 16 – Ilustração representacional de tecido conjuntivo frouxo	61
Figura 17 – Ilustração representacional de diapedese	64
Figura 18 – Tabuleiro do jogo <i>R-Evolution</i>	77
Figura 19 – Exemplos de cartas utilizadas no jogo <i>R-Evolution</i>	77
Figura 20 – <i>Layout</i> do aplicativo <i>Tabletop Simulator</i> com o teste do jogo	87
Figura 21 – Tabuleiro do jogo com marcadores para cada contador visto no aplicativo <i>Tabletop Simulator</i>	87
Figura 22 – Cartas e parte do tabuleiro do jogo no aplicativo <i>Tabletop Simulator</i>	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ficha de avaliação com os critérios a serem analisados	50
Quadro 2 – Resultado da análise de ficha de avaliação	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Grau de dificuldade de cada nível de cada situação apresentada no jogo	89
Tabela 2 – Quantidade de cartas presentes no jogo	90

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Agentes invasores
ATP	Adenosina trifosfato
cm	centímetros
F	Fibroblastos
FPS	Fator de proteção solar
H	Contador de Saúde da Pele e Hidratação
HE	Hematoxilina e eosina
kg	Quilogramas
m ²	Metros quadrados
Ma	Macrófagos
Me	Melanócitos
MEC	Matriz extracelular
mm	milímetros
Mo	Monócitos
P	Plaquetas
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
pH	Potencial hidrogeniônico
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
Q	Queratinócitos
QR	<i>Quick Response</i>
RP	Programa Residência Pedagógica
S	Contador de Sangramento
UFC	Universidade Federal do Ceará
UVA	Raios ultravioletas A
UVB	Raios ultravioletas B

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

SUMÁRIO

1	CONHECENDO A SITUAÇÃO-PROBLEMA E O RECURSO PARA SUPERA-LA	16
1.1	Mas, afinal, o que é Histologia?	20
1.2	A Histologia da pele	21
1.3	O recurso jogos didáticos	31
2	A FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES PARA SUPERAR OS DESAFIOS	34
2.1	Objetivo Geral	34
2.2	Objetivos Específicos	34
3	ENTENDENDO A SITUAÇÃO DE ENSINO TRADICIONAL: PARA QUAL SITUAÇÃO DEVEMOS CAMINHAR?	34
3.1	Educações <i>Acríticas</i>	34
3.2	Educação Libertadora	38
3.3	Trabalhos relacionados	42
4	OS MEIOS PARA SUPERAR OS DESAFIOS	47
4.1	Delineamento da pesquisa	47
4.2	Análise do livro didático	48
4.3	Criação do jogo didático	54
5	OS RECURSOS E A SUPERAÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA	55
5.1	Análise do livro didático	55
5.2	Criação do jogo didático	69
6	O FIM PARA UM NOVO COMEÇO: NOVOS DESAFIOS	96
	REFERÊNCIAS	99
	APÊNDICE A – CARTAS DE RECURSO, CARTAS EXTERNAS E CARTAS DE AGENTES INVASORES DO JOGO <i>PELES</i> (VERSO E ANVERSO)	111
	APÊNDICE B – CARTAS DE SITUAÇÃO DO JOGO <i>PELES</i> (VERSO E ANVERSO)	115
	APÊNDICE C – TABULEIRO DO JOGO <i>PELES</i>	119
	APÊNDICE D – MANUAL DE INSTRUÇÕES DO JOGO <i>PELES</i>	120

1. CONHECENDO A SITUAÇÃO-PROBLEMA E O RECURSO PARA SUPERA-LA

A escola deve ser um espaço de construção de conhecimento, que visa contribuir na formação de cidadãos críticos. Porém, em sua maioria, se tornou um ambiente de formação de “robôs”, onde o aluno é moldado para ser e ter uma única forma, vivendo longe de sua realidade e tendo que aceitar tudo que a escola lhe oferece e memorizar todo o conteúdo visto. De acordo com Harper (1994), o aluno fica desligado dos acontecimentos de fora da escola, da própria realidade diária e da realidade política. Paiva, Guimarães e Almeida (2018, p. 202) comentam que “a educação brasileira tem sido ancorada, de modo hegemônico, por valores, discursos e práticas que a tornam preponderantemente fragmentada, acrítica e tecnicista”. O ensino, assim, perde o sentido, pois não são feitas relações visíveis com as experiências dos educandos e com os contextos nos quais estão inseridos. Essa problemática é visível também no ensino de Biologia.

Nos últimos anos, houve um crescimento na produção de conhecimentos relacionados às Ciências Biológicas (SOUSA, A., 2019), que passou a ocupar um grande espaço na mídia e a fazer parte da vida dos cidadãos, abrangendo discussões políticas, econômicas e éticas (BRASIL, 2002). Essas Ciências proporcionam, então, debates sobre diversos temas, como questões genéticas e biotecnológicas (clonagem e transgênicos), ambientais (desmatamentos, efeito estufa e aquecimento global), de saúde (higiene, pandemia e vacinas) e sociais (sexo, reprodução e sexualidade) (SOUSA, A., 2019; SOBRINHO, 2009). Com isso, percebemos o quão importante é a compreensão da Biologia, disciplina que lida diretamente com esses assuntos, pois esta é capaz de promover melhorias no meio ambiente e na qualidade de vida individual e social. E essa compreensão se dá, em grande parte, na escola, onde, de acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PNC+),

[...] aprender Biologia na escola básica permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e, especialmente, contribui para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio. Compreender essa especificidade é essencial para entender a forma pela qual o ser humano se relaciona com a natureza e as transformações que nela promove. Ao mesmo tempo, essa ciência pode favorecer o desenvolvimento de modos de pensar e agir que permitem aos indivíduos se situar no mundo e dele participar de modo consciente e consequente. (BRASIL, 2002, p. 34)

No entanto, o ensino de Biologia, muitas vezes, vai em sentido contrário à formação de indivíduos com atuação consciente e crítica na sociedade. Borges e Lima (2007, p. 166) afirmam que

[...] o ensino de Biologia se organiza ainda hoje de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade.

A Biologia se constitui, na escola, como uma disciplina com grande quantidade de conteúdos a serem ministrados pelos docentes, contendo muitos termos, por vezes complicados e abstratos, sem correlação com o cotidiano dos alunos (SILVEIRA, 2020). Somado a isso, o ensino se dá, em grande parte, de maneira expositiva, com uma metodologia centrada no professor como transmissor do conhecimento, com os estudantes sendo agentes passivos, conduzidos à memorização das terminologias científicas para a realização de exercícios e avaliações (SOBRINHO, 2009). Além disso, o conhecimento biológico é apresentado, nos livros e nas salas de aula, de forma fragmentada, sem mostrar as relações e interações existentes entre os conteúdos, como traz os PNC+:

Tradicionalmente o ensino da Biologia tem sido organizado em torno das várias ciências da vida – Citologia, Genética, Evolução, Ecologia, Zoologia, Botânica, Fisiologia –, e as situações de aprendizagem, não raramente, enfatizam apenas a compreensão dessas ciências, de sua lógica interna, de seu instrumental analítico, de suas linguagens e conceitos, de seus métodos de trabalho, perdendo de vista o entendimento dos fenômenos biológicos propriamente ditos e as vivências práticas desses conhecimentos. Nessas circunstâncias, a ciência é pouco utilizada como instrumento para interpretar a realidade ou para nela intervir e os conhecimentos científicos acabam sendo abordados de modo descontextualizado. (BRASIL, 2002, p. 35)

Dessa maneira, observamos uma disciplina com sobrecarga de conteúdos fragmentados e descontextualizados, distanciada dos alunos e de seus conhecimentos prévios, acarretando num maior desinteresse por parte destes e na diminuição de suas curiosidades e questionamentos. E isso pode ser mais visível em áreas mais específicas dentro da Biologia, como a Histologia Animal, que estuda os diferentes tecidos que formam um organismo.

Dentre todos os conteúdos, o mundo microscópico celular e histológico me fascina, tanto pela sua importância fundamental para a compreensão de outras áreas, como Anatomia, Fisiologia, Patologia, Evolução, Genética e Ecologia, isto é, por subsidiar o funcionamento do nosso corpo como um todo, quanto, conseqüentemente, pela proximidade com o nosso cotidiano:

Estudar Histologia é entender a contração muscular, a renovação dos epitélios, o papel das células sanguíneas dentro e fora dos vasos, a flexibilidade das cartilagens, a resistência dos ossos, a energia dos adipócitos, a resposta a estímulos externos e muitas outras relações que compõem o corpo humano. (FREITAS; MANCINI, 2021, p. 2)

Estudar Histologia envolve estudar o próprio corpo e todas as situações relacionadas a ele, seja para manter o corpo saudável ou para prevenir ou cuidar em casos de alterações patológicas. No entanto, segundo Araújo, Testasicca e Oliveira (2021, p. 161), o ensino de Histologia “é dificultado por contemplar aspectos microscópicos, macroscópicos e funcionais dos seres vivos do Reino Animalia. Além disso, as implicações diretas da histologia animal nem sempre são evidentes para estudantes e professores”. O conteúdo se torna essencialmente descritivo, abordando a morfologia das estruturas e, por vezes, a função destas, sendo algo bastante abstrato e, dessa forma, de difícil entendimento. Em uma pesquisa feita com 16 professores de escolas públicas do interior de São Paulo para entender suas maiores dificuldades no ensino de Biologia, Teodoro (2017) destaca, a partir da fala dos docentes, a abstração dos conteúdos microscópicos, como Biologia Celular e Histologia, e a consequente dificuldade no ensino destes conteúdos. Com isso, a metodologia utilizada pelo professor, muitas vezes, se dá pela transmissão das várias terminologias e definições histológicas, que gera maior descontentamento e desmotivação por parte dos estudantes (DIAS, 2020). Buttow e Cancino (2007, p. 36) comentam que

Classicamente, o aprendizado de histologia, no Ensino Médio e Fundamental, consiste em aulas teóricas abordadas, quase sempre, de maneira superficial. Este método de ensino, em geral, leva os estudantes a participarem da relação ensino-aprendizagem de forma passiva.

Ademais, muitas vezes há também a fragmentação do conteúdo histológico, que é apresentado com separação pelo tipo de tecido, a partir de suas características morfológicas e funcionais (SILVEIRA, 2020). Isso leva o estudante a perceber os componentes teciduais como estruturas individuais que não se relacionam entre si. Como falam Carvalho, Nunes-Neto e El-Hani (2011, p. 91), “[...] esses conceitos não são explorados com profundidade na sala de aula, sendo apresentados como fatos isolados ou com pouca conexão com diversos outros conteúdos abordados”. Por não realizar a integração entre os componentes histológicos e estes com o organismo e seu meio, contextualizando o ensino, o processo de aprendizagem se torna mais dificultoso. Em um estudo feito por Barbosa (2016) com 124 alunos do Ensino Médio no município de Parnamirim, em Rio Grande do Norte, foi analisado os conteúdos biológicos que os estudantes possuíam maior dificuldade, ficando Histologia em quarto lugar, atrás de

Bioquímica, Citologia e Embriologia. Outro estudo, realizado por Duré, Andrade e Abílio (2018), com 437 alunos de quatro escolas públicas do Ensino Médio da cidade de João Pessoa, em Paraíba, mostrou que 74% dos estudantes não conseguiram relacionar os conteúdos que aprenderam nas aulas de Biologia com o seu cotidiano, havendo uma baixa ocorrência de estudantes que apresentaram relação entre seu dia a dia e a Histologia. Para os autores, “conteúdos abstratos e microscópicos exigem do educando uma alta capacidade de concentração e imaginação para acompanhar o raciocínio do professor e visualizar como as estruturas e os mecanismos moleculares da vida se comportam a nível microscópico” (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018, p. 266).

Assim, para muitos autores, uma forma de melhorar o ensino de Histologia seria a partir de laboratórios com microscópios para visualização dos tecidos e seus componentes, tentando tornar o processo de aprendizagem menos abstrato (BUTTOW; CANCINO, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2016; SANT'ANA *et al.*, 2017; ALMEIDA; BARROS, 2018; MARSCHNER, 2019). Entretanto, de acordo com o Censo Escolar de 2019 (BRASIL, 2020), nas escolas públicas de Ensino Fundamental estaduais e municipais, apenas 26,2% e 3,6% possuem laboratório de ciências, respectivamente. Ao analisar as escolas públicas de Ensino Médio, apenas 40,9% das escolas estaduais e 30,9% das escolas municipais possuem essa estrutura. Além disso, ter laboratório não significa ter microscópios e equipamentos funcionais e para todos. E, mesmo que o laboratório esteja bem equipado e funcionando, não significaria que o ensino seria significativo para o aluno, pois, muitas vezes, as atividades laboratoriais realizadas se limitam a demonstrações de experimentos ou visualização e descrição de estruturas. Como bem falam Gioppo, Scheffer e Neves (1998, p. 44),

[...] atividades experimentais desvinculadas de um projeto de ensino – aulas demonstrativas – não fazem sentido, ou seja, atividades como misturar uma substância A com determinada substância B e obter um líquido vermelho, ou mostrar que saem bolinhas de uma planta ao colocá-la dentro da água, quando isoladas do contexto significam o que? Outro exemplo dessa descontextualização é a simples afirmação do professor sobre o resultado de uma experiência. Assim, dizer que determinado gás provoca um estampido ao acender-se um palito de fósforos junto ao tubo de ensaio é [...] tão crível quanto qualquer postulado religioso. A ciência, vista dessa forma, será a crença na suposta “verdade” científica, forma de entender a ciência da qual não compartilhamos.

Os mesmos autores, na mesma obra, ainda acrescentam um exemplo, onde

[...] os alunos foram ao laboratório para ver, num aparelho de televisão (que foi conectado a um microscópio), uma lâmina com bactérias. Neste caso, qual seria a diferença entre ver a lâmina no aparelho de televisão ou assistir a um vídeo produzido

em outro país? Nenhuma, é a resposta. Afinal, em nenhum dos casos o aluno realmente utilizou o microscópio. Em nenhum ele procurou o foco, o aumento correto, a parte mais adequada da lâmina. Enfim, não vivenciou o processo. Ele sequer sabe como essa lâmina foi produzida e quais as etapas de sua produção, ou quanto tempo levou para fazê-la ou ainda quantas lâminas foram feitas e não puderam ser utilizadas porque algo deu errado. Ele é apenas um espectador, não constrói nem vivencia a produção do material e, por consequência, o conhecimento oriundo desse processo. (p. 45)

A utilização de imagens é importante para demonstrar como os tecidos e seus componentes são e como se relacionam e de aulas práticas para que os estudantes consigam visualizar os tecidos de forma “real”. Mas é necessário ir além da teoria, devendo o professor buscar um ensino de Histologia mais contextualizado com situações cotidianas e relações histórico-sociais, com educador e educando no centro, como sujeitos do processo de ensino-aprendizagem. Logo, é importante que o professor procure e utilize metodologias que tornem as aulas mais dinâmicas e interativas, de formar a despertar um maior interesse dos estudantes e os levar a participar ativamente da aula.

1.1. Mas, afinal, o que é Histologia?

A palavra “histologia” deriva do grego *histós* (rede ou tecido) e *lógos* (estudo, ramo de aprendizado) e significa uma área da “Ciência Biológica que estuda a estrutura microscópica, a composição e a função dos tecidos” (MICHAELIS, 2021), ou seja, o estudo do conjunto de células que podem possuir formas e funções semelhantes, mas não necessariamente iguais, e trabalham em constante cooperação. Além das células, um tecido também é composto pela matriz extracelular (MEC), formada por muitas moléculas que, além de sustentar as células, possui continuidade física com estas, funcionando em constante interação e conjunto:

Os tecidos não são feitos somente de células. Eles também contêm uma extraordinária rede complexa e intrincada de macromoléculas que constituem a matriz extracelular. Essa matriz é composta por muitas proteínas diferentes e polissacarídeos que são secretados localmente e reunidos em uma rede organizada e em estreita associação com a superfície das células que os produzem. (ALBERTS, 2017, p. 1057)

Dessa forma, um tecido é composto por um ou mais tipos celulares com características específicas e por arranjos característicos de MEC que “banham” as células. A partir das estruturas citadas, o organismo humano é constituído por quatro tipos básicos de tecidos: epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso.

O tecido epitelial é formado por células que revestem superfícies e que secretam moléculas, tendo pouca MEC. O tecido conjuntivo é caracterizado por uma grande quantidade de matriz extracelular que é produzida por suas próprias células; o tecido muscular é formado de células alongadas dotadas da capacidade de encurtar seu comprimento, isto é, de contração; o tecido nervoso se compõe de células com longos prolongamentos emitidos pelo corpo celular que têm as funções especializadas de receber, gerar e transmitir impulsos nervosos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018, p. 245-246).

Mesmo com divisão classificatória para diferenciação entre os tecidos, nos organismos eles não funcionam de maneira isolada, mas em constante interação, estando uns associados a outros, formando os diferentes órgãos presentes no organismo e promovendo o funcionamento deste. E por existir muitas subclassificações dentro de cada um dos quatro tipos básicos de tecidos para formar todos os órgãos do corpo humano, optei por trabalhar com a pele, um órgão externo e, conseqüentemente, mais acessível à observação, facilitando a contextualização dentro do ensino de Histologia.

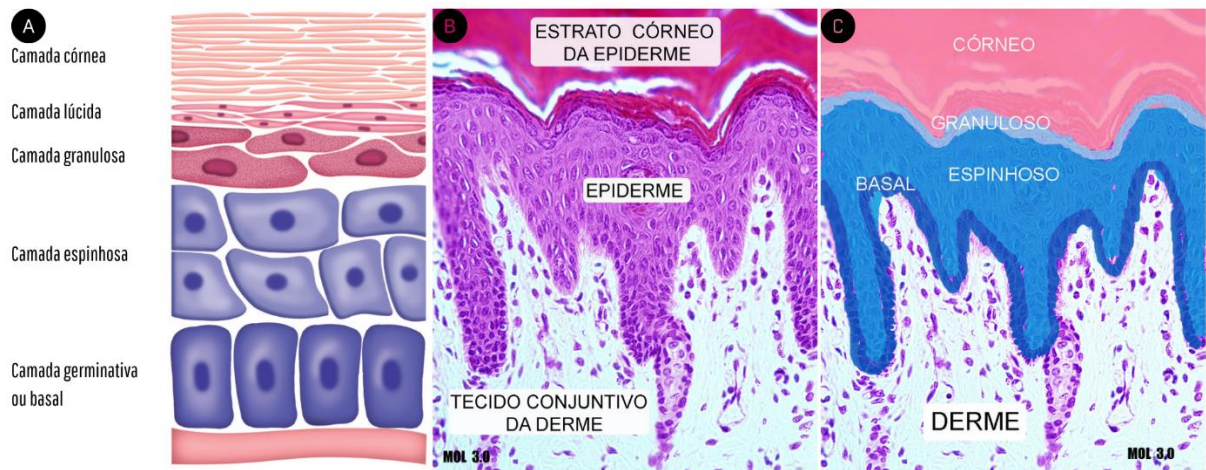
1.2. A Histologia da Pele

A pele, palavra que deriva do latim *pellis*, é o maior órgão do corpo humano, correspondendo a uma área, em um indivíduo adulto, de cerca de 2 m², e representando aproximadamente 15% do peso corporal (MICHALANY; MICHALANY, 2002; CESTARI, 2018). É a primeira barreira de proteção do nosso corpo, evitando a entrada de microrganismos e ajudando no combate a estes, além de evitar a desidratação e proteger as estruturas internas contra danos (SIEGFRIED, 2012). Histologicamente, é dividida em duas camadas, formada por dois tipos básicos de tecidos: a epiderme e a derme.

A epiderme é constituída pelo tecido epitelial, também chamado de epitélio, onde as células estão dispostas em folhetos que revestem a superfície externa do corpo, contendo pouca MEC e não possuindo vasos sanguíneos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). Para que as células epiteliais sejam unidas, existem estruturas associadas à membrana plasmática dessas células que ajudam na coesão e comunicação celular, chamadas de junções intercelulares, onde “os vários tipos de junções servem não só como locais de adesão, mas eventualmente também como vedantes – prevenindo o fluxo de materiais pelo espaço intercelular – e ainda podem oferecer canais para a comunicação entre células adjacentes” (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018, p. 253-254). Os epitélios são classificados pelo número de camadas que as células formam e pelo formato da célula, sendo a epiderme um epitélio estratificado pavimentoso queratinizado: “estratificado” por possuir várias camadas de células; “pavimentoso” por possuir, em suas camadas mais superficiais, células achatadas com núcleos alongados; e

“queratinizado” por suas células produzirem uma proteína que fornece proteção ao tecido e impede a perda de líquido, a queratina – por conta disso, as células epiteliais presentes na epiderme são chamadas de queratinócitos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). Por ter várias camadas celulares, cada uma possui características próprias e são denominadas basal, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea, mostradas na figura 1.

Figura 1 – Camadas da epiderme.

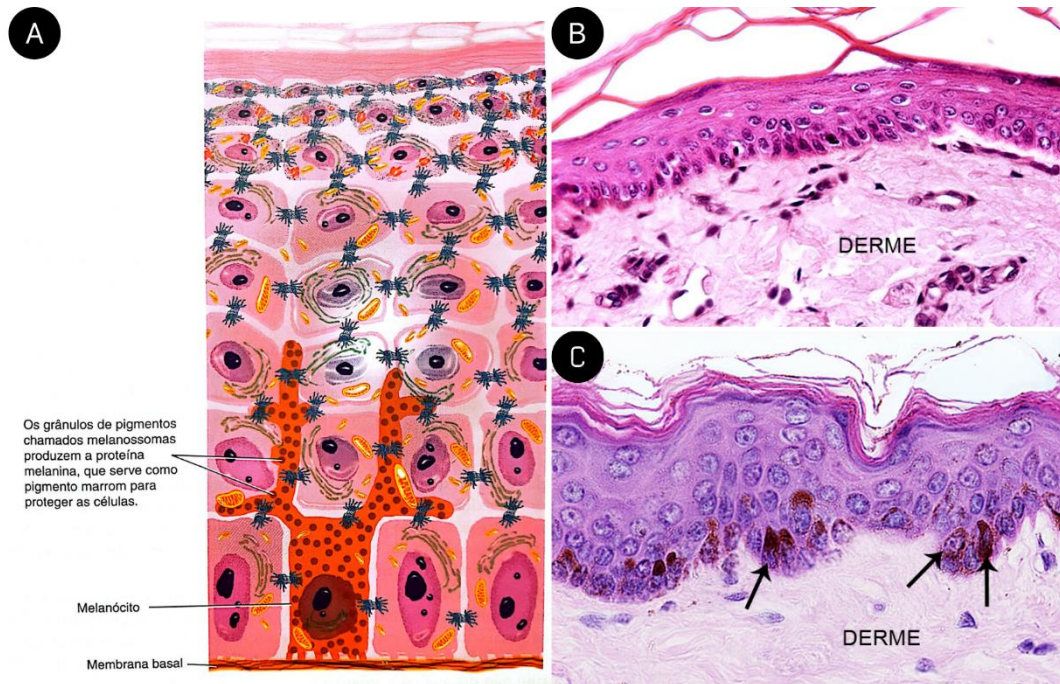


Fonte: A. adaptada de Cestari (2018); B e C. Abrahamsohn e Freitas (2004).

Na imagem A, representação esquemática de como as camadas da epiderme estão dispostas e do formato das células em cada uma; nas imagens B e C, fotomicrografia de secção da pele corada por Hematoxilina e Eosina (HE) mostrando epiderme e derme, com enfoque aos estratos da epiderme, representados por cores – basal (azul escuro), espinhosa (azul), granulosa (azul claro) e córneo (rosa). Os autores não informaram as escalas utilizadas nas imagens.

A camada basal é a mais interna, sendo formada por células com formato cuboide ou prismático e com grande atividade mitótica, ou seja, realizam muitas divisões celulares, dando origem às outras camadas da epiderme (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). Por isso esse estrato também é conhecido como camada germinativa. Aqui também estão presentes células chamadas de melanócitos, que se encontram entre os queratinócitos e produzem o pigmento melanina, responsável pela pigmentação da pele e pela proteção desta contra os raios ultravioletas emitidos pelo Sol, como exposto na figura 2. Os melanócitos possuem prolongamentos celulares que penetram em outras camadas de epiderme e se ligam aos queratinócitos, injetando melanina nestes, exceto nas células mais superficiais (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018).

Figura 2 – Melanócitos.



Fonte: A. Gerson *et al.* (2011); B e C. Abrahamsohn e Freitas (2004).

Na imagem A, representação esquemática de um melanócito entre queratinócitos; nas imagens B e C, fotomicrografias de seções da pele coradas por HE mostrando derme, epiderme e, dentro desta, melanócitos (setas). Os autores não informaram as escalas utilizadas nas imagens.

Com a subida das células formadas pelas mitoses da camada basal, forma-se a camada espinhosa, com células ligeiramente achatadas, que estão unidas por meio de inúmeras junções celulares do tipo desmossomos, conferindo resistência a traumas mecânicos e dando o aspecto espinhoso às células (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018; CESTARI, 2018).

Como as células da camada germinativa se dividem continuamente, as células da camada espinhosa continuam a subir e passam a ter um formato poligonal achatado e citoplasmas com diversos grânulos, o que caracteriza a camada granulosa (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). Nesse estrato, as células iniciam a produção de lipídeo e de queratina, além de outros componentes necessários para uma morte celular programada (CESTARI, 2018).

Ao continuar subindo, as células passam a ser achatadas, anucleadas e translúcidas, recebendo o nome de camada lúcida e já contendo filamentos de queratina (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). É um estrato encontrado comumente nas palmas das mãos e nas solas dos pés, deixando a pele mais grossa – chamada de pele espessa – e permitindo um melhor atrito ao caminhar ou usar as mãos (GERSON, 2011).

Finalmente, as células chegam à camada córnea achatadas e anucleadas e mortas, com citoplasma repleto de queratina, conferindo elasticidade, resistência e impermeabilidade ao

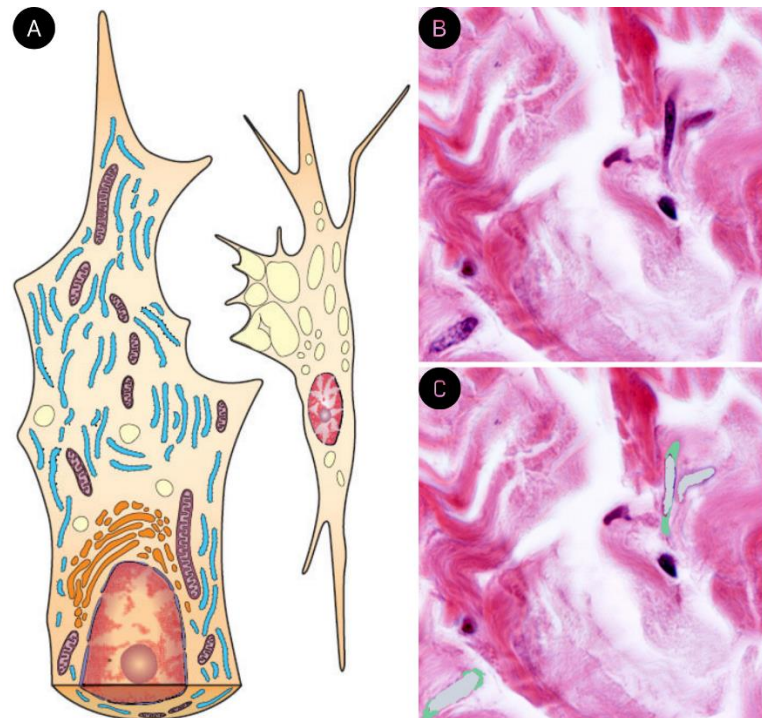
estrato, além de liberarem lipídeos no espaço intercelular, conferindo maior barreira contra a perda de água (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018; CESTARI, 2018). As células dessa camada são perdidas continuamente por uma descamação natural e são substituídas pelas novas células que são produzidas na camada basal e caminham em direção a superfície, o que, de acordo com Michalany e Michalany (2002), nos faz eliminar cerca de 20 kg de células no decorrer da vida.

É importante salientar que as células da camada basal são células vivas, com núcleo e metabolismo ativo, enquanto as células da camada córnea são células anucleadas e mortas. E como a pele constantemente perde suas células, Junqueira e Carneiro (2018) comentam que, a depender do local onde vivemos, dos cuidados que temos com nosso órgão e da nossa idade, ela se renova a cada 15 a 30 dias.

Para dar apoio e sustentar a epiderme, abaixo desta se encontra a derme, constituída por tecidos conjuntivos que, diferente do tecido epitelial, são formados principalmente por MEC, que é composta por proteínas fibrosas e por várias macromoléculas hidrofílicas e adesivas. As duas últimas formam a substância fundamental, que fornece resistência e rigidez à MEC e atua como lubrificante e barreira à invasão de microrganismos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). As proteínas fibrosas formam três tipos principais de fibras encontradas na MEC dos tecidos conjuntivos: as colágenas e reticulares, formadas pela proteína colágeno, e as elásticas, formadas pela proteína elastina. As fibras colágenas são fortes, elásticas e muito resistentes à tração; as fibras reticulares são mais finas e mais ramificadas, formando uma rede de sustentação e apoiando alguns órgãos; as fibras elásticas são mais fracas, mas, por serem mais elásticas, conseguem retornar à forma original com mais facilidade (SIEGFRIED, 2012). No entanto, os tecidos conjuntivos também possuem células, que estão mais espalhadas na MEC: fibroblastos, macrófagos, mastócitos e plasmócitos.

Os fibroblastos, como mostra a figura 3, são células com muitos prolongamentos e núcleo ovoide, responsáveis pela produção das proteínas colágeno e elastina para formação das fibras presentes na MEC (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018).

Figura 3 – Fibroblasto.

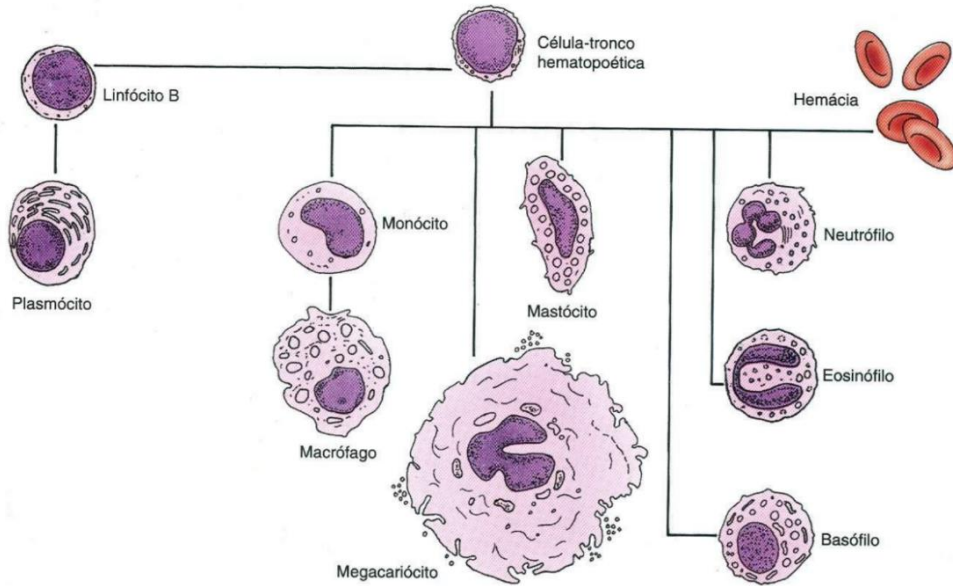


Fonte: A. Junqueira e Carneiro (2018); B e C. Abrahamsohn e Freitas (2004).

Na imagem A, representação de um fibroblasto; nas imagens B e C, fotomicrografia de secção de tecido conjuntivo propriamente dito corada por HE mostrando fibroblastos com seus núcleos (cinza) e citoplasmas (verde). Os autores não informaram as escalas utilizadas nas imagens.

Os macrófagos possuem características morfológicas variáveis que dependem de seu estado de atividade, mas podem apresentar vários prolongamentos, chamados de pseudópodes, relacionados a sua função de fagocitose de partículas estranhas e bactérias que invadem nosso corpo (MICHALANY; MICHALANY, 2002). Os mastócitos são células grandes e globosas e com grânulos que secretam mediadores químicos das respostas inflamatórias, como a histamina (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). Por fim, os plasmócitos são células também grandes, mas ovoides, com núcleo esférico e cromatina disposta de tal forma que lembra uma roda de carroça, sendo responsáveis pela produção de anticorpos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). E a partir da composição da MEC e das células presentes, a derme é dividida em papilar e reticular. As três células aqui citadas podem ser vistas nas figuras 4 e 5.

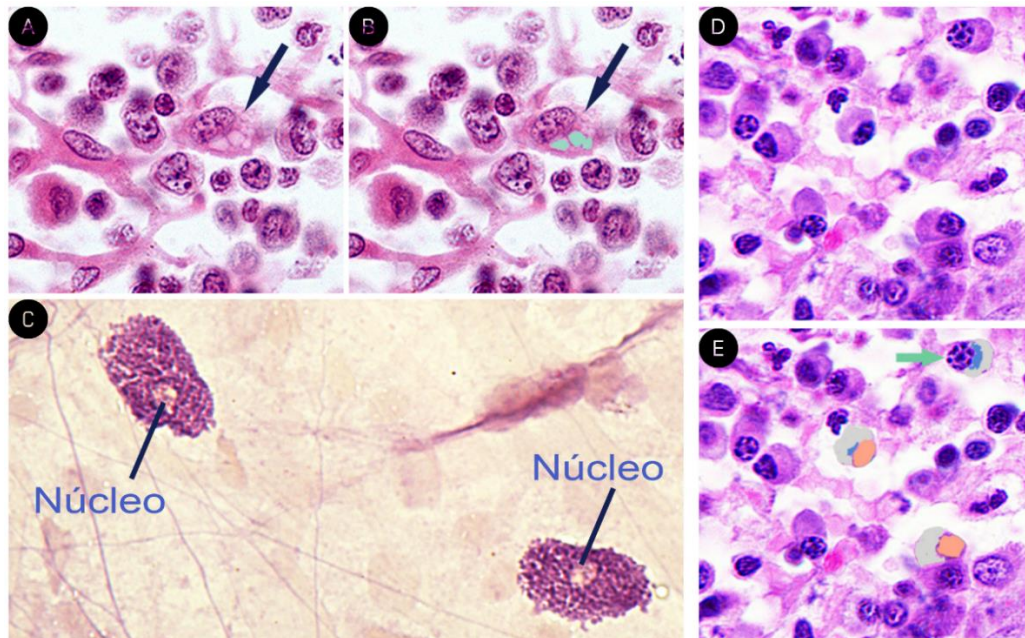
Figura 4 – Origem de parte das células dos tecidos conjuntivos.



Fonte: Gartner e Hiatt (2003).

É possível, com a imagem, observar o formato da célula e do núcleo de plasmócito, mastócito, macrófago e de células do tecido sanguíneo, hemácias, neutrófilo, eosinófilo, basófilo, linfócito e monócito, além da célula megacariócito, que formará plaquetas. Os autores não informaram a escala utilizada na imagem.

Figura 5 – Macrófagos, plasmócitos e mastócitos.

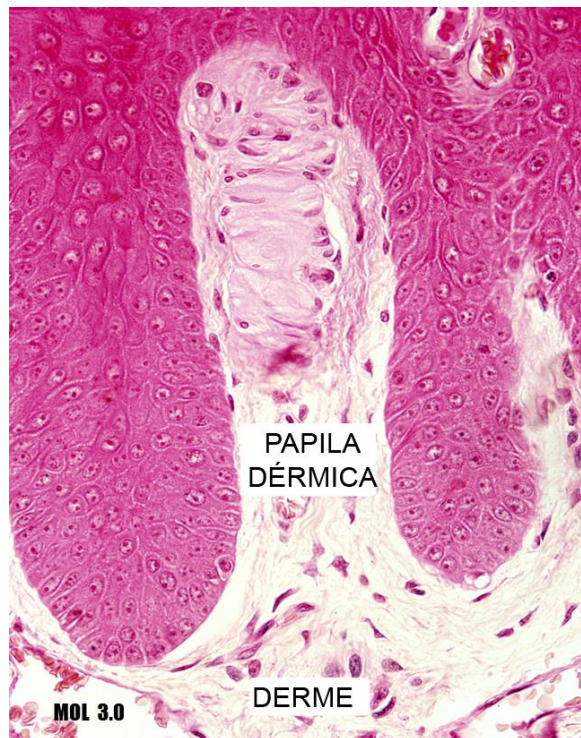


Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2004).

Nas imagens A e B, fotomicrografia de secção de linfonodo corada por HE mostrando um macrófago (seta) com seus vacúolos de fagocitose (verde); na imagem C, fotomicrografia de secção de mesentério corada por Weigert mostrando dois mastócitos com seus citoplasmas preenchidos por grânulos; nas imagens D e E, fotomicrografia de um filtrado inflamatório corado por HE mostrando alguns plasmócitos, com seus citoplasmas (verde) e núcleos (laranja), sendo possível perceber a organização da cromatina na forma de roda de carroça (seta verde). Os autores não informaram as escalas utilizadas nas imagens.

A derme papilar é mais superficial e delgada, recebendo esse nome por formar as papilas dérmicas, sinuosidades do tecido conjuntivo que se encaixam com as reentrâncias da epiderme – chamadas de cristas epidérmicas –, conferindo uma maior adesão entre os tecidos, mostrada na figura 6 (CESTARI, 2018). Essa camada é constituída por um tipo de tecido conjuntivo chamado de frouxo, exibido nas figuras 6 e 7, possuindo fibras de colágeno, que ancoram e prendem a epiderme à derme, e pequenos vasos sanguíneos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). O tecido conjuntivo frouxo possui todos os componentes típicos de um tecido conjuntivo, não havendo predominâncias, sendo flexível e não muito resistentes a trações (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018).

Figura 6 – Papilas dérmicas.



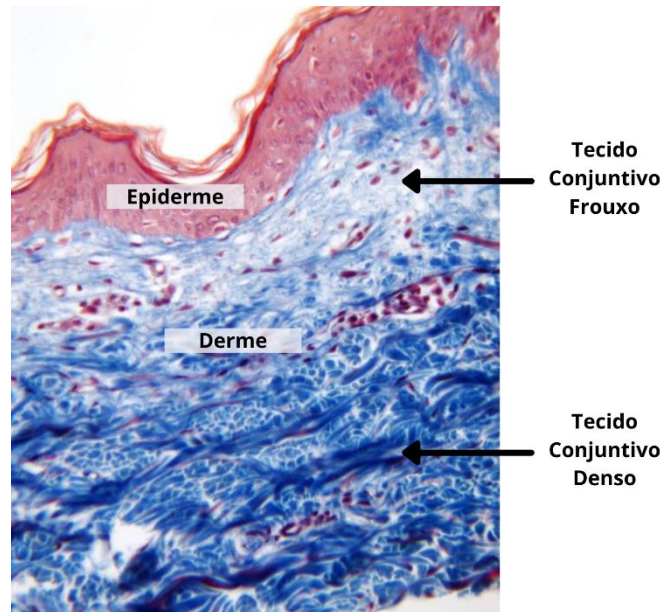
Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2004).

Fotomicrografia de secção da pele corada por HE. Os autores não informaram a escala utilizada na imagem.

Já a derme reticular é mais profunda e espessa, como mostra a figura 7, onde se encontram as bases das glândulas presentes na pele, os vasos sanguíneos e os nervos. Destes partem terminações nervosas para a derme papilar e para as camadas mais internas da epiderme, responsáveis pela percepção do tato, da pressão, do calor, do frio e da dor (MICHALANY; MICHALANY, 2002). Essa camada é formada pelo tecido conjuntivo denso, mostrado na figura 7, possuindo menos células e mais fibras colágenas que o tecido conjuntivo frouxo, sendo

menos flexível e mais resistente que este (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). As glândulas citadas anteriormente são formadas a partir de células da epiderme que penetra na derme, onde parte delas são especializadas na atividade de secreção de substâncias, originando as glândulas sebáceas e sudoríparas.

Figura 7 – Tecidos conjuntivos frouxo e denso da derme.

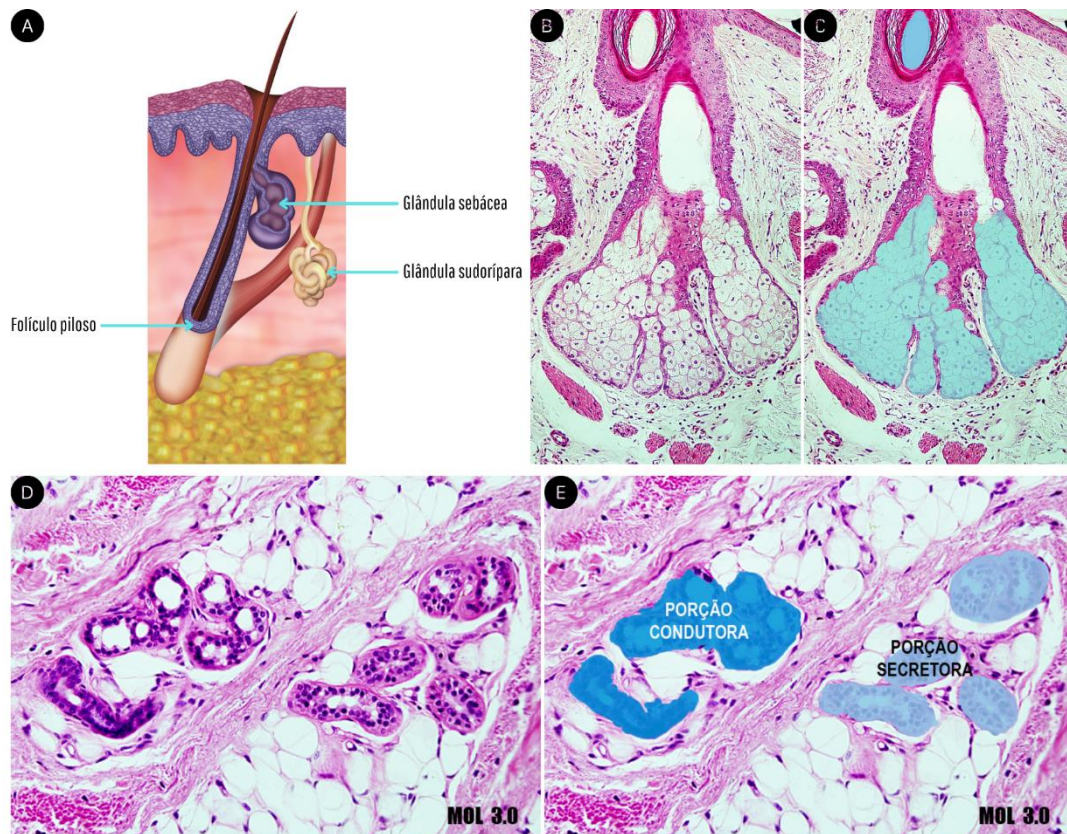


Fonte: adaptado de Oliver *et al.* ([2017]).

Fotomicrografia de secção da pele corado por Tricômico de Masson. Os autores não informaram a escala utilizada na imagem.

As glândulas sebáceas, expostas na figura 8, estão, normalmente, associadas aos folículos pilosos – locais onde são originados os pelos – e possuem células que sintetizam, armazenam e eliminam lipídeos, chamados de sebo, que evitam a perda de água, protegem contra ação de bactérias e fungos, inibindo o crescimento desses microrganismos, e atuam como lubrificante natural do pelo (CESTARI, 2018). Já as glândulas sudoríparas, também apresentadas na figura 8, possuem células que eliminam o suor, formado por compostos transportadas pelo sangue, como água, sais, ureia, amônia e ácido úrico, diretamente na superfície corporal, ajudando na excreção de substâncias inúteis e tóxicas e na termorregulação do corpo – quando o suor alcança a superfície da pele, a água evapora e leva o calor ali presente, ajudando na diminuição da temperatura corporal (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). Além disso, o suor ajuda na aderência das palmas das mãos aos objetos mais lisos e, por possuir pH ácido, na proteção contra bactérias (MICHALANY; MICHALANY, 2002).

Figura 8 – Glândulas sebáceas e sudoríparas.



Fonte: A. adaptada de Cestari (2018); B, C, D e E. Abrahamsohn e Freitas (2004).

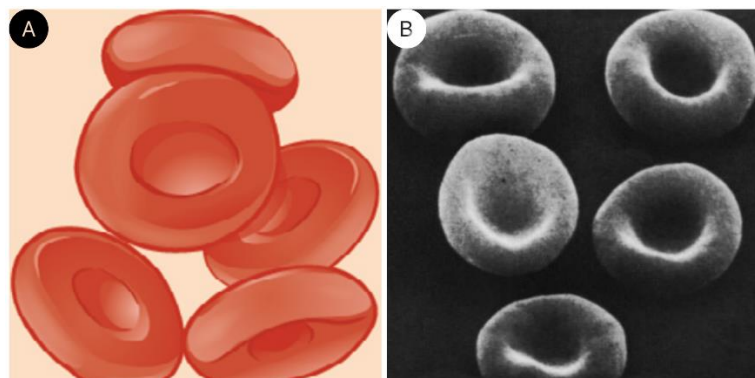
Na imagem A, representação esquemática de como a glândula sudorípara e sebácea estão dispostas, estando esta associada ao folículo piloso; nas imagens B e C, fotomicrografia de secção da pele corada por HE mostrando uma glândula sebácea (verde) associada ao folículo piloso (azul); na imagem C e D, fotomicrografia de secção da pele corada por HE mostrando uma glândula sudorípara com sua porção secretora (azul claro) e sua porção condutora (azul). Os autores não informaram as escalas utilizadas nas imagens.

Além das glândulas, a derme possui vasos sanguíneos, responsáveis pela oxigenação e nutrição das células dos tecidos conjuntivos e, também, das células epiteliais, já que a epiderme não os possui. Os vasos sanguíneos carregam o sangue, um outro tipo de tecido conjuntivo chamado de tecido sanguíneo, que possui uma MEC mais líquida que outros tecidos, o plasma, e os elementos figurados do sangue, as células e plaquetas (SIEGFRIED, 2012). Cerca de 90% do plasma é constituída por água e os 10% restantes por proteínas plasmáticas, sais inorgânicos, nutrientes, gases, vitaminas e hormônios (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). Já os elementos figurados são as hemácias, os leucócitos e as plaquetas.

As hemácias, mostradas nas figuras 4, 9 e 10, também chamadas de eritrócitos ou glóbulos vermelhos, são as células mais abundantes desse tecido, sendo anucleadas, contendo hemoglobinas e possuindo formato de disco bicôncavo, que proporciona maior superfície de contato para realizar sua função: transporte de oxigênio e gás carbônico (JUNQUEIRA;

CARNEIRO, 2018). As hemoglobinas são proteínas capazes de se ligar ao oxigênio e ao gás carbônico, permitindo o transporte realizado pelos eritrócitos (SIEGFRIED, 2012). Já os leucócitos, que podem ser vistos nas figuras 4 e 10, também chamados de glóbulos brancos, funcionam como um “exército” que combatem os invasores, como vírus e bactérias, constituindo as células de defesa do nosso corpo: neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos. Todos os leucócitos são células nucleadas e com formato esférico (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). Os neutrófilos são células com núcleo divididos em dois a cinco lóbulos e que fagocitam bactérias e fungos; os eosinófilos possuem núcleo bilobulado (dois lóbulos) e citoplasma com proteínas com atividades antibacterianas e antiparasitárias; os basófilos têm núcleo volumoso e de formato irregular e participam da resposta inflamatória por meio da liberação de mediadores químicos, como a histamina, semelhante aos mastócitos; os linfócitos dispõem de núcleo esférico e pouco citoplasma e podem se diferenciar em linfócitos B – que se diferenciam em plasmócitos e produzem anticorpos – ou linfócitos T – que destroem células que contêm matérias estranhas; e os monócitos são células com núcleo ovoide, em forma de rim ou de ferradura, que representam uma fase de maturação, pois, ao sair da circulação sanguínea, se diferenciam em macrófagos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018). Por fim, as plaquetas, exibidas na figura 10, são elementos anucleados, pois não são células, mas fragmentos minúsculos de uma célula presente na medula óssea, o megacariócito, também mostrado na figura 4, com função de promover a coagulação sanguínea e auxiliar na reparação dos vasos danificados para evitar grande perda de sangue (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018).

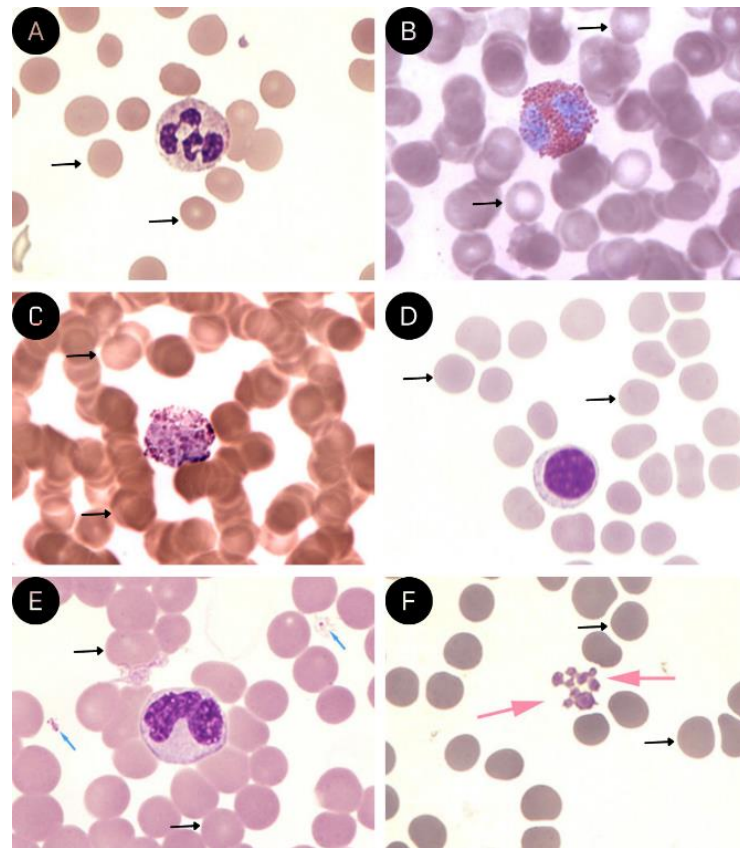
Figura 9 – Hemácias.



Fonte: A. Girão-Carmona, Silva e Leite (2020); B. Junqueira e Carneiro (2018).

Na imagem A, representação ilustrativa de hemácias; na imagem B, eletromicrografia de hemácias humanas. Os autores não informaram as escalas utilizada nas imagens.

Figura 10 – Leucócitos e Plaquetas.



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2004).

Todas as imagens são fotomicrografias de esfregaços de sangue corados por Leishman. As células maiores e nucleadas (núcleos corados em roxo) são os leucócitos. Em todas as imagens há hemácias (setas pretas). Na imagem A, neutrófilo; na imagem B, eosinófilo; na imagem C, basófilo; na imagem D, monócito e plaquetas (setas azuis); na imagem E, plaquetas (setas vermelhas). Os autores não informaram as escalas utilizadas nas imagens.

1.3. O recurso Jogos Didáticos

Após a descrição dos tecidos presentes na pele e de seus componentes, com tantas definições, conceitos e terminologias específicas, percebemos o quão memorístico e cansativo pode ser o ensino e a aprendizagem da Histologia, quando devem proporcionar aos educandos “oportunidades efetivas para que compreendam o dinamismo e a integração que constituem esse campo de conhecimento” (CLEMENTE, 2020, p. 23). O processo de ensino-aprendizagem requer, então, metodologias e atividades diferenciadas, que sejam mais dinâmicas e descontraídas, como a utilização de jogos. Os jogos, de maneira geral, sempre fizeram parte de nossas vidas, sejam os de tabuleiros, cartas ou virtuais. Quem não lembra de um jogo divertido? Normalmente, são utilizados como forma de passatempo, para entretenimento, mas, exatamente por serem descontraídos e divertidos, podem ser utilizados na Educação. Contudo,

Apesar de sua importância já estar muito bem descrita, os jogos e atividades lúdicas ainda são pouco explorados pelos professores em sala de aula, com a justificativa de falta de tempo e de recursos, indisciplina dos alunos ou ainda, porque muitos não acreditam na eficácia das atividades lúdicas no processo de aprendizagem, desconhecendo seus benefícios. (CLEMENTE, 2020, p. 21)

Mas o que é um jogo? Cunha (2012, p. 94) descreve jogos como “atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas e que tenham um lugar delimitado onde possa agir: um espaço ou um brinquedo”. Além disso, os jogos “conduzem o aluno à ação, ao fazer didático, à construção do próprio conhecimento, à socialização, ao trabalho em grupo, a conhecer seus limites, a enfrentar desafios e a solucionar problemas” (SOUSA, A., 2019, p.19). Nessa visão, o uso de jogos não combina com a visão tradicional e mecanicista de ensino, com aulas totalmente expositivas e voltadas à memorização de conteúdos, já que os alunos deixam de ser apenas observadores passivos e passam a ser participantes ativos do processo. Logo, os jogos utilizados no ensino tendem a facilitar o processo de ensino-aprendizagem, principalmente por serem prazerosos, estimulantes e desafiantes.

Desse modo, existem diversos jogos de caráter educativo, ou seja, que mantêm um equilíbrio entre a função lúdica e a educativa, que, de acordo com Kishimoto (2017), a primeira se refere à diversão e ao prazer, enquanto a segunda é voltada ao ensinamento e aquisição de conhecimentos e saberes. No entanto, é importante diferenciar jogos educativos e jogos didáticos. De acordo com Cunha (2012), os primeiros se caracterizam por promover ações cognitivas, afetivas e sociais, como em um jogo de quebra-cabeça comum, onde o indivíduo pode desenvolver concentração e organização; já os jogos didáticos estão relacionados diretamente a algum conteúdo específico, como um jogo de quebra-cabeça com peças que representem os diferentes elementos histológicos da pele. Dessa forma, os jogos didáticos, além de envolver as ações desenvolvidas nos jogos educacionais, buscam desenvolver a aprendizagem de conceitos e conteúdos, sendo uma atividade intencional, normalmente desenvolvida e mediada pelo professor. Portanto, utilizar jogos didáticos como estratégia para o ensino

[...] é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente. (SILVA, 2005, p. 26).

E, a partir desse caminho, o estudante se vê motivado a buscar e produzir conhecimento por o jogo agir como um facilitador do processo de ensino-aprendizagem. Os PNC+ também estimulam a utilização de jogos, já que estes

Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 2002, p. 56)

Ao aplicar um jogo para apresentar o conteúdo de forma contextualizada, relacionando o assunto ali presente com o cotidiano do aluno, apresentando situações em forma de problemas, o professor ajuda o aluno “a lidar com símbolos, pensar por analogia, produzir linguagens, convenções e construir explicações” (COSTA; OLIVEIRA, 2018, p. 191) e a ser criativo, já que o educando passa a enfrentar desafios e formular hipóteses para a solução dos problemas. E, mesmo que erre, o erro se torna um novo desafio a ser superado, pois, a partir da orientação do professor, o aluno pode reavaliar as estratégias utilizadas e as soluções formadas, permitindo novas reflexões sobre as ações realizadas, servindo de momento para construir conhecimento baseado nos pensamentos e saberes do próprio educando (ZANARDI; SILVA, 2018). Para mais, enquanto joga, “o aluno desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse”, além de cultivar “o senso de responsabilidade individual e coletiva, em situações que requerem cooperação e coloca-se na perspectiva do outro” (FORTUNA, 2003, p. 16). Ainda, para Cunha (2012), a utilização de jogos didáticos provoca algumas mudanças na aprendizagem dos alunos, como

a) a aprendizagem de conceitos, em geral, ocorre mais rapidamente, devido à forte motivação; b) os alunos adquirem habilidades e competências que não são desenvolvidas em atividades corriqueiras; c) o jogo causa no estudante uma maior motivação para o trabalho, pois ele espera que este lhe proporcione diversão; d) os jogos melhoram a socialização em grupo, pois, em geral, são realizados em conjunto com seus colegas; e) os estudantes que apresentam dificuldade de aprendizagem ou de relacionamento com colegas em sala de aula melhoram sensivelmente o seu rendimento e a afetividade; f) os jogos didáticos proporcionam o desenvolvimento físico, intelectual e moral dos estudantes; g) a utilização de jogos didáticos faz com que os alunos trabalhem e adquiram conhecimentos sem que estes percebam, pois a primeira sensação é a alegria pelo ato de jogar. (CUNHA, 2012, p. 95-96)

O jogo didático, então, se torna, como fala Miranda (2002), sinônimo de ação, pois estimula o educando a se movimentar, o desafia e instiga sua curiosidade e criatividade,

motivando-o a buscar uma aprendizagem que tem como base seu próprio conhecimento. E seu uso não deve se restringir apenas aos jogos prontos. O educador pode ser criativo e elaborar, em conjunto com seus educandos para também estimular a criatividade destes, sua própria atividade, indo de acordo com os saberes dos seus estudantes, com regras e procedimentos que visem a participação, a diversão e o aprendizado de todos (BRASIL, 2002). Assim, é uma ferramenta que, de acordo com Fortuna (2003, p. 15), “o professor, além de ensinar, aprende, e o aluno ensina, além de aprender”, sendo capaz de promover e aumentar a interação entre professor-aluno-conteúdo, reduzindo a dificuldades de ambos no processo de ensino-aprendizagem.

2. A FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES PARA SUPERAR OS DESAFIOS

2.1. Objetivo Geral

- Refletir sobre a construção de um jogo sobre a Histologia da pele que aproxime o conteúdo biológico ao cotidiano dos educandos.

2.2. Objetivos Específicos

- Demonstrar a criação de um jogo didático de Histologia;
- Analisar os conteúdos histológicos relacionados ao órgão pele em um livro didático;
- Refletir sobre a minha prática docente, evidenciando as situações que contribuíram para me enxergar como educador crítico;
- Utilizar, com o jogo, a pele para contextualizar a Histologia, inserindo situações cotidianas relacionadas ao órgão;
- Compreender que o uso de jogos didáticos deve ser para produção e compreensão de conhecimentos numa perspectiva que caminhe em direção à pedagogia crítica;

3. ENTENDENDO A SITUAÇÃO DE ENSINO TRADICIONAL: PARA QUAL SITUAÇÃO DEVEMOS CAMINHAR?

3.1. Educações Acríticas

A Educação possui uma íntima relação com a Sociedade e sua organização, se conectando com os diferentes contextos presentes nesta, como os sociais, políticos e econômicos. Logo, para que a classe dominante mantenha sua ideologia e seus contextos, é necessário reproduzi-los, e a educação é considerada com um dos meios mais adequados para que isso ocorra:

Ao lado da **Religião**, dos **Partidos Políticos** e das **Forças Armadas**, a **Escola** é um dos **mais poderosos Aparelhos Ideológicos** que se conhece, pois trabalha de maneira eficaz com a inculcação de valores e interesses de classe. Assim, fica evidente que as instituições educacionais constituem perfeitos aparelhos ideológicos para agirem em função do Estado. (BISPO, [20--], p. 45, grifo do autor)

A ideologia dominante possui um relevante papel dentro das escolas, apresentando uma sociedade pacífica, igualitária e harmônica, escondendo os problemas existentes, como as diferenças de classe, de gêneros e de etnias, e reproduzindo as desigualdades. Com a ascensão da burguesia não foi diferente. Para se consolidar como nova classe dominante, era necessário construir uma sociedade democrática (ou que parecesse ser), com o princípio de que a educação é direito de todos. Porém, isso acontecia pela precisão de fornecer um mínimo de instrução para a classe operária, ou seja, “os ‘ignorantes’ deveriam socializar-se, isto é, deveriam ser ‘educados’ para tonar-se bons cidadãos e trabalhadores disciplinados” (HARPER, 1994, p. 29). Dessa forma,

A escola surge como um antídoto à ignorância, logo, um instrumento para equacionar o problema da marginalidade. Seu papel é difundir a instrução, transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade e sistematizados logicamente. O mestre-escola será o artífice dessa grande obra. A escola se organiza, pois, como uma agência centrada no professor, o qual transmite, segundo uma gradação lógica, o acervo cultural aos alunos. A estes cabe assimilar os conhecimentos que lhes são transmitidos. (SAVIANI, 1999, p. 18)

A escola se torna um local onde todos são tratados da mesma maneira, com o mesmo ritmo de trabalho, e devem adquirir os mesmos conhecimentos da cultura pertencente a sociedade. No entanto, a cultura fornecida na escola é a cultura das classes privilegiadas. Assim, temos a pedagogia tradicional (SAVIANI, 1999), que é caracterizada pela passividade, transmissão de conteúdos e memorização, onde “se o educador é o que sabe, se os educandos são os que nada sabem, cabe àquele dar, entregar, levar, transmitir o seu saber aos segundos. Saber que deixa de ser de ‘experiência feito’ para ser de experiência narrada ou transmitida” (FREIRE, 1987, p. 34). A esse tipo de educação, Paulo Freire chama de “bancária”, pois

Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão – a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual esta se encontra sempre no outro. (FREIRE, 1987, p. 33)

A educação, nessa concepção, funciona como um banco, onde os conhecimentos da cultura da elite trazidos pelo professor são depositados nos alunos, que os devem armazenar. A cabeça do educando seria como um conjunto de gavetas, uma para cada disciplina, que se abrem

apenas na hora certa, ou seja, na hora da aula da determinada disciplina, sem se comunicar umas com as outras. “O conhecimento lhes é dado como um cadáver de informação – um corpo morto de conhecimento – e não uma conexão viva com a realidade deles” (FREIRE; SHOR, 1986, p. 11). Também são transferidas normas comportamentais e valores, como o aprendizado de cada um por si, a competição, o aprendizado do sentimento de inferioridade e da submissão, o respeito pela ordem estabelecida e o medo do conflito (HAPER, 1994). Deste modo, é uma visão que destina os estudantes a se ajustarem, se adaptarem à sociedade, de forma a não estimular a criatividade e a criticidade.

A ideologia fatalista, imobilizante, que anima o **discurso neoliberal** anda solta no mundo. Com ares de pós-modernidade, insiste em convencer-nos de que nada podemos contra a realidade social que, de história e cultural, passa a ser ou a virar “quase natural”. [...] Do ponto de vista de tal ideologia, só há uma saída para a prática educativa: adaptar o educando a esta realidade que não pode ser mudada. (FREIRE, 2018, p. 21, grifo meu)

O discurso neoliberal possui uma perspectiva economicista, se relacionando com a “teoria do capital humano”, que

[...] incorpora em seus fundamentos a lógica do mercado e a função da escola se reduz à formação dos “recursos humanos” para a estrutura de produção. Nessa lógica, a articulação do sistema educativo com o sistema produtivo deve ser necessária. O primeiro deve responder de maneira direta à demanda do segundo. Deste modo, o neoliberalismo, ao rejeitar a planificação social, deixa livre às leis da oferta e da demanda as características e orientação do sistema educativo. O mecanismo do mercado é autorregulador, o que melhor equilibra as demandas surgidas do setor produtivo com a oferta proveniente das instituições educativas. (BIACHETTI, 1996, p. 94)

São, então, as exigências do sistema produtivo que determina os saberes, os conhecimentos e os valores que devem ser transmitidos aos alunos. A escola é, por consequência, inerente ao sistema capitalista e ao modo industrial de produção que o sustenta, reforçando a domesticação e a submissão dos mais pobres pela sociedade de consumo. Nesse sentido, a educação não pode ir além da capacitação profissional e da venda da força de trabalho, já que “os educandos jamais são chamados a pensar, criticamente, os condicionamentos de seu próprio pensamento, a refletir sobre a razão de ser de sua própria situação, a fazer uma nova ‘leitura’ da realidade que lhes é apresentada como algo que é e a que devem simplesmente melhor adaptar-se” (informação verbal)¹.

¹ Informação fornecida por Paulo Freire, no Simpósio Internacional para a Alfabetização, em Persépolis, Irã, em setembro de 1975 *apud* GADOTTI, 2003, p. 244 e 255.

Dessa maneira, a escola tradicional não conseguiu realizar a função que fingiu cumprir: democratizar o ensino. Os que nela ingressavam era provenientes de meios sociais e culturais diferentes e não possuíam as mesmas chances de êxito, como ela pregava. Começaram a surgir e a crescer críticas à pedagogia tradicional, o que, aos poucos, deu origem a uma outra pedagogia: a pedagogia da Escola Nova. Para esta, o mais importante é a ação, o aprender fazendo, visto que este seria um modo de reconstruir a experiência concreta, ativa e produtiva de cada indivíduo (GADOTTI, 2003). Para isso, a escola precisaria passar por uma reformulação, onde

[...] em lugar de classes confiadas a professores que dominavam as grandes áreas do conhecimento revelando-se capazes de colocar os alunos em contato com os grandes textos que eram tomados como modelos a serem imitados e progressivamente assimilados pelos alunos, a escola deveria agrupar os alunos segundo áreas de interesses decorrentes de sua atividade livre. O professor agiria como um estimulador e orientador da aprendizagem cuja iniciativa principal caberia aos próprios alunos. Tal aprendizagem seria uma decorrência espontânea do ambiente estimulante e da relação viva que se estabeleceria entre os alunos e entre estes e o professor. Para tanto, cada professor teria de trabalhar com pequenos grupos de alunos, sem o que a relação interpessoal, essência da atividade interpessoal, essência da atividade educativa, ficaria dificultada; e num ambiente estimulante, portanto, dotado de materiais didáticos ricos, biblioteca de classe etc. Em suma, a feição das escolas mudaria seu aspecto sombrio, disciplinado, silencioso e de paredes opacas, assumindo um ar alegre, movimentado, barulhento e multicolorido. (SAVIANI, 1999, p. 21)

A aprendizagem é, desse modo, baseada na experiência, sendo contrária aquela baseada em memorização, cópia e repetição. O ensino se centra nos interesses do aluno, conduzindo-o a responder seus próprios questionamentos, pois, se esta toma iniciativa na escola, significa que será um cidadão participativo. Como comenta Saviani (1999, p. 57), “em suma, aqui, nos métodos novos, se privilegiam os processos de obtenção dos conhecimentos, enquanto que lá, nos métodos tradicionais, se privilegiam os métodos de transmissão dos conhecimentos já obtidos”. Porém, as mudanças evidenciadas eram apenas técnico-pedagógicas, sem se preocupar verdadeiramente com o âmbito político. Mesmo retirando o professor e trazendo o aluno para o centro do processo de ensino-aprendizagem e promovendo uma construção conjunta de conhecimento a partir de perguntas e formulação de problemas de interesse dos estudantes, a Escola Nova não questionava o sistema econômico, os privilégios da burguesia e os problemas do proletariado.

O respeito à criança apregoado pela Escola Nova equivale muitas vezes a *renunciar à direção educativa*, a apontar as influências com as quais a burguesia impregna todo o social, sobretudo hoje, quando ela domina, nos países capitalistas, os mais poderosos meios de comunicação, de informação e de formação da mentalidade popular. Educar não é ser omissos, ser indiferente, ser neutro diante da sociedade atual. Deixar a criança à educação espontânea da sociedade é também deixá-la ao autoritarismo de uma

sociedade nada espontânea. O papel do educador é intervir, posicionar-se, mostrar um caminho, e não se omitir. A omissão é também uma forma de intervenção. (GADOTTI, 2003, p. 148, grifo do autor)

Não adianta mudar o processo de aprendizagem se quem está sendo explorado continua sendo preparado para continuar nessa situação e não para se libertar da exploração. Como fala Shor (FREIRE; SHOR, 1986, p. 16), “esses currículos falsamente neutros formam os estudantes para observar as coisas sem julgá-las, ou para ver o mundo do ponto de vista do consenso oficial, para executar ordens sem questioná-las, como se a sociedade existente fosse fixa e perfeita”. Para mudar esse cenário, aparece o pensamento pedagógico progressista (GADOTTI, 2003), que traz uma concepção, até certo ponto, semelhante à Escola Nova, mas colocando-a a serviço do proletariado, indicando a educação como ferramenta da transformação social, tendo Paulo Freire como um de seus pensadores.

3.2. Educação Libertadora

Como falado anteriormente, Educação e Sociedade estão mais que relacionadas e a forma como esta última se organiza influencia completamente a primeira. Shor (FREIRE; SHOR, 1986, p. 23) diz que “o que fazemos em classe não é um momento isolado, separado do mundo ‘real’. Está totalmente vinculado ao mundo real, e este mundo real é que constitui o poder e os limites de qualquer curso crítico”. Pensando nisso, a Educação é, para mim, um processo de libertação, um processo onde o educando se tornar sujeito de sua própria história e, a partir disso, consegue compreender o mundo, as relações existentes neste e como isso interfere em sua vida. Uma liberdade que, ao ser exercitada, torna o educando conhecedor de suas responsabilidades, de forma a assumi-las. A educação deve ser essencialmente democrática, priorizando o saber dos alunos como base para o ensino dos conteúdos, fundamentada no diálogo e na escuta ao próximo. Deve buscar desenvolver um cidadão crítico, consciente de suas ações e de seus direitos e deveres. É, então, um meio de transformação. E essa transformação se inicia em mim, como professor, com a minha prática, entendendo que “*formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas*” (FREIRE, 2018, p. 16, grifo do autor). Como professor, devo ir além da pedagogia tradicional, ajudando os alunos a serem cidadãos conscientes de suas realidades, críticos em relação ao contexto em que estão inseridos, pois “[...] ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 2018, p. 24, grifo do autor). Ou seja, devo sempre partir do princípio de que é o educando quem constrói os significados e atribui sentido ao que aprende, sendo sujeito de sua própria aprendizagem,

cabendo a mim o papel de orientador, auxiliando meus alunos, mas sendo igualmente sujeito do processo. Ainda de acordo com Freire (2018, p. 28), “essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes”. Por isso, nós, professores, junto da escola, temos:

[...] o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela – saberes socialmente construídos na prática comunitária –, mas também [...] discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos. (FREIRE, 2018, p. 31)

Mas esse afastamento acontece há algum tempo, com a luta de culturas e de classes, onde

No processo de classificação, hierarquização e censura dos saberes, aqueles conhecimentos ligados ao mundo do trabalho, das lutas, das culturas de determinados grupos ou classes sociais ficaram marcados pela imprecisão, pelo erro e pela ignorância. Em oposição, os saberes “selecionados” reclamariam para si, cada vez mais, o monopólio da verdade e da neutralidade. (PEREGRINO, 2000, p. 74)

Desse modo, se quisermos trabalhar em prol de uma educação libertadora, temos que nos perguntar:

Por que a escola se apresenta como local tão propício às “prescrições” de comportamentos e aos conhecimentos neutros e desconectados da realidade? Por que as escolas são sempre espaços prontos a “ditar” normas e leis de comportamento sobre a realidade? Por que seriam os conhecimentos escolares tão pouco permeáveis à vida e à vitalidade dos saberes colados à existência humana? Por que o conhecimento escolar é tão “chato”? Por que o conhecimento escolar está sempre tão desconectado da realidade? Por que é mais fácil e seguro trabalharmos contidos em salas do que nas ruas? Por que o conhecimento escolar “reinventa” de forma tão burocrática o conhecimento das coisas? Por que damos aulas de botânica em sala de aula, apenas com o auxílio de um quadro negro, ao invés de “irmos a campo”? E, por que, quando o fazemos de maneira frequente, corremos o risco de sermos mal vistos por nossos pares? (PEREGRINO, 2000, p. 70 e 71)

Acrescento mais uma: por que não conhecer a realidade do educando e seus saberes, discuti-los e utiliza-los no ensino, como forma de aproximação para com o conteúdo escolar? São questionamentos que devem estar sempre presentes na nossa prática docente, para refletirmos sobre nossa profissão e nosso ensino. Refletir sobre nossos próprios atos afim de sermos melhores para nós mesmo e, com isso, poder dar o nosso melhor para os alunos. E, a partir dessa reflexão, percebo que, como professor de Ciências e Biologia, a história referente a estas disciplinas na escola e à minha formação dentro do curso de Ciências Biológicas, com

seu positivismo, me fez acostumado a admitir o conhecimento científico como verdade absoluta, onde deveria transmiti-lo na sala de aula. Encontro a

[...] dogmatização do conhecimento, a distância, a relação inexistente entre sujeito e objeto, a quantificação e a racionalidade que só servem para afastar ainda mais as classes populares deste conhecimento dito detentor da verdade, desde conhecimento que se diz púnico capaz de compreender e explicar os fenômenos naturais. (FONSECA, 2000, p. 97)

No entanto, com a percepção do que ocorre e a não vontade de continuar com esse tipo de ensino, procuro ser o professor que se importa com o educando, com a profissão e com si mesmo; que acolhe, ouve e faz o possível para ajudar seus alunos; que faz dos estudantes sujeitos de sua própria aprendizagem, respeitando os saberes trazidos para a sala de aula e contextualizando o ensino dos conteúdos com esses saberes; que discute a realidade que os alunos vivenciam diariamente com os próprios alunos; que integra o currículo com as experiências trazidas à aula; e que os desafia para promover uma verdadeira compreensão, uma compreensão crítica e transformadora, do que se está sendo estudado. Preciso me perguntar “como” ensinar, mas também pensar no “por que” ensinar, pois

Meu papel fundamental, ao falar com clareza sobre o objeto, é incitar o aluno a fim de que ele, com os materiais que ofereço, produza a compreensão do objeto em lugar de recebe-la, íntegra, de mim. Ele precisa de apropriar da inteligência do conteúdo para que a verdadeira relação da comunicação entre mim, como professor, e ele, como aluno se estabeleça. (FREIRE, 2018, p. 116)

Ensinar não deve ser sinônimo de transferências e de memorização de conteúdos, como prega o ensino tradicional. Ensino Ciências e Biologia não para dar o conhecimento, mas para fazer o aluno interpretar o mundo de outra forma, para questiona-lo e melhora-lo. A educação é como “[...] uma atividade social em favor da liberdade e contra a dominação, como ação cultural dentro ou fora da sala de aula, onde o status quo é contestado, onde o obscuro do currículo oficial e da cultura de massa é penetrado pelo estudo iluminador” (FREIRE; SHOR, 1986, p. 64). O processo de ensino-aprendizagem deve sempre ter a ver com o esforço crítico do educador e do educando, onde ambos sejam sujeitos do processo, já que

A escola é lugar de informação. Nela estão presentes todas as áreas do conhecimento, de forma ordenada, constituindo um “currículo”, um percurso a ser percorrido pelo aluno. Esta transmissão da herança cultural da humanidade, notadamente na sociedade ocidental, é tarefa essencial da educação, podendo ser vista como um processo de “introdução” do aluno em uma determinada tradição cultural. (SEFFENER, 1998, p. 125)

A escola é uma instituição que, para além do ensino, promove um conjunto de relações sociais. O percurso que o educando faz dentro do espaço escolar também está relacionado com os vínculos humanos que ele lá encontra e com as relações que ele constrói no decorrer do tempo. Ou seja, de certa forma, a escola também colabora com a formação da identidade histórico-social dos estudantes que lá se encontram e isso deve ser posto em conjunto com o ato do ensino, pois é um dos principais espaços para se falar sobre criticidade, liberdade e sociedade. Contudo, tanto o Estado como a sociedade esperam dessa instituição a formação (ou a produção) de um profissional eficiente, um indivíduo economicamente viável, seguindo a “teoria do capital humano” já comentada. A própria disciplina de ciências já sofreu com isso, como relata Goodson (2001):

[...] no início da formação do currículo escolar de ciências denominado “Ciência das coisas comuns” priorizava-se as experiências dos alunos sobre natureza, ambiente familiar, vida e ocupações do dia a dia, formando a base de suas pesquisas de ciência escolar. Entretanto, como esse currículo que se limitava às escolas elementares, onde predominavam estudantes de classe operária, começou a produzir bons resultados em termos de aprendizagem tornou-se ameaçador às hierarquias sociais. (*apud* CHAVES, 2013, p. 85)

E esse sentimento de ameaça sentido pelas classes dominantes faz com que o sistema educacional seja

[...] diariamente pressionado a adequar o currículo escolar às necessidades do mercado de trabalho [...], hoje, todo ensino é, de certa maneira, profissionalizante. O conhecimento, a cultura, nada tem valor, se não está diretamente articulado à produção. Tudo que excede a esta necessidade deve ser retirado do currículo escolar. (MODESTO, 1996 *apud* FONSECA, 2000, p. 99)

Entretanto, não posso me deixar vencer pelo sistema da adaptação, onde devo me adequar a uma realidade que não pode ser mudada, e não devo deixar que meus alunos se entreguem a esse sistema. Para isso, tenho que buscar autonomia dentro do meu trabalho e mostra-la e ensina-la aos estudantes. Com autonomia, posso entender que sou dono de mim, de minhas escolhas e decisões, dentro e fora do ambiente escolar. Se pensarmos assim, podemos preparar nossos educandos para serem indivíduos que atuam de forma autônoma e crítica na sociedade. Dessa forma, é mostrando a realidade fatalista para os alunos e ensinando-os de que todos possuem plena capacidade de mudar suas vidas e a dos seus que, juntos, seremos capazes de transformar a sociedade.

Com isso, mais do que pensar metodologias e estratégias eficientes para divulgar os produtos das ciências, cabe a nós refletir e questionar os processos de produção do

conhecimento e levar essas problematizações para os alunos para que possamos pensar no valor social e na ideologia por trás da falsa neutralidade dos conteúdos que ensinamos e aprendemos na escola, já que, como fala Freire (FREIRE; SHOR, 1986, p. 104), “a aula libertadora não aceita o status quo e os mitos de liberdade. Ela estimula o aluno a desvendar a manipulação real e os mitos da sociedade. Nesse desvendamento, mudamos nossa compreensão da realidade, nossa percepção”. Devemos, então, sempre estar aberto para a liberdade dos alunos, o que significa estar aberto às suas curiosidades, indagações e inquietudes, com uma pedagogia que trabalhe a criatividade e criticidade e que traga dinamismo para as aulas. Além disso, temos sempre que pensar e repensar nossas práticas e refletir sobre nossas ações anteriores para com os educandos para que, assim, possamos melhorar, mesmo que aos poucos, as nossas práticas e ações de amanhã. Afinal, como diz Freire (2018, p. 53), “minha presença no mundo não é a de quem a ele se adapta, mas a de quem nele se insere. É a posição de quem luta para não ser apenas objeto, mas sujeito também da história”.

3.3. Trabalhos relacionados

Com a busca por fazer dos alunos sujeitos, a utilização de jogos para o processo de ensino-aprendizagem no Ensino Básico vem ganhando cada vez mais espaço (SOUSA; FERREIA, 2018). Como resultado, diferentes trabalhos mostram a criação ou a adaptação de jogos para o ensino de Histologia e, de forma a ajudar na elaboração do meu jogo didático, os analisei.

Em seu estudo, Santos *et al.* (2014) trabalharam tanto a Embriologia quando a Histologia em uma feira de biociências aberta às escolas e ao público geral. Para a primeira área, criaram modelos didáticos e um jogo da memória com figuras que representavam o desenvolvimento de um indivíduo desde a fecundação. Já com a Histologia, adaptaram o famoso jogo de quebra-cabeça, onde, ao encaixar as peças, revelava uma ilustração, típica de livros didáticos, dos tecidos e elementos histológicos presentes na pele.

Sousa e Ferreira (2018) realizaram um estudo com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental com o tema “Tecidos Humanos” a partir de uma adaptação do jogo batalha naval para o conteúdo histológico, chamado de “Batalha dos Tecidos”. O jogo possuía um total de 20 cartas, posicionadas de tal forma que formavam 5 colunas (numeradas de 1 a 5) e 4 linhas (com letras de A a D), sendo 12 cartas de perguntas e 8 representando bombas. Com a turma dividida em dois grupos, cada um escolhia um número e uma letra. Se “caísse” em uma pergunta e o

grupo respondesse de forma correta, ganhava pontos, mas se errasse, a vez seria passada ao outro grupo. Se “caísse” em uma bomba, o grupo perderia ponto e passaria a vez.

Tendo como público alunos de 1º ano do Ensino Médio, Marschner (2019) construiu quatro jogos de cartas, um para cada tecido fundamental (Epitelial, Conjuntivo, Muscular e Nervoso). Cada jogo possuía 18 cartas, onde cada carta tinha uma imagem de um elemento do tecido e/ou uma descrição do elemento ou do tecido. Dentro das 18 cartas, há três conjuntos de seis cartas, cada uma destas com uma informação diferente:

A - Morfologia: aqui estão descritas características gerais, como as células que identificam este tecido bem como sua organização. B - Localização: onde este tecido é encontrado, no corpo como um todo ou em locais mais específicos. C - Função: quais são as funções exercidas por este tecido no organismo. D - Imagem microscópica de plano de corte: nestas cartas estão apresentadas imagens da organização microscópica, ou seja, como observamos um corte histológico deste tecido ao microscópio óptico. E - Integração: quando se trata de um organismo, dificilmente um tecido irá exercer suas funções de forma isolada. A integração com os demais tecidos é fundamental para o bom funcionamento do organismo. F - Contextualização: além de trabalhar em conjunto, podemos observar o correto desempenho das funções dos tecidos animais em diversas situações em nosso corpo. Bem como, quando ocorrem problemas nesta organização, podemos verificar situações de risco moderado ou grave à nossa saúde. (MARSCHNER, 2019, p. 33-34)

Além disso, as cartas possuíam, em seus versos, um código *Quick Response* (QR), que podiam ser lidos por telefones celulares de jogadores adversários para identificação da carta com intuito de completar seu conjunto de seis cartas. Desse modo, o primeiro a completar o conjunto era o vencedor.

Martins e Piemonte (2019) também utilizaram códigos QR com turmas do 1º ano do Ensino Médio, mas em um jogo de pistas. A chamada “Investigação Histológica” foi realizada com cartões com códigos QR espalhadas pelo espaço escolar em que o estudo foi realizado. Cada cartão funcionava como uma pista, que era vista quando o aluno lia o código presente no cartão, levando-o ao próximo cartão-pista. Ao reunir todas as pistas, sendo quatro para cada tecido presente no jogo (Epitelial de Revestimento, Conjuntivo Propriamente Dito, Adiposo Amarelo, Ósseo, Cartilaginoso, Muscular Estriado Esquelético, Nervoso Periférico, Sanguíneo e Medula Óssea), o aluno, junto com sua equipe e com o livro didático, tentavam descobrir quais eram os tecidos presentes nas pistas obtidas. Com o jogo realizado, foram feitas apresentações orais em diversas formas, como paródias, teatros e construção de outros jogos, não descritos pelas autoras, “nas quais os estudantes demonstraram sua criatividade e criticidade perante os assuntos propostos” (MARTINS; PIEMONTE, 2019, p. 67).

Já Costa *et al.* (2019), por se tratar de um resumo publicado, não aprofundam na descrição do jogo criado, chamado de “Embaralhando os Tecidos” e aplicado em uma turma de

1º ano do Ensino Médio. Muito semelhante ao jogo de Marschner (2019), a atividade consistia em um jogo de cartas, algumas contendo imagens de tecidos e outras com características dos tecidos apresentados nas cartas com imagens, numa proporção de uma carta com imagem de um tecido para quatro cartas com características deste tecido. Os alunos trocavam as cartas entre si até alguém conseguir o conjunto de cinco cartas comentadas anteriormente, sendo este o vencedor.

O trabalho de Barros e Pereira (2020) também é um resumo sobre um jogo, mas sobre tecido adiposo. O jogo era formado por uma trilha, onde, para avançar, o aluno devia responder corretamente as perguntas feitas, que “aborda conceitos gerais e específicos relacionados ao tecido em tela, indo desde a sua caracterização até os processos bioquímicos relacionados à digestão dos lipídios que os constituem e, através dos elementos diversos que compõem tal recurso, tais como a sequência de perguntas presentes no trajeto do tabuleiro e a roleta giratória funcional, o discente poderá contemplar os saberes acerca da Histologia e colocar a prova o que aprendeu nas aulas junto aos seus colegas” (BARROS; PEREIRA, 2020, p. 46401).

Bastos *et al.* (2020) criaram um jogo totalmente digital, chamado “HistoQuiz”, onde o jogador pode jogar contra o *software* do jogo ou contra outro jogador *online*. Ao iniciar o jogo, três fotomicrografias são sorteadas para cada jogador e um deve adivinhar quais fotomicrografias o outro possui. Para isso, um pode enviar perguntas para o outro, servindo como dicas, pois, a partir das respostas, o jogador pode restringir cada vez mais suas opções de tecidos. Com isso, vence quem primeiro acertar a quais tecidos pertencem as fotomicrografias do outro jogador.

Clemente (2020) criou um jogo que, ao meu ver, mais parece uma mistura dos jogos de Barros e Pereira (2020), por se tratar de um jogo em formato de trilha, e de Bastos *et al.* (2020), por precisar de um celular ou computador, utilizando a plataforma *Power Point* e sendo chamado “Por Dentro dos Tecidos”, aplicado em alunos do 2º ano do Ensino Médio. Para cada tecido trabalhado (Epitelial, Conjuntivo Propriamente Dito, Adiposo, Ósseo, Cartilaginoso, Muscular, Nervoso e Sanguíneo), foi criado uma espécie de tabuleiro com 20 casas, cada uma representada por uma pergunta com quatro ou cinco alternativas. Ao clicar na alternativa correta, o jogador seguirá para a próxima casa, mas ao errar, será mostrada uma breve explicação do motivo daquela alternativa não ser a correta, fazendo o jogador retornar à pergunta.

Dias (2020), diferente dos autores citados até aqui, criou seu jogo juntamente com os alunos do 1º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa. Os estudantes, antes da criação e

aplicação do jogo, foram separados em grupos e foi escolhido um representante para cada grupo. Assim, os representantes, juntos da autora, confeccionaram as cartas e criaram as regras do jogo. O jogo, chamado de “Desembaralhando a Histologia”, consistia em vários conjuntos de três cartas, as trincas, sendo uma carta com característica de um tecido, outra com uma imagem ilustrativa deste tecido e a terceira com uma fotomicrografia. Vencia o aluno que conseguisse formar duas trincas primeiro.

Também semelhante ao jogo de Marschner (2019) e ao de Costa *et al.* (2019), Araújo e Testasica (2021) criaram um jogo de cartas para alunos do 1º ano do Ensino Médio, onde, para cada tipo de célula encontrada nos tecidos, existiam quatro cartas: uma com o nome da célula, outra com sua função, outra com sua localização e mais uma com uma imagem da célula. O jogo foi uma adaptação do jogo de cartas de baralho “copo d’água”. As cartas eram passadas entre os alunos e o primeiro a reunir as quatro cartas referentes a mesma célula baixava suas cartas. Os demais jogadores, ao perceber o movimento, também baixavam suas cartas. O último a baixar as cartas era eliminado, iniciando, assim, uma nova rodada.

Freitas e Mancini (2021) também trouxeram adaptações de jogos e atividades mais conhecidas, aplicadas com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). O jogo “Bingo Histológico” se caracteriza por um bingo feito pelos alunos. Cada estudante cria sua própria cartela com termos relacionados à Histologia, que devem ser marcados caso o que escreveu responda as perguntas feitas pela professora, ganhando o jogo e um prêmio quem marcasse todos os termos de sua cartela. Também foi feito o “Jornaleco Histológico”, representando um caderno de passatempos, como caça-palavras (os alunos devem marcar os termos histológicos), cruzadinhas (os educandos devem preencher os espaços com termos histológicos), decifra códigos (os códigos formam termos histológicos) e jogo da memória (os pares possuem imagens ou termos/descrições/tecido iguais ou uma imagem com seu termo/descrição/tecido representante).

Por fim, Sant’ana *et al.* (2017) não descrevem os jogos que utilizaram, mas afirmam que foram adaptações de jogo da memória, de tabuleiro e de dominó. No jogo de tabuleiro, há uma fotografia com uma legenda afirmando ser um jogo de questões, o que me leva a crer que seja semelhante aos jogos de trilha já citados, onde, para avançar no jogo e passar de casa, o aluno deve responder perguntas. O jogo da memória deve ser bastante parecido com o de Freitas e Mancini (2021), já o de dominó deve utilizar peças com imagens e termos representativos de diversos tecidos e, assim, uma peça se encaixa na outra se as imagens ou termos forem do mesmo tecido histológico.

Embora os jogos de cada trabalho citado pareçam diferentes, é possível perceber que o objetivo final era sempre o mesmo: memorização. Seja em quiz, jogo de trilha ou de cartas, *online* ou físico, todos têm como finalidade a repetição dos conhecimentos trazidos pelo professor na forma de respostas às perguntas feitas. Ao aplicar um bingo ou um passatempo comum, os alunos nada mais fazem do que assinalar o termo correto para o que está sendo pedido. Em um jogo de quebra-cabeça ou de cartas, que formam um conjunto para cada elemento ou tecido histológico, os alunos só precisam ter decorado como os tecidos estão dispostos e quais são seus elementos e suas características para que as peças se encaixem corretamente ou para achar as cartas certas. Não nego a importância que o conhecimento do vocabulário científico possui, mas um jogo deve ir além disso. Um jogo é uma atividade lúdica que deve conduzir “[...] o aluno à ação, ao fazer didático, à construção do próprio conhecimento, à socialização, ao trabalho em grupo, a conhecer seus limites, a enfrentar desafios e a solucionar problemas” (SOUSA, A., 2019, p. 19), porém tudo que vemos são novas faces da pedagogia tradicional vestida de metodologia ativa, onde o professor deixa de ser o transmissor direto das informações, mas passar a ser o transmissor indireto por meio de um jogo que irá transferir os conteúdos aos alunos.

Ao comparar, por exemplo, um jogo de perguntas e uma revisão na lousa para os alunos copiarem e responderem, posso dizer que os alunos, com os jogos, se tornam ativos no processo de ensino-aprendizagem por não estarem apenas copiando, mas participando da construção da revisão. No entanto, não estão sendo sujeitos da construção do conhecimento e, conseqüentemente, continuam memorizando as informações passadas pelo professor e repetindo nas atividades feitas. Como dizem Gomes e Rocha (2018, p. 228-229), “para que o jogo possa ser útil no processo educacional, ele deve propor uma situação problema desafiadora e interessante, de modo que todos os alunos possam participar ativamente desde o começo até o fim”, de forma a desenvolver habilidades cognitivas, como o entendimento do conteúdo de maneira contextualizada com situações cotidianas, a resolução de problemas que envolvam as contextualizações trazidas e a criatividade e o raciocínio, que devem estar presentes durante todo o processo de aplicação do jogo (ALMEIDA; BARROS, 2018).

Por que, então, os alunos gostam dessas atividades? Exatamente por serem diferentes do professor na frente da sala fazendo anotações na lousa ou apresentações no projetor, elas “promovem um maior estímulo e interesse à participação na aula, injetando alegria, ânimo e entusiasmo” (MIRANDA, 2002, p. 27). O professor deixa a aula totalmente expositiva de lado, mas continua tendo como principal objetivo a memorização de termos e conceitos, mudando apenas a metodologia para que isso aconteça. E, por vezes, os estudantes percebem essa “não

mudança” no objetivo da aula, o que leva o professor a utilizar estratégias para buscar o interesse e a participação dos alunos, como no trabalho de Sousa e Ferreira (2018), que ofereceram duas caixas de bombons como forma de prêmio ao vencedor ou no de Clemente (2020) que, durante a aplicação, ao observar certo desinteresse por parte dos alunos, precisou oferecer pontos para que houvesse maior participação na atividade.

E essas estratégias causam outro grande problema, presente na maioria dos jogos: a competitividade entre os alunos. Para Brotto (1999, p. 35), a competitividade é “um processo onde os objetivos são mutuamente exclusivos e as ações são benéficas somente para alguns”. Esse ensino tradicional e competitivo está presente há muito tempo em nossa cultura, pois, como expõe Gadotti (2003, p. 231), “os jesuítas nos legaram um ensino de caráter verbalista, retórico, livresco, memorístico e repetitivo, que estimulava a competição através de prêmios e castigos”. O jogo didático deve ir em sentido contrário a esse ensino, pois “joga-se para superar desafios e não para derrotar os outros; joga-se para se gostar do jogo, pelo prazer de jogar” (BROTTO, 1999, p. 76). Dessa forma, acredito que os jogos precisam proporcionar ambientes verdadeiramente ativos e críticos para os educandos, como o apresentado por Martins e Piemonte (2019), que não só instigou a investigação, como fugiu do espaço da sala de aula, trabalhando todo o ambiente escolar e a movimentação dos alunos, fazendo-os construir o conhecimento a partir das pistas disponibilizadas e promovendo apresentações que foram além de meras exposições dos tecidos presentes no jogo, ajudando os estudantes a terem um aprendizado mais crítico e divertido dentro dos conteúdos de Histologia a partir da ação, da reflexão crítica, da curiosidade, da inquietação e dos questionamentos promovidos (FREIRE; SHOR, 1986).

4. OS MEIOS PARA SUPERAR OS DESAFIOS

4.1. Delineamento da pesquisa

Sabendo dos objetivos e da fundamentação teórica que guiarão este trabalho, percebemos que o método precisa ser aberto e reflexivo, onde posso descrever, explicar e interpretar o que trago. Assim, a abordagem escolhida será a qualitativa, pois

[...] trata-se de um processo descritivo, o significado atribuído pelos sujeitos que participam dos estudos é de importância vital, o processo de estudo *é mais importante do que* simplesmente os resultados *per si*, o mais importante são indagações que vão sendo construídas e discutidas durante o percurso da investigação. (SOARES; VALLE, 2019, p.42, grifos das autoras)

Essa abordagem também

[...] se preocupa com uma visão sistêmica de problema ou objeto de estudo. Tenta explicar a totalidade da realidade através do estudo da complexidade dos problemas sociopolíticos, econômicos, culturais, educacionais, e segundo determinadas peculiaridades de cada objeto de estudo. (OLIVEIRA, 2007, p. 58)

Ou seja, posso me aprofundar na compreensão dos meus resultados, indo além da pura mensuração e representação numérica de características e comportamentos. Abordo os dados minuciosamente e os examino “com ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo” (BODGAN; BIKLEN, 1994, p. 49). A partir disso, analiso meus dados de forma indutiva, já que não recolho meus dados para confirmar hipóteses já construídas, como um quebra-cabeça que conheço a forma final, mas para trazer minhas abstrações e interpretações que vão se encaixando à medida que reúno meus resultados e os analiso (BODGAN; BIKLEN, 1994). Com isso, me interesso mais pelo processo do que pelo resultado, pelo caminho que percorro, pelas subjetividades do meu estudo e minhas interações e interpretações disto.

Tendo como base, então, a abordagem qualitativa, para ter maior enfoque na reflexão e interpretação da minha pesquisa, esta trará o caminho traçado para a criação de um jogo de Histologia e a análise de um livro didático utilizado para a montagem do jogo.

4.2. Análise do Livro Didático

Para a criação de um jogo didático escolar, é necessário que haja neste o conteúdo que se pretende abordar. Assim, para meu jogo, a principal fonte de informações relacionadas à Histologia foi o livro didático utilizado na escola em que atuo. Julgo, portanto, necessário trazer uma análise do principal material utilizado para compor o conteúdo presente no jogo.

Por ser um livro de domínio científico, que apresenta informações já trabalhadas por outros pesquisadores e autores, trata-se de uma análise de cunho bibliográfico, sendo a principal finalidade desta modalidade “levar o pesquisador(a) a entrar em contato direto com obras, artigos ou documentos que tratem do tema em estudo” (OLIVEIRA, 2007, p. 69). Dessa forma, o modo de investigação e análise do livro didático seguirá a metodologia Análise de Conteúdo, pois ela “pode ser uma excelente opção quando o objetivo for analisar os dados provenientes das comunicações, buscando compreender os significados e os sentidos das mensagens, que vão além de uma leitura comum” (CARDOSO; OLIVEIRA; GHELLI, 2021, p. 99). Em vista disso, a Análise de Conteúdo é

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 48)

O pesquisador busca não só descrever o conteúdo, mas interpreta-lo a partir de sua própria percepção, dado que “não é possível uma leitura neutra. Toda leitura se constitui numa interpretação” (MORAES, 1999, p. 3). Desse modo, Bardin (2011) afirma que o método é realizado em etapas: a pré-análise, a exploração do material e interpretação dos resultados obtidos.

A pré-análise consiste em uma etapa de organização, onde é feita a leitura flutuante – que “consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações” (BARDIN, 2011, p. 126) – e a elaboração dos indicadores que irão auxiliar na interpretação final (BARDIN, 2011). Assim, por eu o ler e o analisar para auxiliar na montagem de minhas aulas, o livro didático analisado é o livro adotado pela instituição em que atuo para a disciplina de Biologia. O livro faz parte da coleção “Biologia hoje”, de Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016). Dessa maneira, foram analisados os capítulos referentes à Histologia Animal e, mais especificamente, à Histologia da pele, que estão presentes na Unidade IV do Volume 1: capítulo 14 (Tecido epitelial), capítulo 15 (Tecidos conjuntivos) e capítulo 16 (Sangue, linfa e sistema imunitário). Importante frisar que, por o trabalho ter como foco a Histologia da pele, os capítulos não foram analisados por completo, sendo avaliados somente os textos e as imagens que se referem, direta ou indiretamente, ao órgão. Com isso, para auxiliar no processo de análise, fiz uma ficha de avaliação adaptada de Bossois, Santos e Farias (2013), conforme mostra o Quadro 1. Foram avaliados diferentes critério relacionados aos indicadores conteúdo, linguagem e figuras, pois as características escolhidas, quando presentes, “aumentam a eficiência do processo de aprendizagem – especialmente quando o aluno utiliza o livro fora do horário de aula” (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 96).

A exploração do material se dá com a análise em si do documento, a partir da formulação de índices ou critérios em razão aos indicadores da etapa anterior (BARDIN, 2008). Logo, como mostra o Quadro 1, para “Conteúdo e Linguagem”, foi analisado:

- Se os capítulos abordam os conteúdos de maneira correta, sem erros conceituais ou em terminologias;
- Se os capítulos apresentam relações e contextualizações entre os tecidos e a pele;

- Se os capítulos possuem linguagem simples, clara, concisa e objetiva, sem a presença demasiada de termos histológicos e, quando houver, com explicações fáceis de serem entendidas;
- Se há contextualizações com situações que envolvem o dia-a-dia do aluno;
- Se o texto estimula a curiosidade e a investigação do aluno, seja com perguntas, contextualizações ou com imagens.

Já para “Figuras” foi avaliado:

- Se as figuras ajudam no entendimento do aluno, possuindo relação direta com o que está sendo falado no texto, com legendas adequadas, que ajudem o aluno no entendimento da imagem, e sem erros conceituais;
- Se, junto das figuras ou nas legendas, há a presença de escalas que norteiem o aluno quanto o tamanho do que está sendo representado (esse critério foi analisado apenas nas figuras que representassem estruturas histológicas, como células, tecidos ou componentes da MEC).

Quadro 1 – Ficha de avaliação com os critérios a serem analisados. (continua)

CRITÉRIOS OBSERVADOS	SIM	AS VEZES	NÃO
1. CONTEÚDO E LINGUAGEM			
1.1. Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido epitelial			
1.2. Relaciona o conteúdo de tecido epitelial com a pele			
1.3. Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido conjuntivo			
1.4. Relaciona o conteúdo de tecido conjuntivo com a pele			
1.5. Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido sanguíneo			
1.6. Relaciona o conteúdo de tecido sanguíneo com a pele			
1.7. Linguagem clara e simples			
1.8. Presença de contextualizações e situações cotidianas			
1.9. Estimulam a curiosidade			
2. FIGURAS			
2.1. Que ajudam no entendimento			
2.2. Que auxiliam na leitura dos textos			

Quadro 1 – Ficha de avaliação com os critérios a serem analisados. (conclusão)

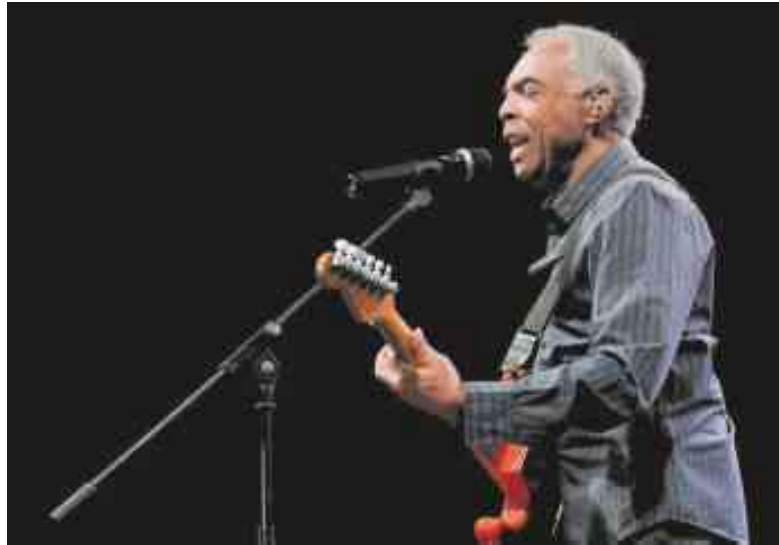
CRITÉRIOS OBSERVADOS	SIM	AS VEZES	NÃO
2.3. Com legendas adequadas			
2.4. Presença de escala nas do tipo esquema/ilustração			
2.5. Presença de escala nas do tipo “foto”			
CRITÉRIOS OBSERVADOS	QUANTIDADE		
2.6. Figuras com valor didático			
2.7. Figuras sem valor didático			
2.8. Figuras do tipo esquema/ilustração			
2.9. Figuras do tipo “foto”			
2.10. Total de figuras			

Fonte: Adaptado de Bossois, Santos e Farias (2013).

Foi observada, também, a quantidade de figuras analisadas. Houve, então, a divisão entre figuras de esquema e ilustrações – representações de estruturas histológicas em forma de desenhos, representações artísticas ou imagens computadorizadas – e figuras do tipo “foto” – foto ou eletromicrografias. Do mesmo modo foram diferenciadas as figuras consideradas com valor didático e sem valor didático, seguindo classificação proposta por Coutinho *et al.* (2010). Para isso, as figuras foram separadas em quatro categorias: decorativa (figura 11), representacional (figura 12), organizacional (figura 13) e explicativa (figura 14).

a) decorativas – ilustrações presentes para interessar ou entreter o leitor, mas que não acrescentam informação ao trecho em questão. [...] b) representacionais – ilustrações que representam um único elemento. [...] c) organizacionais – ilustrações que representam relações entre elementos. [...] d) explicativas – ilustrações que explicam como um sistema funciona. (Coutinho *et al.*, 2010, p. 8-9)

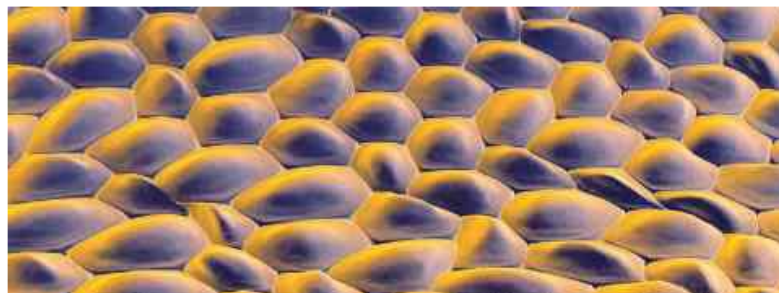
Figura 11 – Exemplo de figura decorativa encontrada no livro didático analisado.



Fonte: Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016).

A imagem do cantor Gilberto Gil com seu cabelo grisalho decora um texto sobre como os cabelos ficam brancos.

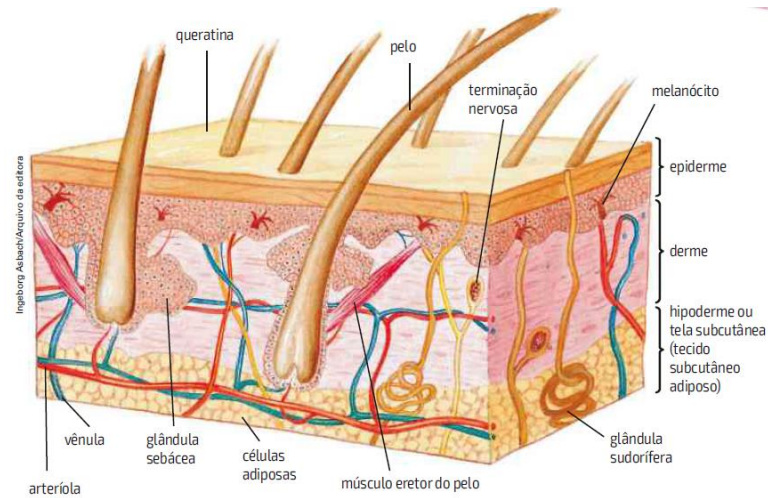
Figura 12 – Exemplo de figura representacional encontrada no livro didático analisado.



Fonte: Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016).

Ilustração computadorizada representando células epiteliais e o pouco espaço entre elas.

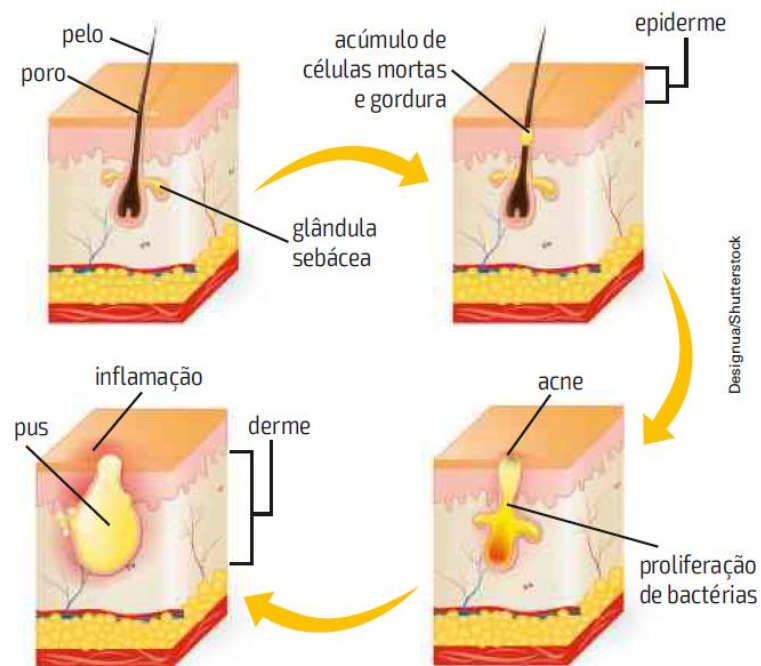
Figura 13 – Exemplo de figura organizacional encontrada no livro didático analisado.



Fonte: Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016).

Esquema da pele humana e de como ocorre a organização de seus elementos histológicos.

Figura 14 – Exemplo de figura explicativa encontrada no livro didático analisado.



Fonte: Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016).

Esquema do processo de formação de uma espinha.

Para Coutinho *et al.* (2010), as imagens decorativas e representacionais não possuem valor didático por não serem importantes para o processo de ensino-aprendizagem, enquanto as imagens organizacionais e explicativas, por representarem relações e explicações de elementos e processos, possuem valor didático. No entanto, por a Histologia possuir um conteúdo bastante

descritivo, são necessárias imagens que deem ao aluno a percepção do que está sendo descrito. Por conta disso, as figuras representacionais que tragam representações de células, tecidos ou componentes destes foram consideradas como figuras com valor didático. Assim, chegamos à última etapa, onde é realizada a interpretação dos resultados obtidos com as outras duas etapas, que está presente no tópico 5 do presente trabalho.

4.3. Criação do jogo didático

Ao pesquisar trabalhos sobre jogos didáticos e jogos didáticos de Histologia, percebi que muito se fala sobre suas aplicações na escola e com os alunos, o que é muito importante para analisarmos suas vantagens para o ensino, mas pouco é contado sobre de onde surgiu a ideia, qual sua importância para o autor e como aconteceu o processo de criação do jogo. Pensando nisso, trago no presente trabalho um pouco da minha história acadêmica, o que me inspirou e inspira e, a partir disso, o porquê de um jogo e como se deu toda sua criação, embasado na narrativa biográfica:

Através da abordagem biográfica o sujeito produz um conhecimento sobre si, sobre os outros e o cotidiano, revelando-se através da subjetividade, da singularidade, das experiências e dos saberes. A centralidade do sujeito no processo de pesquisa e formação sublinha a importância da abordagem compreensiva e das apropriações da experiência vivida, das relações entre subjetividade e narrativa como princípios, que concede ao sujeito o papel de ator e autor de sua própria história. (SOUZA, 2007, p. 69)

Como falar sobre os alunos sem falar da minha prática docente? Como comentar sobre a formação de professores sem trazer minha formação? Como descrever um jogo de Histologia se não digo quem sou e o que me levou até ele? Como diz Souza (2007, p. 65-66), “ao longo de seu percurso pessoal, consciente de suas idiossincrasias, o indivíduo constrói sua identidade pessoal mobilizando referentes que estão no coletivo. Mas, ao manipular esses referentes de forma pessoal e única, constrói subjetividades, também únicas”. As narrativas são importantes para documentar as experiências vividas e como elas influenciaram – ou influenciam – quem a viveu, sendo difícil, ou até mesmo impossível, separar pessoa, pesquisador e professor. Mas como se dá um estudo narrativo? A depender da forma como foi feita e do que aborda, há quatro formas de empregar a narrativa: narrativa como construção de sentidos para um evento, narrativa (auto)biográfica, narrativa de experiências planejadas para serem pesquisadas e narrativa de experiências do vivido (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015).

A narrativa como construção de sentidos de um evento está relacionada a histórias orais, ou seja, narrativas contadas por terceiros que trazem a histórias de alguém ou de uma sociedade

(LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015). A narrativa (auto)biográfica conta toda a história do próprio autor do trabalho, se tornando este seu próprio objeto de estudo, buscando uma compreensão sobre si mesmo e sobre sua formação (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015). A narrativa de experiências planejadas, como o próprio nome diz, narra um evento com intencionalidade prévia, havendo “planejamento, a aplicação e a avaliação dos resultados ocorrem de modo experimental ou ‘controlado’ com base nos objetivos a partir da ação pedagógica desencadeada”, como a aplicação e análise de um jogo em sala de aula (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015, p. 26). Por fim, a narrativa de experiências do vivido, também chamada de narrativa de experiências educativas, traz uma ou mais experiências significativas da vida e da formação do pesquisador, onde sua especificidade

[...] reside no fato de que o sujeito da experiência a narra para, debruçando-se sobre o próprio vivido e narrado, extrair lições que valham como conhecimentos produzidos *a posteriori*, resultando do embate entre a experiência e os estudos teóricos realizados após a experiência narrada. (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015, p. 26-27, grifo dos autores)

E é neste último que meu trabalho se insere, pois trago minha própria formação a partir de algumas experiências vividas, que me fizeram me enxergar como professor. Assim, sou agente da minha própria formação, buscando minha subjetividade e os saberes que construí no meu fazer diário, no meu ser professor. Ao fuçar minhas memórias, as interpreto e ressignifico, extraíndo lições e ensinamentos a partir de cada vivência, desde minha primeira experiência em sala de aula até a criação de um jogo que me ajude a chegar na educação que acredito.

5. OS RECURSOS E A SUPERAÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

5.1. Análise do Livro Didático

Como falado, aqui realizo a interpretação dos resultados obtidos. Muitos trabalhos se atentam apenas a tabelas e a descrição de se há ou não os critérios avaliados. Porém, como a análise feita foi de apenas um livro, acho interessante trazer não apenas o quadro apresentado no tópico 4, com minhas reflexões sobre o que encontrei, mas também uma descrição do que está presente no livro.

Os capítulos referentes à Histologia estão na unidade 4, juntamente com os capítulos de Reprodução e de Desenvolvimento Embrionário Animal. Não há, no livro, uma explicação para essa localização, mas acredito que seja por uma questão lógica relacionada ao desenvolvimento de um organismo: pensando na espécie humana, ao haver reprodução e fecundação das células sexuais, ocorrerá o surgimento de um novo indivíduo que, ao se desenvolver, dará origens às

células do corpo e, conseqüentemente, aos diferentes tecidos histológicos. E digo “pensando na espécie humana” pois os próprios autores deixam claro que “neste volume, a reprodução na espécie humana e nossos tecidos ocuparão lugar de destaque” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 154).

Cada capítulo possui uma página de abertura com uma figura representacional e um pequeno texto, relacionado à figura, que traz uma contextualização inicial ao tecido que será abordado. No decorrer dos capítulos de Histologia, são encontrados alguns textos complementares, que são divididos por tópicos: “Biologia e...” são “boxes que buscam relacionar os conceitos científicos tratados no capítulo com fenômenos do cotidiano, a vida em sociedade e temas atuais das áreas de tecnologia, saúde e meio ambiente”; e “Fique de olho!” são “pequenos boxes que fornecem dicas sobre pontos do texto principal” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 4-5).

A abertura do capítulo de tecido epitelial se dá com uma imagem de uma pessoa passando protetor solar no corpo, representando o texto “O uso de filtro solar é uma das formas de proteger a pele contra os efeitos do sol” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 205), o que pode instigar a curiosidade do aluno ao pensar, por exemplo, “qual a relação do protetor solar com esse tecido?”. Ainda nesta página, há outro texto com uma introdução à Histologia:

Uma característica importante dos seres pluricelulares é a divisão de trabalho entre suas células. No corpo humano, por exemplo, há mais de duzentos tipos de grupos de células que cooperam entre si e garantem a sobrevivência do organismo. Cada grupo de células reunidas e executando uma função específica é chamado tecido. (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 205)

Embora seja uma introdução simples, pode induzir o aluno ao erro ao comentar que um grupo de células possui **uma** função específica, quando, na verdade, um tecido pode possuir diversas funções, a depender do conjunto de células que possuem, como no tecido sanguíneo, onde há células para transporte de gases e células para defesa do organismo, cada uma com uma função específica, combatendo agentes estranhos específicos.

Após a página de abertura, há, no início do capítulo, algumas perguntas que visam contextualizar o conteúdo com situações cotidianas para, mais uma vez, instigar a curiosidade e a investigação dentro do conteúdo: “Qual é o papel da pele na proteção do nosso organismo?”, “Você está acostumado a usar protetor solar? Por que ele é tão importante?” e “Por que a pele fica mais escura quando ficamos expostos ao sol?” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 206). Assim, juntamente com o texto da abertura do capítulo, o conteúdo é

relacionado com a pele e contextualizado com a exposição ao sol e bronzeamento. Resta saber se o aluno terá condições de responder essas perguntas no decorrer da leitura do capítulo.

O texto com a descrição histológica começa com as características gerais do tecido epitelial, onde é falado que a MEC “[...] às vezes, funciona apenas como ligação entre as células e, outras vezes, desempenha papel importante na função do tecido” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 206). Mas as funções atribuídas à MEC não ocorrem “às vezes”, “apenas” ou “outras vezes”, de maneira separada, e, sim, juntas, de forma simultânea. Os autores também não comentam que sua “ligação entre as células” fornece sustentação ao tecido e que o seu “papel importante na função do tecido” está relacionado à regulação das comunicações entre as células e os diferentes tecidos, à passagem de substâncias e moléculas e à ajuda no crescimento e na cicatrização dos tecidos, gerando a ideia de que cada componente não tem grande interação com os outros. Além disso, por apresentar a MEC nas características gerais do tecido epitelial, o aluno pode achar que só existe MEC neste tecido. Há uma foto representacional de células epiteliais, exibindo o pouco espaço entre as células e, conseqüentemente, a pouca MEC presente no tecido, mostrada na figura 12. No entanto, nenhuma estrutura é apontada, tendo o aluno que descobrir onde ficaria a MEC dentro do tecido, além de não haver escala na legenda.

Existe também um texto complementar do tipo “Biologia e saúde”, trazendo a função do protetor solar e os malefícios da exposição prolongada e sem proteção ao sol. O texto apresenta uma linguagem clara e com explicações para os termos citados, como a classificação do fator de proteção ao sol (FPS): “uma pessoa que utiliza filtro solar com FPS 15 (o índice mínimo que devemos usar) leva 15 vezes mais tempo para ficar com a pele vermelha ou irritada do que se estivesse sem ele” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 206). Além disso, promove a interdisciplinaridade ao comentar sobre os raios solares ultravioletas: “Na embalagem dos filtros solares, costumam aparecer as siglas UVA e UVB. Em Física, aprendemos que elas correspondem a duas faixas de comprimento de onda dos raios ultravioleta. Ambas podem provocar danos à pele” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 206). Dessa forma, instiga o aluno a procurar em outra disciplina algo que se relaciona com a Biologia e, especificamente, com a Histologia.

Ao seguir para o tópico de classificação dos epitélios de revestimento, no qual a epiderme faz parte, há uma ilustração organizacional que demonstra os diferentes tipos de epitélios, mostrada na figura 15, para que, juntamente com o texto, o estudante consiga entender quais as formas das células de cada tipo de epitélio. A figura, entretanto, não especifica que os

locais apresentados são exemplos de onde cada epitélio pode ser encontrado no organismo humano, o que pode levar o aluno a achar que os epitélios expostos só existem naquelas localizações. Ela também não apresenta nenhum tipo de escala em sua legenda, apenas afirma que as células são microscópicas.

Figura 15 – Ilustração organizacional com diferentes tipos de epitélios.

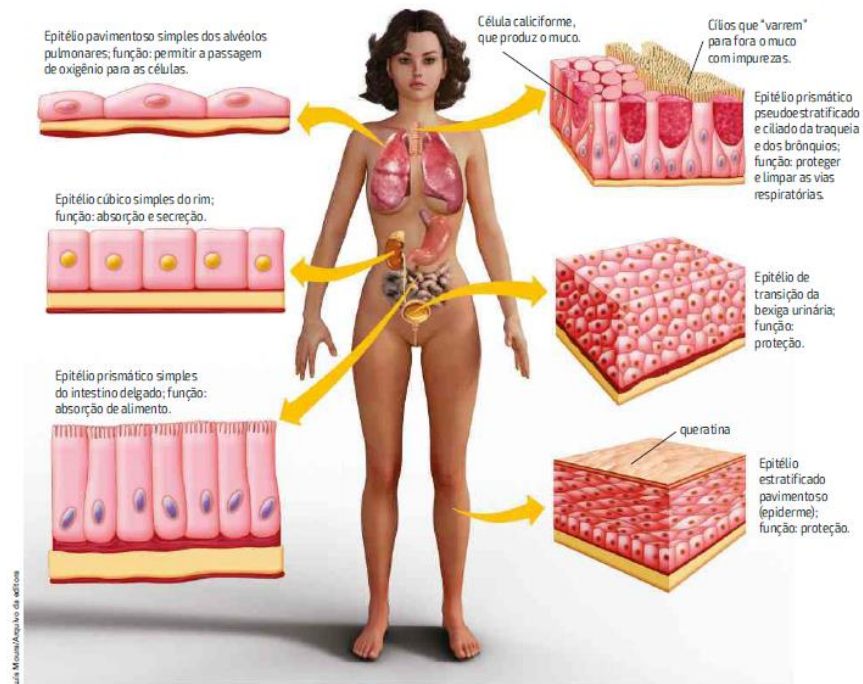


Figura 14.2 Modelo anatômico simplificado evidenciando alguns tipos de tecido epitelial de revestimento, classificados quanto à forma das células da superfície e quanto ao número de camadas de células. Observe que esse tecido repousa sempre sobre um tecido conjuntivo (em amarelo), que o sustenta e nutre (os elementos da figura não estão na mesma escala; as células são microscópicas; cores fantasia).

Fonte: Linhares, Gewandszajder e Pacca (2016).

Ao falar, então, da epiderme, que possui um tópico exclusivo, os autores, mesmo de maneira simples e clara, trazem as principais características do tecido, como as funções da epiderme, a divisão entre a camada basal e a camada córnea e a função da queratina, relacionando esta com a evolução dos animais vertebrados terrestres. Os autores também falam sobre os melanócitos, relacionando-os à cor da pele e à exposição ao sol. Assim, ao juntar as informações presentes neste tópico com o texto complementar sobre exposição ao sol, o estudante é capaz de responder as perguntas propostas no início do capítulo. Ao final do tópico, existe um box do tipo “Fique de olho!”, que comenta sobre a relação entre sardas e melanina. Há, abaixo do box citado, uma ilustração organizacional, exibida na figura 13, mostrando como se dá a organização das estruturas presentes na pele (epiderme, derme, pelos, glândulas, vasos sanguíneos e terminações nervosas), sem escala definida para os elementos apresentado. De forma a complementar a ilustração, o livro traz uma fotomicrografia, também organizacional,

similar às figuras 1, 2 e 7, de um corte histológico da pele para mostrar como a pele é vista em um microscópio, o que é importante para que o aluno consiga perceber como se dá a organização real dos tecidos, principalmente se este não possui aulas práticas. No entanto, a derme é apenas citada tanto no texto principal quanto nas imagens, não sendo explicada sua relação com o órgão e sua importância para a epiderme.

De modo a contextualizar os melanócitos, há dois textos complementares. O primeiro, do tipo “Biologia e cotidiano”, comenta o motivo dos cabelos ficarem brancos e as causas do albinismo, ambos relacionados à não produção de melanina. Junto do texto, há uma imagem decorativa do cantor Gilberto Gil visando apontar seus cabelos grisalhos, mostrada na figura 11. Já o segundo, do tipo “Biologia e sociedade”, trata de um problema social, onde é falado sobre a produção de melanina na pele, a cor desta e o preconceito que envolve os tons de pele. É trabalhada a contextualização, por meio do racismo, e a interdisciplinaridade, por envolver eventos históricos, como a escravidão. Mesmo sendo um texto curto e bastante simples, é importante vê-lo no livro, pois ajuda o professor a levantar discussões em sala de aula sobre a temática. Ainda junto do texto, há duas imagens representacionais: uma com crianças com peles de diferentes tons e outra representando um leilão de escravos.

Finalizando o capítulo de tecido epitelial, são abordadas as glândulas, que formam os epitélios de secreção. Os autores focam nas glândulas sudoríparas e sebáceas, expondo suas principais características como exemplo para as outras glândulas. Para contextualização, existe um último texto complementar, do tipo “Biologia e saúde”, que fala sobre acne, suas causas e sua ligação direta com as glândulas sebáceas. Além disso, possui uma ilustração explicativa que demonstra o processo de formação da acne, exposta na figura 14, mas sem apresentar nenhuma escala para o desenho.

O capítulo seguinte, sobre tecido conjuntivo, possui, em sua abertura, uma imagem de Aquiles, um semideus da mitologia grega, com um texto que explica a expressão “calcanhar de Aquiles”:

De acordo com a mitologia grega, o guerreiro grego Aquiles era praticamente imbatível durante as lutas. Segundo a lenda, o calcanhar era o único ponto fraco de seu corpo, pois esta região não foi banhada pelas águas do rio Estige. Durante a luta contra os troianos, Aquiles foi ferido justamente em seu calcanhar e posto fora de combate. Por causa dessa história, o tendão calcâneo, formado por tecido conjuntivo, é conhecido como tendão de aquiles. Vem também daí a expressão “calcanhar de aquiles”, o ponto fraco de uma pessoa. (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 215)

É muito interessante o livro trazer a mitologia como forma de contextualização do ensino, pois muitos termos que usamos no dia a dia, como “voto de Minerva” ou “caixa de Pandora”, são de origens mitológicas. Ao iniciar o capítulo, encontra-se, como no capítulo anterior, perguntas sobre os tecidos conjuntivos: “Quais são as estruturas do nosso corpo que nos dão sustentação?”, “Muita gente faz de tudo para perder gordura. Mas será que a gordura do nosso corpo tem alguma função?”, “O que acontece quando a pele sofre ferimentos?” e “Você já quebrou algum osso? Como os ossos se recuperam de fraturas?” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 216). Existem vários tipos de tecidos conjuntivos, o que explica as perguntas serem tão diferentes, abordando ossos e gorduras. Mas, como o foco do trabalho é a pele, me atentei à pergunta sobre ferimentos na pele e se o conteúdo presente no livro a respondeu ou se ficou como uma ferida aberta.

Ao comentar as características gerais, os autores apenas citam que existem fibras e uma substância fundamental que fazem parte da MEC, deixando para explicar melhor o que são cada um apenas no tópico referente aos tecidos conjuntivos propriamente ditos, o que pode fazer o aluno entender que esses componentes são pertencentes apenas destes tecidos. Após, é trazida as classificações desse tipo de tecido conjuntivo, acontecendo, para mim, uma confusão, pois ainda não foram apresentadas as células do tecido conjuntivo, o que induz o estudante a achar que os tecidos conjuntivos propriamente ditos frouxo e denso são formados apenas por MEC. Além disso, da mesma forma que aconteceu no capítulo de tecido epitelial, pouco é falado da derme. Somado a isso, os autores afirmam que o tecido conjuntivo frouxo sustenta os epitélios dos órgãos e que o denso está presente na derme, o que, mais uma vez, pode causar confusão para o entendimento do educando, já que não é explicado que ambos estão presentes na derme, em constante interação, mas em profundidades diferentes, além de, por o termo “derme” estar presente apenas na explicação de tecido conjuntivo denso, leva-o a pensar que apenas este tecido forma a derme. Para mostrar a organização dos elementos do tecido conjuntivo frouxo, há uma ilustração organizacional, exibida na figura 16, tridimensional e um pouco caótica, já que apresenta elementos com cores mais fortes e outros quase transparentes, dificultando a visualização e não possuindo escala, dificultando, mais uma vez, a noção que o aluno pode ter do tamanho dos tecidos e de seus componentes. Um adendo interessante é que eu esperava que mais características relacionadas ao tendão fossem discutidas no capítulo, por conta de sua abertura, mas há apenas uma pequena frase afirmando que os tendões são formados por tecido conjuntivo denso.

Figura 16 – Ilustração representativa do tecido conjuntivo frouxo.

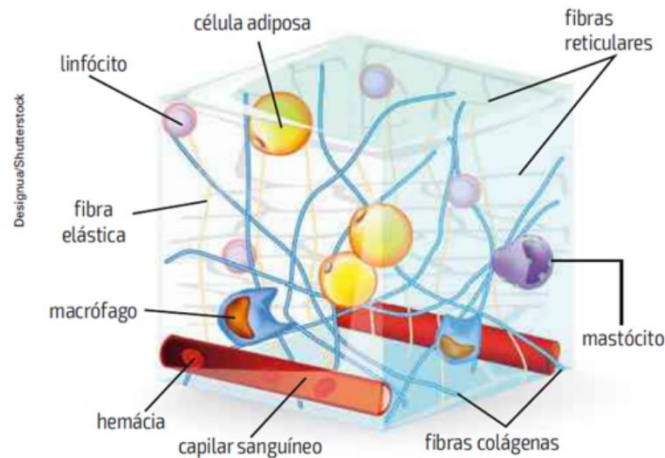


Figura 15.1 À esquerda, representação do tecido conjuntivo propriamente dito frouxo (os elementos ilustrados não estão na mesma escala; células, fibras e capilares são microscópicos; cores fantasia).

Fonte: Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016).

Após esse pequeno caos no livro, os autores apresentam as células pertencentes ao tecido conjuntivo. Ao falar sobre fibroblastos, mastócitos, plasmócitos e macrófagos, os autores são bem sucintos, não abordando, por exemplo, a morfologia das células e relacionando-as com suas funções, como os fibroblastos, que possuem prolongamentos citoplasmáticos para aumentar sua área de superfície e conseguir produzir mais elementos da MEC. Junto do tópico, existe apenas uma ilustração representacional, que mostra um fibroblasto com seus produtos metabólicos (moléculas da substância fundamental, MEC e fibras), também sem escala.

Terminando o pouco que os autores trouxeram sobre a relação entre pele e tecido conjuntivo, há um texto complementar, do tipo “Biologia e cotidiano”, abordando o processo de cicatrização, que deveria ajudar o aluno a responder a pergunta sobre feridas proposta no início do capítulo. No entanto, há um equívoco sobre como ocorre o processo, pois os autores falam que “os fibroblastos migram para a região danificada e produzem muitas fibras colágenas, promovendo o fechamento do corte”, o que daria a entender que as fibras preenchem todo o espaço da ferida e que a regeneração da epiderme acontece acima do “nível da pele”, ou seja, formando um tipo de elevação. Mas, ao lado do texto, existe uma ilustração explicativa presente que mostra as etapas do processo, ajudando no entendimento correto. Porém, a figura retrata o coágulo, algo que ainda não foi explicado. Isso acontece por os conteúdos serem apresentados de forma fragmentada, ficando a desejar a explicação sobre cicatrização, bem como a resposta para a pergunta inicial, deixando para o aluno descobrir apenas no próximo capítulo o que é coágulo. Assim, embora a ferida (forma como me referi à pergunta anteriormente) tenha sido

fechada (respondida), seu tamanho foi grande, não permitindo que o epitélio se regenerasse completamente, deixando uma cicatriz (prejudicando o entendimento do estudante).

Com isso, chegamos ao último capítulo analisado, o de tecido sanguíneo, que é aberto com uma foto representando a doação de sangue, com textos informativos sobre como acontece esse processo:

A coleta do sangue é feita por pessoal especializado, e todo material é descartável, portanto, não há riscos de infecção. Em cada doação são retirados, em média, 450 mililitros de sangue, o que representa apenas uma pequena quantidade para um adulto que tem em torno de 5 litros de sangue. Todos os doadores devem apresentar boa saúde, devem ter entre 16 e 69 anos e pesar mais de 50 quilogramas. (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 225)

O sangue funciona como um sistema de transporte no organismo, levando alimento, oxigênio e hormônios até as células e removendo gás carbônico e outros resíduos. Além disso, ele atua na defesa do nosso corpo contra agentes estranhos, como bactérias e vírus. É muito comum que pessoas precisem de transfusão de sangue em decorrência de acidentes ou de doenças. É por isso que hospitais e outros centros de saúde pedem sempre por doações. Doar sangue é um ato de cidadania. (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, p. 225)

Além de contextualizar o tecido sanguíneo, ao trazer as principais funções do sangue e sua importância ao organismo, os autores instigam a curiosidade do aluno, que pode se perguntar “como o sangue realiza essas funções tão importantes?”, e o incentivam a doar sangue. E para continuar essa investigação, o capítulo também possui suas perguntas iniciais: “Você conhece algumas das células que formam o sangue?”, “Como o oxigênio é transportado dos pulmões para as outras partes do corpo?”, “Como nosso corpo se defende naturalmente contra doenças?” e “O que são soros? E vacinas?”. Por o capítulo também apresentar o sistema imune, que não é meu foco neste trabalho, a última pergunta proposta pelo livro não será analisada.

De maneira similar à abertura do capítulo, há um texto complementar, junto com os tópicos relacionados ao sangue, do tipo “Biologia e saúde”, sobre transplante de medula óssea, explicando a função da medula óssea, que, com suas células-troncos, é o local de origem dos elementos figurados do sangue, e a importância da doação. Também possui uma ilustração explicativa que demonstra a medula óssea, suas células-tronco e seus produtos. São, então, iniciadas as descrições sobre os elementos figurados do sangue: hemácias, leucócitos e plaquetas.

Ao falar sobre hemácias, os autores trazem um caráter evolutivo para o texto, com as diferenças entre os eritrócitos dos invertebrados, dos mamíferos e dos outros vertebrados. Também há contextualizações no texto com a situação de quem mora em locais de altas altitudes

e com a intoxicação por monóxido de carbono. Há, junto do texto, duas fotos representacionais, uma fotomicrografia do tecido sanguíneo, com muitas hemácias e alguns leucócitos, e uma eletromicrografia de eritrócitos, ambas com escala na legenda. Além disso, é explicado como ocorre o transporte de gás carbônico e de oxigênio no corpo, possuindo interdisciplinaridade ao comentar sobre os íons formados no transporte dos gases e remeter isto ao estudo da Química. Existe, assim, uma ilustração explicativa das reações químicas relacionadas às hemácias e ao transporte de gases. Para completar, possui um texto complementar sobre anemia, mostrando suas causas e sua prevenção.

Ao tratar dos leucócitos, os autores apontam as células de defesa como um exército do organismo que irá combater quem faz mal a este, fazendo uma analogia para ajudar na leitura e no entedimento. Mas também cometem um erro ao falar de leucopenia (diminuição no número de leucócitos circulantes no sangue): os autores trazem o termo “leucemia” como sinônimo de leucopenia, sendo que leucemia se trata de um câncer que causa a produção de células sanguíneas anormais e cancerosas (BRASIL, 2021). Como nas células dos tecidos conjuntivos, não são descritas as morfologias dos leucócitos e de seus núcleos, mesmo estas características representando a principal característica para diferenciação na microscopia de luz, havendo apenas fotos e ilustrações representacionais de neutrófilos: uma ilustração que demonstra o processo de diapedese, ou seja, saída do vaso sanguíneo de um leucócito, mostrada na figura 17, mas não é evidenciado, na figura, a ordem dos acontecimentos; uma fotomicrografia ampliada para dar mais foco ao neutrófilo; e uma eletromicrografia de um neutrófilo fagocitando bactéria. Das figuras, apenas as imagens de microscópio possuem, nas legendas, o tamanho aproximado da célula. Após descrever todos os leucócitos, os autores trazem outra ilustração explicativa que demonstra a medula óssea, suas células-tronco e seus diferentes produtos.

Por fim, os autores explicam o que são plaquetas e descrevem o processo de coagulação sanguínea. Para simplificar o texto, apresentam um esquema explicativo do processo de coagulação juntamente com uma eletromicrografia de um coágulo formado, apresentando a escala apenas desta, desconsiderando a escala das ilustrações presentes no esquema. Além disso, há um texto complementar que comenta sobre hemofilia, uma doença que diminui a capacidade do corpo de realizar a coagulação, havendo duas imagens decorativas, uma do cartunista Henfil e outra de seus personagens desenhados, pois este era hemofílico.

Figura 17 – Ilustração representacional de diapedese.

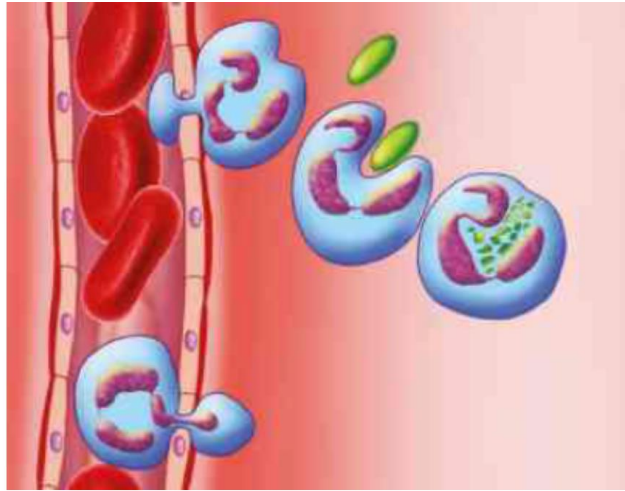


Figura 16.7 Na ilustração, esquema da saída de um neutrófilo do sangue e fagocitose de microrganismos invasores (os elementos ilustrados não estão na mesma escala; cores fantasia).
Fonte: Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016).

Partindo da análise feita, obtive os resultados apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Resultado da análise de ficha de avaliação. (continua)

CRITÉRIOS OBSERVADOS	SIM	AS VEZES	NÃO
1. CONTEÚDO E LINGUAGEM			
1.1. Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido epitelial		X	
1.2. Relaciona o conteúdo de tecido epitelial com a pele	X		
1.3. Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido conjuntivo		X	
1.4. Relaciona o conteúdo de tecido conjuntivo com a pele		X	
1.5. Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido sanguíneo		X	
1.6. Relaciona o conteúdo de tecido sanguíneo com a pele			X
1.7. Linguagem clara e simples	X		
1.8. Presença de contextualizações e situações cotidianas	X		
1.9. Estimulam a curiosidade	X		
2. FIGURAS			
2.1. Que ajudam no entendimento		X	
2.2. Que auxiliam na leitura dos textos		X	

Quadro 2 – Resultado da análise de ficha de avaliação. (conclusão)

CRITÉRIOS OBSERVADOS	SIM	AS VEZES	NÃO
2.3. Com legendas adequadas		X	
2.4. Presença de escala nas do tipo esquema/ilustração			X
2.5. Presença de escala nas do tipo “foto”	X		
CRITÉRIOS OBSERVADOS	QUANTIDADE		
2.6. Figuras com valor didático	18		
2.7. Figuras sem valor didático	8		
2.8. Figuras do tipo esquema/ilustração	12		
2.9. Figuras do tipo “foto”	6		
2.10. Total de figuras	26		

Fonte: Adaptado de Bossois, Santos e Farias (2013).

Maia (2019, p. 21) comenta que um livro didático deve fazer “o uso de linguagem correta e científica; deve relacionar textos com a realidade do aluno; apresentar recursos visuais para auxiliá-los no entendimento do conteúdo; atividades; entre outros”. Seguindo esses critérios, tanto o aluno quanto o professor conseguirão obter um melhor processo de ensino-aprendizagem. Ao, então, trazer esses critérios ao livro analisado, percebemos que, mesmo com os autores priorizando uma linguagem simples e clara, com explicações dos termos, simplificações e analogias, ainda foram encontrados erros em todos os capítulos analisados. A linguagem é importante para facilitar a leitura e a aprendizagem do educando, pois o “conhecimento científico não é entendido pela maioria das pessoas, pois é visto como algo extremamente abstrato” (SOUSA, R., 2019, p. 23), sendo preciso fazer adequações na forma como o conhecimento científico é escrito, de modo a inserir na escola o saber produzido, principalmente, nas universidades e instituições de ensino superior (DIAS; CARLAN, 2018). Porém, como citado, houveram erros conceituais que deixam a leitura confusa e atrapalham a aprendizagem do estudante, se tornando um grande problema, devendo o professor realizar as orientações necessárias, corrigindo e até complementando as informações erradas (SILVEIRA, 2020). Aqui, acredito ser importante frisar que uma linguagem simples não significa eliminar o vocabulário científico dos textos presentes nos livros didáticos, pois a presença destes representa “uma estratégia para que os alunos se apropriem do discurso científico aos poucos” (SOUZA; ROCHA, 2017, p. 336), o que foi observado no livro investigado.

Falando em investigação, Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016) trabalharam muito bem esse critério no livro didático, instigando sempre a curiosidade por meio de perguntas que contextualizam o conteúdo e que o aluno consegue responder com os textos presentes no livro, pois o livro didático

Deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção do seu conhecimento. Esta postura contribui para a autonomia de ação e pensamento, minimizando a “concepção bancária” da educação, que nega o diálogo e se opõe à problematização do que se pretende fazer conhecer. (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 93-94)

Além das perguntas, a contextualização do livro foi feita principalmente por meio dos textos complementares, abordando assuntos relacionados à saúde, ao cotidiano e à sociedade, possibilitando “[...] que o aluno possa se apropriar da linguagem científica, compreendendo as diferentes visões que transitam e modificam o mundo e principalmente para que o cidadão consiga participar ativamente da sociedade” (SANTOS, 2021, p. 86), aproximando o conhecimento científico de sua realidade, facilitando o conhecimento e a associação entre a Biologia e as outras disciplinas por meio da interdisciplinaridade e, com uma promoção de discussões pelo professor sobre os temas levantados, ajudando no desenvolvimento de um pensamento mais reflexivo e crítico. Assim, os textos complementares cumprem sua função de “transpor o texto tradicional do livro didático, apresentando aos leitores outra abordagem do tema, mais atual e mais ampla, relacionando com a realidade dos alunos” (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010, p. 151-152). No entanto, por os textos complementares estarem em boxes, não há ligação direta com o texto principal nem sugestões dentro deste para que, ao ler sobre um determinado componente histológico, o educando possa passar para o complemento. Com isso, é importante que, ao utilizarmos o livro didático, saibamos criar diálogos críticos sobre os textos presentes, de forma a penetrar, desvendar e refletir sobre a sociedade para entender como ela é e o porquê (FREIRE; SHOR, 1986).

Além disso, como fala Silveira (2020, p. 17), os livros didáticos que “abordam o estudo da Histologia” abrangem “textos separados pelos tipos de tecidos, suas características e funções, dificultando o entendimento, levando a possível percepção de que são estruturas individuais e não se relacionam entre si”, o que foi bastante percebido, principalmente com relação a epiderme e a derme, já que esta última pouca foi citada, não demonstrando as funções que os dois tecidos exercem e as interações que possuem, podendo o aluno se perguntar “Afinal, para que serve a derme? Apenas sustentação da epiderme – como citado no capítulo de tecido

conjuntivo – ou há mais funções/interações?”. Somado a isso, não foi apresentada nenhuma relação entre o sangue e a pele, mesmo com o texto complementar presente no capítulo de tecidos conjuntivos abordando cortes e feridas na pele e apresentando o termo “coágulo”. Acredito que isso aconteça por o sangue estar presente em todo o corpo, possuindo funções gerais para todos os órgãos, sendo mais facilmente contextualizado com doenças do que com um órgão específico. Mas o livro trouxe questões evolutivas para complementar o ensino de Histologia, pois “para que o estudante possa compreender o mundo vivo e, mais ainda, para que possa entendê-lo de modo integrado, ele necessita das duas dimensões, da biologia evolutiva e da biologia funcional” (CARVALHO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2011, p. 80), instigando a levantar questões que vão desde, por exemplo, “como funciona a queratina presente na minha epiderme?” até “por que existe queratina na pele de animais terrestres?”.

De maneira a ajudar nas contextualizações e no estudo da biologia tecidual, as figuras são essenciais no ensino e nos livros didáticos, já que podem “estimular o interesse dos estudantes e promover melhorias na qualidade do processo de ensino e aprendizagem, seja através de ilustrações, intercalando ao texto verbal, seja como forma de explicação complementando o texto” (SOUSA; BARRIO, 2017, p. 20). E, por chamarem a atenção, “estimulam a capacidade investigativa do aluno, [...] que buscará por respostas que são expostas em tal imagem, proporcionando aprendizagem significativa quando bem contextualizadas” (MAIA, 2019, p. 55). Dessa forma, o uso de imagens no ensino de Histologia, principalmente fotomicrografias e eletromicrografias, auxiliam na diminuição da abstração do conteúdo, já que as células e os tecidos possuem dimensões microscópicas e são de difícil visualização. E isso é refletido no livro didático analisado, pois há mais que o dobro de imagens com valor didático (representacionais – células e tecidos –, organizacionais e explicativas) do que sem valor didático (decorativas e o restante das representacionais). Entretanto, dentro das figuras com valor didático, há o dobro de esquemas e ilustrações quando comparadas às “fotos”, ou seja, estas representam apenas $\frac{1}{3}$ de todas as figuras com valor didático. Para se ter uma noção, no capítulo referente aos tecidos conjuntivos, há pouquíssimas ilustrações e nenhuma foto ou eletromicrografia. Isto corresponde a um problema, pois “o detalhamento das estruturas e até mesmo ultraestruturas das diferentes formas celulares e teciduais são de fundamental importância para o entendimento por parte do educando e que isto deve estar presente nos livros didáticos de forma clara e objetiva” (BOSSOIS; SANTOS; FARIA, 2013, p. 63) e, embora as ilustrações e esquemas sejam interessantes para demonstrar processos que não são facilmente visualizados e fotografados em microscópios e focar em elementos que estão sendo tratados no

texto, as fotomicrografias e eletromicrografias são imagens que mostram como as células e tecidos são e como se organizam de maneira “real”.

O uso de imagens por si só não garante uma adequada construção do conhecimento, pois estas devem se relacionar intimamente com o texto, sendo “bastante atrativas com legendas bem explicativas, para que o estudante possa visualizar suas características morfológicas, sua localização e identificar qual a estrutura presente na ilustração” (BOSSOIS; SANTOS; FARIA, 2019, p. 58), além de não possuir erros na construção da figura ou em sua legenda, o que não ocorreu em algumas figuras, pois são confusas e dão margens para interpretações erradas do conteúdo. Todas as legendas correspondem às imagens e as relacionava com o texto, mas, como já citado, algumas figuras presentes no livro didático podem induzir o aluno ao erro por não apresentar os tecidos ou as células e seus processos da melhor forma. Além disso, Bossois, Santos e Faria (2013, p. 58) também falam que “deve-se ter muito cuidado com as fotos presentes nos livros didáticos, analisando e observando qual a escala utilizada e se está presente no livro. Isto é importante para que o aluno possa ter uma ideia da proporção da estrutura identificada”. Porém, nenhuma ilustração ou esquema analisado apresentava a escala da representação na legenda, além de mostrar cada elemento histológico em uma escala própria, não mostrando os componentes de forma e tamanho reais aos educandos. Ou seja, até mesmo as imagens consideradas com valor didático podem apresentar informações que levam o aluno a erros de interpretação do conteúdo.

Freire (FREIRE; SHOR, 1986, p. 13) comenta sobre produção e percepção do conhecimento, de maneira a poder relacionar com livros didáticos:

[...] se observarmos o ciclo do conhecimento, podemos perceber dois momentos, e não mais do que dois, dois momentos que se relacionam dialeticamente. O primeiro momento do ciclo, ou um dos momentos do ciclo, é o momento da produção, da produção de um conhecimento novo, de algo novo. O outro momento é aquele em que o conhecimento produzido é conhecido ou percebido. Um momento é a produção de um conhecimento novo e o segundo é aquele em que você conhece o conhecimento existente. O que acontece, geralmente, é que dicotomizamos esses dois momentos, isolamos um do outro.

O livro didático é um meio de dicotomização dos momentos, apenas apresentando o conhecimento já produzido. Assim, não podemos ser meros leitores e transmissores do que está presente no livro, mas trabalhar com este objeto e reconstruí-lo “numa perspectiva crítica, a partir da cultura do aluno, como expressão de classe social” (FREIRE; SHOR, p. 11). Temos que fazer com que os livros didáticos passem a “[...] atuar como integrantes de um processo, onde o pensamento reflexivo do aluno deve ser incentivado, estimulando a sua capacidade de

investigação e preparando-o para agir dentro da sua realidade social e econômica” (SOUSA; BARRIO, 2017, p. 2). Cabe a nós, como professores utilizadores desse material, analisa-lo criticamente, percebendo os erros presentes e orientando os educandos durante seu uso.

5.2. Criação do jogo didático

Já comecei, de certa forma, a falar sobre o caminho percorrido para a criação do jogo quando trouxe a análise do livro didático, que foi uma das etapas para sua produção. Mas também preciso compartilhar o que me levou até ele. Muito foi falado sobre ensino, Histologia e Educação, mas pouco sobre quem sou eu dentro dos três e como os três se encontram em mim. E foi o meu caminho percorrido dentro da docência que me levou ao tema deste trabalho, então nada mais justo do que trazê-los aqui.

Durante toda minha formação acadêmica, tive diversos contatos com a escola e com a educação básica. Participei do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, o PIBID, uma possibilidade de contato com a escola que objetiva “[...] promover a inserção dos estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica; contribuir para a articulação entre a teoria e a prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciaturas” (SOARES; VALLE, 2019, p. 43). Foi no PIBID Biologia que tive o primeiro contato com Paulo Freire, quando ganhei, do então coordenador do projeto e meu atual orientador, prof. Roberto, um livro com uma capa rosa, intitulado “Pedagogia da Autonomia”. Ao receber o livro, prof. Roberto disse que era não só para ler, mas para marca-lo, rabisca-lo e refletir sobre ele. Meu primeiro contato com a leitura do livro não foi das melhores, pois achei um tanto cansativa e complicada, acho que por ainda não ter tido a prática para entender o que tinha ali escrito, já que iniciei como “pibidiano” antes dos estágios. Mas, à medida que o PIBID avançava e eu planejava e aplicava projetos com os educandos, além de iniciar os estágios e minha prática docente ministrando aulas, comecei a entender e a me sentir confortável com a filosofia freiriana, construindo minha referência docente em cima dela, percebendo que professor eu queria ser. Pedagogia da Autonomia, para um leitor iniciante, como eu era, ou apressado, pode até parecer um manual ou um livro de técnicas educativas, mas, longe disso, ele nos faz refletir a nossa prática e os contextos social, cultural e econômico em que estamos inseridos e que influenciam a nossa prática. Tomar consciência de que toda a minha vida, desde a escola até a universidade, eu era um mero espectador passivo que aceitava o professor como dono da verdade me fez também compreender que tipo de professor eu não queria ser.

Junto do PIBID, mas um pouco depois de seu início, também realizei meus estágios do Ensino Fundamental II, na escola municipal José Bonifácio de Sousa, onde pude começar a ser o professor que queria ser. Os estágios nas escolas representam “uma das possibilidades de articulação entre a teoria e a prática durante o processo de formação”, sendo importante para que os discentes, como eu, “tenham a oportunidade de vivenciar essa experiência ao longo de toda a licenciatura” (SOARES; VALLE, 2019, p. 43). Mesmo já tendo passado metade do curso, a Licenciatura ainda me assustava, havendo momentos em que eu me questionava “o que estou fazendo aqui?”, “sou capaz de realizar essas atividades?”, “estou sendo egoísta por estar nessa modalidade enquanto outra pessoa poderia ocupar essa vaga?”. Atuar em uma escola como professor me dava um certo receio. O pensamento que eu tinha era: “e agora?”. Para me sentir melhor com a situação, realizei os estágios em dupla, com um grande amigo, Lucas, pois me sentia mais seguro, já que nos entendíamos bem e éramos (e ainda somos) muito próximos.

Como atuei em turmas de 6º ao 9º ano, tive que lidar com criança e jovens pré-adolescentes, o que, para muitos professores, é ruim, pois são muitas brincadeiras, gritos, “danações” e teimosias. Só que, na verdade, é algo enriquecedor pra qualquer docente, já que são seres curiosos e questionadores. A bagunça, chamada assim por quem vê de fora, “traduz a alegria de saber e de conviver”, como fala Fortuna (2006, p. 15), sendo muito importante que, como professores, saibamos utilizar dessa animação para tornar a aula mais dinâmica, mais movimentada e mais proveitosa para os estudantes. E foi o que Lucas e eu fizemos: atividades mais descontraídas e divertidas, como dinâmicas com formato de jogos que os faziam discutir, se mexer e se apresentar para a turma – o que rendia até boas risadas, trazendo alegria e felicidade para a sala de aula.

Muitas vezes, alguns alunos não queriam prestar atenção na aula e ficavam indiferentes a mim. Essas situações são difíceis para qualquer professor, visto que, depois de tanto estudo, planejamento e preparo, nos sentimos desvalorizados. E, mesmo chamando atenção e repreendendo-os, as atitudes continuavam. Diante disso, decidi dar maior atenção aos alunos interessados nas aulas, não como forma de “fechar os olhos” ou excluir os demais estudantes, mas dar a eles a percepção de que eu não iria ser autoritário nem dar sermões por conta disso. Eu estava ali para contribuir com seus aprendizados e com sua autonomia, portanto, dei a eles a autonomia de decidir participar das aulas por conta própria. Inconscientemente, utilizei Paulo Freire em minhas aulas, uma vez que “a autonomia vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões que vão sendo tomadas. [...] Ninguém é sujeito da autonomia de ninguém” (FREIRE, 2018, p. 105). E, com o tempo, os alunos escolheram participar da aula, realizando

algumas atividades, trazendo questionamentos ou ajudando suas equipes. Aqui, percebi que não há necessidade de ser autoritário em sala de aula, apenas ter a autoridade para guiar os educandos.

Eu uso autoridade e preciso de autoridade para começar a dirigir minhas classes. Estou aberto a comparti-la, a que os estudantes surjam como co-diretores do currículo. Quanto mais confiança os estudantes tiverem em mim, enquanto autoridade que dirige um curso produtivo, que pode manter a disciplina, que tem um bom domínio do conhecimento e de como obter mais conhecimento, mais os estudantes terão confiança nas minhas intervenções. (FREIRE; SHOR, 1986, p. 61)

No decorrer das regências, a turma se sentia mais à vontade com nossa presença e com nosso trabalho. Pude me sentir mais próximo dos alunos, conversando com eles dentro e fora da sala de aula, querendo bem aos meus educandos, pois “a afetividade não me assusta, que não tenho medo de expressá-la. Significa esta abertura ao querer bem a maneira que tenho de autenticamente selar o meu compromisso com os educandos, numa prática específica do ser humano” (FREIRE, 2018, p. 138). A afeição não precisa estar separada da docência, pois ela nos aproxima dos estudantes, estreitando laços e tornando as aulas mais leves e alegres.

E foi com essas experiências, que tinham um pouco de divertimento, de loucura e, às vezes, de impaciência, que comecei a sentir o que é ser professor e percebi que, realmente, não é uma tarefa fácil. Para complementar o cenário, existia também o despreparo, a timidez e o nervosismo para lidar com uma situação que chega a ser bem diferente das teorias vistas nas salas de aula da universidade. Porém, como fala Freire (FREIRE; SHOR, 1986, p. 23), “ensinando, descobri que era capaz de ensinar e que gostava muito disso. Comecei a sonhar cada vez mais em ser um professor. Aprendi como ensinar, na medida em que mais amava ensinar e mais estudava a respeito”. E a vontade de fazer o que descobrir gostar foi me ajudando a superar cada sentimento e sensação ruim.

E essa vontade cresceu ainda mais com o decorrer do PIBID, mas já trabalhando com alunos de Ensino Médio, na escola estadual Liceu do Conjunto Ceará. Criando meus projetos, onde trabalhei de maneira mais livre e mais informal, por não precisar seguir o conteúdo programático exigido dentro da sala de aula, com todos os seus termos e conceitos, pude exercer ainda mais minha criatividade e minha autonomia, sem grandes preocupações com a quantidade de assuntos e com o tempo e diversificando as metodologias das atividades. Um dos projetos mais importantes, pra mim, foi quando trabalhei um pouco da Aprendizagem Socioemocional com os alunos. A Aprendizagem Socioemocional se trata de um conjunto de conhecimentos, atitudes e competências que ajuda no gerenciamento de emoções, rompendo com os modelos

tradicionais de transmissão do saber e reafirmando a necessidade de um ensino focado no educando, nas suas aprendizagens e em interações saudáveis paralelamente aos conteúdos disciplinares (NOBRE *et al.*, 2019). Com esse projeto, pude dialogar com os estudantes sobre transtornos psicológicos, abordando como o ambiente e o social podem afetar o indivíduo e discutindo como o espaço escolar pode agravar essas situações. Alguns encontros chegavam a durar uma tarde inteira, com atividades, conversas e lazer. Por ser um tema um tanto sensível e nem tanto comentado na escola, pude ouvir os educandos, me aproximar, respeitar seus saberes, aprender com eles e, em determinados momentos, mostrar outras formas de interpreta-los, ajudando-os não só com os conteúdos biológicos, mas como pessoas, já que

A educação libertadora é, fundamentalmente, uma situação na qual tanto os professores como os alunos devem ser os que aprendem; devem ser os sujeitos cognitivos, apesar de serem diferentes. Este é, para mim, o primeiro teste da educação libertadora: que tanto os professores como os alunos sejam agentes críticos do ato de conhecer (FREIRE; SHOR, 1986, p. 37)

Por ter mais tempo com os educandos, compreendi a verdadeira importância de conhece-los, de entender quem eles são, de onde vêm, o que trazem à escola – seus saberes e suas experiências e vivências – e como utilizar isso para fazer com que façam parte e se sintam parte do processo de ensino-aprendizagem, pois percebi que, como professor, fui (e ainda sou) “uma janela e um caminho para os alunos, para que vissem suas próprias condições e vislumbassem um destino diferente” (FREIRE; SHOR, 1986, p. 22).

Apesar do medo, do nervosismo e das dúvidas sobre a Licenciatura, os estágios e o PIBID me proporcionaram um crescimento pessoal e profissional que eu não imaginaria. Estar inserido no contexto escolar e sentir o dia a dia da profissão me permitiram começar a amar a Educação e a escola. Com as experiências vividas, aprendi muito mais do que qualquer disciplina poderia me oferecer. E esse aprendizado ocorreu, principalmente, pela reflexão sobre minha prática. Freire (2018, p. 40) afirma que “por isso é que, na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”. E é esse pensamento, que fiz na época e faço aqui novamente, que me permite amadurecer e melhorar.

E o amor citado me levou a participar também do Programa de Residência Pedagógica, a RP, que “[...] como prática de formação toma de empréstimo do PIBID e do Estágio Supervisionado o princípio da imersão do licenciando no futuro contexto de trabalho, incorporando-o com teor pragmático” (FARIAS; CAVALCANTE; GONÇALVES, 2020, p. 105). Aqui, continuei com alunos de Ensino Médio, mas na escola estadual de tempo integral

Antonieta Siqueira, utilizando a RP para aprofundar minhas relações e vivências com e na escola, passando mais tempo planejando e ministrando aulas. Entretanto, no lugar de “na escola”, tudo foi feito em casa, pois minhas atividades no programa iniciaram após o início da pandemia de Covid-19 no Brasil. Com a pandemia, houve o fechamento de muitos espaços de convivência social, como a escola, devido ao grande número de pessoas que por ali circulam diariamente. Com isso, foi adotado o ensino remoto, que

[...] se configura então, como uma modalidade de ensino ou aula que pressupõe o distanciamento geográfico de professores e estudantes e vem sendo adotada nos diferentes níveis de ensino, por instituições educacionais no mundo todo, em função das restrições impostas pelo COVID-19, que impossibilita a presença física de estudantes e professores nos espaços geográficos das instituições educacionais. (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p. 8)

O Ensino Remoto sendo, então, um modelo temporário devido à crise sanitária,

Envolve o uso de soluções de ensino totalmente remotas idênticas às práticas dos ambientes físicos, sendo que o objetivo principal nestas circunstâncias não é recriar um ecossistema educacional online robusto, mas sim fornecer acesso temporário e de maneira rápida durante o período de emergência ou crise. (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p. 9)

Com o conseqüente uso de plataformas digitais, onde estudantes ficam com câmeras e microfones desativados, a interação entre professores e alunos e o dinamismo das aulas, por muitas vezes, se tornaram mínimos ou inexistentes. A sensação de dar aulas para as paredes nunca foi tão real, pois as dúvidas se os alunos estavam ali, se estavam fazendo outra atividade ou se estavam prestando atenção eram constantes. A criatividade e a estética eram extremamente necessárias para montar as aulas e para proporcionar a autonomia e criticidade dos alunos. O objetivo principal, nesse momento, era que o aluno não desistisse da escola ou da disciplina. Mas as tentativas de manter aulas dialogadas, de chamar os estudantes para participarem em conjunto, não funcionaram completamente. Alguns alunos participavam, mas não era uma participação tão ativa quanto eu gostaria que fosse. Para piorar a situação, a hora aula diminuiu com intuito de não cansar professores e alunos com muitas horas na frente do computador ou do celular. Como exemplo, os conteúdos histológicos, vistos no 1º ano do Ensino Médio, não foram ministrados, o que pode dificultar, para educadores e educandos, o ensino e a aprendizagem dos conteúdos presentes nos anos seguintes. Com a pressão para ministrar o conteúdo programático e a não participação dos educandos, houve um grande retorno de aulas voltadas à pedagogia tradicional. Embora eu critique e fuja ao máximo do ensino tradicional, como trago no início desta pesquisa, as vezes se torna uma das poucas saídas

que um professor pode ter, por conta da escola, dos alunos e da quantidade de conteúdos que devem ser ministradas no ano letivo. Concordo com Shor ao dizer que

Se eu percebia que o apelo libertador era rejeitado por um grupo grande de estudantes, via-me forçado a retroceder aos padrões do ensino-transferência. Não posso impor a pedagogia libertadora contra a vontade de quem não quer recebê-la. Era decepcionante o antiquado ensino-transferência, mas bastante fácil de ministrar, ainda que não funcionasse. (FREIRE; SHOR, 1986, p. 22)

A correria e o estresse, então, nunca participaram tanto da minha prática docente. Planejamentos e organizações iam “por água abaixo” com feriados que surgiam e avaliações e atividades da gestão escolar com os alunos marcadas em cima da hora. No entanto, trago aqui o valor desta última, pois, com a pandemia, houve uma grande evasão escolar (SOUSA; PEREIRA; FIALHO, 2021) e a gestão escolar, juntamente com os professores e com os residentes, realizavam momentos lúdicos de brincadeiras e descontração como forma de trazer os alunos de volta ao contexto escolar e dar leveza ao ensino remoto, aumentando a participação dos estudantes nas aulas e aproximando educadores e educandos (NOBRE *et al.*, 2021). A partir disso, entendi a real vida de professor, com a rotina sempre lotada de afazeres, os imprevistos que surgem no caminho e o saber lidar com cada um deles. E, com o retorno gradual ao ensino presencial, pude me sentir ainda mais professor, pois os “perrengues” continuaram, mas ver os educandos e saber que estavam ali já era mais aliviante. Pude incentiva-los a participar das aulas, ouvi-los e me aproximar ainda mais deles. Ouvir comentários de estudantes como “você vai voltar pra dar aula aqui, né?”, “você é perfeito” e “passo a semana esperando pela aula de Biologia”, em tons de animação e querer bem, só me mostrava que eu estava no caminho certo. Mas também sei que o caminho é longo e indeterminado, pois sou um ser inacabado, em busca de novas vivências e experiências que provoquem novos crescimentos e amadurecimentos e que melhorem minha prática de ser professor. Como diz Freire (2018, p. 52-53) “gosto de ser gente porque, inacabado, sei que sou um ser condicionado mas, consciente do inacabamento, sei que posso ir mais além dele”.

E nesse caminho de docência também se encontra a Histologia. Com a disciplina Histologia Animal, ofertada pelo Departamento de Biologia da UFC, descobri o quão linda essa área é e o quão importante também, por toda sua relevância para as outras áreas das Ciências Biológicas e para a vida de cada um de nós. Entender as células e os tecidos é entender o funcionamento do organismo, a relação deste com o meio e, dentro disto, o aparecimento de doenças, seus estudos e seus tratamentos e prevenções. Por isso, após a finalização da minha passagem pelo PIBID e antes do início da RP, fui monitor da disciplina citada.

O exercício da monitoria é uma oportunidade para o estudante desenvolver habilidades inerentes à docência, aprofundar conhecimentos na área específica e contribuir com o processo de ensino-aprendizagem dos alunos monitorados. [...] O fato de estar em contato direto com alunos, na condição também de acadêmico, propicia situações extraordinárias e únicas, que vão desde a alegria de contribuir, pedagogicamente, com o aprendizado de alguns, até a momentânea desilusão em situações em que a conduta de alguns alunos mostra-se inconveniente e desestimuladora. (MATOSO, 2014, p. 78)

Por a monitoria ter iniciado um mês antes da chegada da pandemia de Covid-19 ao Ceará, foram poucos os momentos de contato presencial com os alunos, seja em sala de aula ou no laboratório. Mas, mesmo com as atividades sendo realizadas de forma virtual, foi uma experiência mais que enriquecedora para mim. Juntar docência com Histologia foi completamente incrível. Orientar os discentes ainda sendo discente do curso e tendo sido, a pouco tempo, discente da disciplina me aproximou de suas realidades e me ajudou a entendê-los. E, com isso, reparei que as mesmas dificuldades encontradas no ensino básico continuam no ensino superior. O aprofundamento do conteúdo aumenta e, conseqüentemente, a quantidade de termos também. Somando a isso, a pandemia e as aulas remotas, como já comentado, acabam por promover uma maior dispersão dos alunos. Não houveram aulas práticas no decorrer do semestre, que são importantes não só para visualização de lâminas histológicas e entendimento do conteúdo, mas também para formação profissional a partir da utilização de microscópios e da ambientação com laboratório.

Como na RP, as aulas contavam com pouca participação dos estudantes. Além disso, na busca por momentos e atividades contextualizadas com situações do dia a dia, era perceptivo o quanto eles apenas copiavam o que estava presente no livro utilizado para responder o que se pedia, sem buscar uma verdadeira compreensão do que estava sendo perguntado e do que estavam lendo para responder as perguntas feitas.

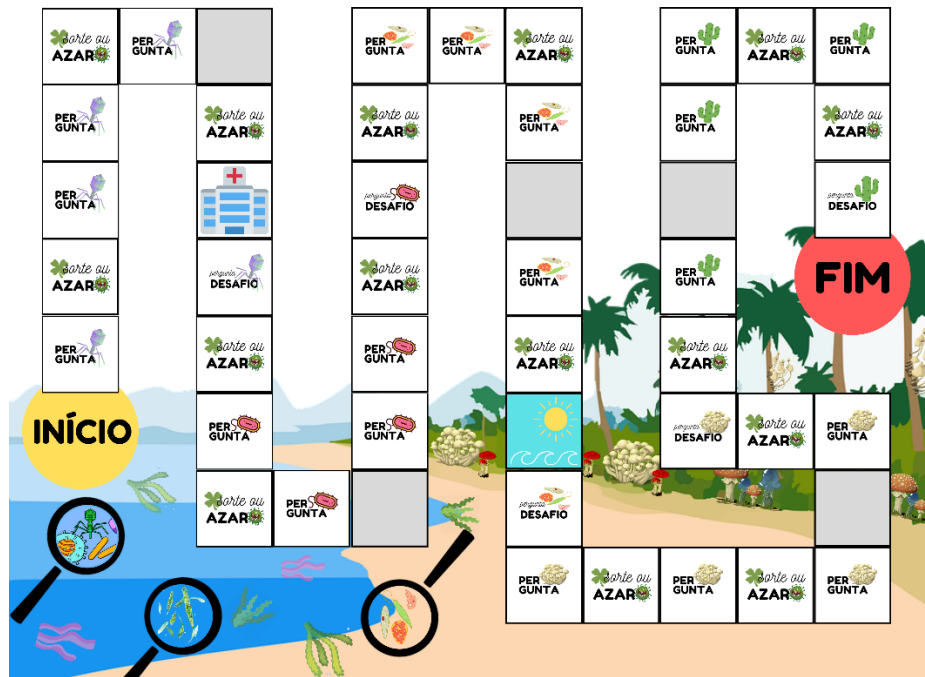
Os estudantes estão acostumados à transferência de conhecimento. O currículo oficial exige que se submetam aos textos, às aulas expositivas e às provas, para que se habituem a se submeter à autoridade. Os estudantes sabem bem como resistir às exigências da autoridade, mas também podem rejeitar a classe não-tradicional. Alguns o fazem com mudo desdém, outros resistem ativamente, outros simplesmente saíram para almoçar. (FREIRE; SHOR, 1986, p. 16)

Com o costume da transmissão, os educandos também se acostumaram a decorar, memorizar apenas o conhecimento necessário para utilizar em momentos específicos, como em uma avaliação ou apresentação, esquecendo logo em seguida. Até mesmo em aulas práticas realizadas após a finalização do semestre, com a abertura das atividades no estado, como forma de complementar as aulas remotas, era possível notar a dificuldade dos estudantes em identificar

os elementos histológicos apresentados em aulas e nas atividades e de relaciona-los aos seus cotidianos (NOBRE; SILVA, 2020). E foi pensando em todos os problemas que permeiam a Educação e, mais especificamente, a Histologia, além de ser uma forma de juntar duas áreas que amo, que decidi criar um jogo sobre Histologia.

Porém essa não é a primeira vez que me aventuro em uma tarefa como essa. Ainda no PIBID, em conjunto com um grande amigo já citado, Lucas, criei um jogo como forma de revisão para uma prova que alunos do 2º ano do Ensino Médio iriam realizar, contendo conteúdo relacionados aos temas Vírus, Reino Monera, Reino Protocista, Reino Fungi e Reino Plantae (QUEIROZ *et al.*, 2019). Para isso, fizemos um jogo de tabuleiro, chamado *R-Evolution*, que pode ser visto na figura 18, muito semelhante ao de Barros e Pereira (2020), por ser um jogo de tabuleiro em formato trilha, mas com diferentes tipos de casas e, conseqüentemente, diferentes tipos de cartas, algumas apresentadas na figura 19: casas de perguntas, casas de pergunta desafio, casas de sorte ou azar, casas cinzas, casa de hospital e casa de férias. As “casas de perguntas”, como o próprio nome diz, são casas com perguntas sobre um dos conteúdos presentes no jogo. As “casas de Pergunta Desafio” são a última casa de cada tema, com perguntas mais contextualizada, envolvendo o tema em questão com outros conteúdos presentes no jogo ou com outros temas biológicos. As “casas de sorte ou azar” envolvem o aluno avançar ou recuar casas no jogo, sem precisar responder perguntas, possuindo cartas que dizem, por exemplo, “Você foi contaminado pelo vírus da gripe. Passe duas rodadas sem jogar em repouso”. As “casas cinzas” são pontos de descanso ao jogador, não possuindo perguntas ou qualquer outra situação. A “casa de hospital” e a “casa de férias” são casas complementares às de sorte ou azar, pois, em determinadas situações descritas nas cartas de sorte ou azar, o aluno deve mover seu pino para o hospital, que fica no início do jogo, ou para as férias, na metade final do tabuleiro. Ao lançar o dado, o educando verá para que casa deve seguir e, caindo em uma casa de pergunta, deve responde-la. Caso erre a pergunta, volta para a casa que estava anteriormente; caso acerte, ficará na casa da pergunta acertada. Por ter se tratado de uma turma com mais de 15 alunos, a dividimos em equipes para que todos pudessem participar.

Figura 18 – Tabuleiro do jogo *R-Evolution*.



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 19 – Exemplos de cartas utilizadas no jogo *R-Evolution*.



Fonte: elaborado pelo autor.

Nas imagens A e B, exemplo de uma carta de pergunta sobre o tema Vírus; na imagem C e D, exemplo de uma carta de pergunta desafio sobre o tema Fungos; na imagem E e F, exemplo de uma carta de sorte ou azar.

O *R-Evolution* se configura como um jogo de treinamento, pois, de acordo com Lara (2004), exercita o conhecimento construído anteriormente, fugindo de revisões em forma de “listas intermináveis que os professores distribuem em sala de aula ou mandam copiar das páginas de um livro” e contando “com a participação do aluno nos jogos” para que o professor possa “perceber as suas reais dificuldades, auxiliando-o a saná-las” (LARA, 2004, p. 5). E não nego que foi um momento muito divertido e que os alunos gostaram bastante, se esforçando

para participar e responder as perguntas, pois “através do jogo na sala de aula os papéis perdem sua estereotipia e rigidez” (FORTUNA, 2003, p. 15). O jogo também trabalha uma forma de cooperatividade, chamada por Orlik (1978) de jogo semicooperativo, já que, mesmo que houvesse competitividade entre as equipes, os alunos de uma mesma equipe trabalhavam juntos para responder corretamente as perguntas e avançar no jogo. Entretanto, hoje percebo que este não possuía nada de diferente, exceto o fato de ser um jogo, pois, mesmo sendo uma atividade ativa para os alunos, que participavam e respondiam as questões, continuou aplicando o processo de memorização e repetição dos conhecimentos apresentados pelo professor ou pelo livro didático, tornando a aprendizagem uma “olimpíada de memorização”, não fazendo “da reflexão crítica da sociedade uma atividade fundamental” (FREIRE; SHOR, 1986, p. 58). Além disso, como não tínhamos muito conhecimento sobre montagem de jogos, o aplicamos sem ao menos realizar testes para verificar se o número de casas era o correto para a proposta e para o tempo que tínhamos e se o número de cartas era suficiente. Com a aplicação, descobrimos que exageramos no tamanho, pois não conseguimos finalizar o jogo nas duas horas aulas (100 minutos) que tivemos.

Dessa forma, me aventuro mais uma vez com a criação de um jogo, mas com o desejo de fazer diferente e de fazer diferença na educação e na vida dos meus educandos e de quem mais for utiliza-lo. Hoje, compreendo o jogo como

[...] prática cultural que pressupõe a interação social, e exploramos essa temática a partir do reconhecimento do potencial presente na apropriação do lúdico em experimentações pedagógicas de construção do conhecimento [...], justamente pela capacidade de criar vínculos entre os pares (jovens estudantes), dos pares com os mestres (adultos professores) e de ambos com os saberes e fazeres que circulam dentro e fora da sala de aula. (MEINERZ, 2018, p. 73)

Com o jogo, trabalho de maneira mais dinâmica e interativa, incentivando a reflexão e criticidade do educando, tornando-o verdadeiramente ativo dentro do processo de aprendizagem, passando a compreender melhor os conteúdos e relaciona-los à cultura e ao cotidiano, indo além da mera revisão e memorização. Uso o jogo para “aproximar os alunos do meio científico e beneficiando eles a sua própria construção de conhecimentos, e principalmente trabalhos em grupo” (ROCHA; LIMA; LOPES, 2012, p. 2-3). Com isso, crio um “clima pedagógico-democrático”, pois “o educando vai aprendendo, à custa de sua prática mesma, que sua curiosidade, com sua liberdade, deve estar sujeita a limites, mas em permanente exercício” (FREIRE, 2018, p. 82).

Mas necessito dizer que não pretendo apresentar uma receita ou uma fórmula para a criação e montagem de um jogo. Quero narrar como se deu o processo de criação e como vivenciei cada etapa e experiência. E começo afirmando que não possuo vasta experiência ou conhecimento para montagem de jogos, pois o único jogo que fiz foi o *R-Evolution*. Eu apenas sabia que queria fazer algo que fosse divertido para mim e para meus educandos, que tornasse o ensino mais leve, animador e desafiador, e que fizesse sentido dentro do que acredito. Então, fui atrás de tornar isso realidade.

No início, os pensamentos eram vários, como “melhor abordar todos os tecidos em um jogo ou apenas alguns?” e “faço um jogo completo ou mini jogos para cada tecido?”, e não sabia por onde começar. Para organizar meus pensamentos e começar a planejar o jogo, tive ajuda de amigos (expresso aqui minha imensa gratidão ao grupo de *Whatsapp* “lunchbox friends”) que me deram contribuições maravilhosas para que eu criasse um excelente jogo. Várias ideias foram lançadas: um jogo para cada tecido seria melhor, pois colocar tudo em um único jogo, juntamente com os vários termos e explicações, seria muito exaustivo; um jogo onde cada aluno (ou equipe) representaria um tecido, trabalhando em conjunto para combater o patógeno (se o patógeno ganhar, todos perdem), mas cada tecido também teria atividades individuais para conseguir pontos e, no fim, um aluno ganharia; um jogo completamente cooperativo, com as equipes trabalhando juntas para manter a homeostase do corpo e com o patógeno representando uma doença real, se aproximando mais do cotidiano dos estudantes.

Com todas as conversas que tivemos sobre o jogo, finalizei o que seria a primeira ideia pronta do jogo. Ele abordaria as quatro principais classificações teciduais, ou seja, tecido nervoso e, pelo menos, uma variedade de tecido epitelial, uma de tecido muscular e uma de tecido conjuntivo, além do tecido sanguíneo. Pensando em uma turma completa, os alunos formariam equipes e cada uma representaria um tecido presente no jogo para que todos trabalhassem cooperativamente, retratando as interações teciduais do nosso organismo. Seria um jogo de tabuleiro, onde este teria uma imagem dos diferentes tecidos presentes. O objetivo seria para combater um patógeno que invadiu o organismo a partir da cooperação entre as equipes. Para isso, cada tecido teria cartas de “poderes”, que representariam suas funções. Para que fosse mais desafiante, os poderes só poderiam ser utilizados caso a equipe possuísse moedas, que simbolizariam adenosina trifosfato, ou ATP, conhecida como moeda energética do corpo, por ser uma substância que dá ao organismo a energia necessária para que suas funções sejam realizadas. Caso o tecido não possuísse ATP suficiente para utilizar um poder, isto é, realizar a função do seu tecido, ou a equipe decidisse não o utilizar, visando poupar ATP para outra rodada, o tecido sofreria danos, como permitir que o patógeno conseguisse prosseguir

com a invasão (o que poderia atingir outros tecidos). Como todos necessitariam “se livrar” do patógeno, cada jogada precisaria ser muito bem pensada, discutida e planejada, pois a equipe precisaria pensar em si e nos outros.

Lanço, então, uma pergunta: como um jogo com tantos tecidos e tão complexo, que envolveria diferentes partes e órgãos do corpo humano e demandaria diversas interações e elementos histológicos, funcionaria na prática? Se sua resposta é “não sei”, a minha também foi. E a partir disso, vários questionamentos, além de preocupações e receios, tomaram conta de mim: “como será o tabuleiro com tantos tecidos?”, “como serão as peças que representarão cada tecido?”, “qual patógeno será e como ele agirá?”, “como aplicar uma temática tão grande em um jogo?”, “como criar um jogo tão complexo com o tempo que tenho?”, “o jogo ficará pronto em um tempo hábil para que possa ser aplicado?”, “será possível a aplicação do jogo com o ensino remoto?”, “como adequar o meu tempo entre jogo, escrita do trabalho, disciplinas do curso e RP?”. Não nego, pensei muito em desistir e fazer um trabalho sobre qualquer outro tema. Achava que estava exagerando na minha vontade e não conseguiria criar um jogo, principalmente um tão complexo. Mas, graças, mais uma vez, aos meus amigos que me apoiaram e me ajudaram, consegui superar esses pensamentos. E foi conversando sobre isso com meu orientador que este me trouxe uma ideia mais que brilhante: reduzir o jogo para um órgão só, a pele.

Como a pele é o órgão mais externo e, conseqüentemente, o mais visível do corpo e está envolvida em constantes situações rotineiras, seria mais fácil criar e aplicar situações-problemas que trabalhassem o entendimento e o desenvolvimento do conteúdo pelos alunos. Dessa maneira, houveram adaptações da antiga para a nova ideia. E, aqui, não posso deixar de falar da importância crucial do meu amigo e sócio nesse projeto, Leonardo (ou Leo), que entende muito de jogos, criação e montagem e se disponibilizou para me ajudar. O peso e as preocupações de fazer algo que não tenho tanto conhecimento sozinho, bem feito e no tempo estipulado diminuíram, pois tinha com quem dividir tudo. Assim, começamos a pôr a mão na massa. Eu explicava para ele a parte biológica e histológica da pele, mostrando o funcionamento dos tecidos e as interações existentes e, juntos, pensávamos em como o jogo poderia ser e funcionar. Para o planejamento, utilizei o livro didático analisado, anotando os aspectos relevantes do conteúdo e sintetizando os conceitos e os pontos importantes para contextualizá-los com situações cotidianas envolvendo a pele, facilitando o entendimento do assunto para o Leo e a criação de um jogo mais simples.

Como Leo e eu tínhamos muitos afazeres com disciplinas e atividades das nossas graduações, além das aulas nas escolas (ele também atua como docente), nos reunimos poucas vezes, sem um período exato para que isso acontecesse. À medida que tínhamos ideias e novidades sobre o jogo, conversávamos e discutíamos como poderíamos abraçá-las. Então, fizemos a contextualização do jogo, ou seja, começamos a definir o que queríamos que tivesse no jogo, reaproveitando parte da primeira ideia. O objetivo didático seria apresentar a Histologia da pele e a interação entre os tecidos que formam esse órgão. Para isso, o jogo deveria abordar a funcionalidade celular e tecidual e relacioná-la com a morfologia. As formas dos tecidos seriam, então, representadas pelo tabuleiro. Como é um jogo pensado para aplicação em uma sala de aula, os alunos seriam divididos em equipes, uma para cada tecido (epitelial, conjuntivo e sanguíneo), com uma necessitando da outra para realizar suas funções e, diferente da ideia anterior, não seria apenas conter um agente invasor, mas várias outras situações que contextualizariam o conteúdo. E, para resolver os desafios que seriam propostos, cada tecido teria cartas para melhorias com suas funções e defesas, além das limitações com relação ao ATP, que funcionaria com o dinheiro no jogo, e ao oxigênio e à glicose, que produziriam ATP, com a jogabilidade dependendo dessas moléculas para ativar as cartas de melhorias.

Com o caminho iniciado, começamos a analisar o que seriam os recursos, ou seja, o que os alunos poderiam utilizar para cumprir os desafios e atingir o objetivo do jogo. Por ser um jogo de Histologia da pele, os recursos seriam as próprias células presentes nos tecidos do órgão, os elementos figurados do sangue, a glicose, o oxigênio e o ATP. As situações-problemas para utilização dos recursos seriam o aparecimento de feridas, queimaduras, tatuagens, formação de espinhas e invasão de microrganismos patógenos. A partir disso, começamos a pensar em como seria o primeiro protótipo do jogo.

O jogo continuaria a ser de tabuleiro, que seria dividido em epiderme e derme. Também haveriam cartas, com a frente com uma célula e sua função e o verso com alguma molécula, como glicose ou componentes da MEC. A epiderme seria a primeira linha de defesa do jogo, havendo quatro níveis, representando as quatro camadas do tecido. Os jogadores iniciariam com as cartas no nível um e, a cada rodada, poderiam aumentar um nível, de forma a retratar o caminho que as células epiteliais fazem. Quanto mais cartas no nível quatro, mais proteção contra agentes externos a pele teria. A depender da situação-problema que a equipe precisasse resolver, ela poderia escolher não aumentar o nível da epiderme para focar em outros processos, o que diminuiria sua proteção, como se o corpo estivesse destinando maiores recursos para outro processo. As cartas presentes na epiderme seriam todas as cartas de recurso do jogo, pois, embora na epiderme não haja outras células além de queratinócitos e melanócitos, seria uma

metáfora para o processo de queratinização e para a movimentação de recursos do corpo. No entanto, isso poderia se tornar muito confuso para o aluno, que acharia que outras células além das citadas anteriormente são encontradas na epiderme. Então, decidimos mudar o processo de queratinização, que no lugar de cartas seria representado por marcadores, como pinos. Mas não conseguimos encaixar as situações-problemas nesse protótipo e voltamos ao planejamento, só que já com o objetivo principal do jogo para o próximo protótipo: o jogador deve deixar a pele sempre saudável, gerenciando os recursos e solucionando os desafios para a defender contra possíveis males. Aqui, eu já não tinha dúvidas quanto ao meu projeto e minha vontade de realiza-lo, pois perceber que o jogo estava começando a sair do plano das ideias para algo mais concreto, que estava “criando forma”, me motivava bastante para continuar.

Assim, analisando os recursos e as situações-problemas, chegamos a um novo protótipo. O tabuleiro continua da mesma forma, demonstrando as morfologias teciduais e celulares, possuindo contadores para níveis de glicose e oxigênio, anticorpos, sangramentos e hidratação, todos relacionados à saúde da pele. As cartas de recursos também, cada uma configurando um tipo de célula (Melanócitos, Queratinócitos, Fibroblastos, Plasmócitos, Macrófagos, Hemácias, Neutrófilos, Eosinófilos, Monócitos ou Linfócitos) ou Plaquetas presentes nos tecidos, que não só solucionam as situações presentes no jogo, como estão relacionadas aos contadores do tabuleiro. As situações-problemas seriam representadas por cartas, sendo elas: exposição ao sol, queimaduras, surgimentos de feridas, tatuagens e formação de espinhas (dentro das situações de feridas, queimaduras e espinhas, há outras duas situações relacionadas: cicatrização e inflamação).

Quando alguém se expõe ao sol, os raios solares causam a dilatação dos vasos sanguíneos para aumentar a liberação de calor, deixando a pele vermelha e quente, além de ativar uma substância, chamada prostaglandina, que deixa as terminações nervosas presentes na pele mais sensíveis à dor (SUPERINTERESSANTE, 2017). Também ocorre uma maior estimulação à produção de melanina e transferência deste pigmento para os queratinócitos, como forma de proteção contra os raios solares, que causa o bronzeamento (LINHARES, GEWANDSZNAJDER e PACCA, 2016). A famosa “casca” da pele causada pela exposição prolongada ao sol nada mais é que uma descamação excessiva da epiderme, que ocorre por ressecamento e morte das células pelo calor e pelos raios solares, que atingem o DNA das células da epiderme, estimulando a divisão celular. A partir disso, como mecanismo de defesa celular, as células se programam para morrer, um processo chamado de apoptose, para que as alterações no DNA e em seus mecanismos não causem problemas futuros, como o câncer (SUPERINTERESSANTE, 2017).

A radiação vinda com os raios solares juntamente com o calor, que também pode ser de líquidos, objetos quentes ou o próprio fogo, além de substâncias químicas e até correntes elétricas, podem causar queimaduras no nosso corpo (BRASIL, 2019). Com as queimaduras, ocorre a destruição de proteínas e de células, dependendo da profundidade e do grau da queimadura:

1º grau: atingem as camadas superficiais da pele. Apresentam vermelhidão, inchaço e dor local suportável, sem a formação de bolhas; 2º grau: atingem as camadas mais profundas da pele. Apresentam bolhas, pele avermelhada, manchada ou com coloração variável, dor, inchaço, desprendimento de camadas da pele e possível estado de choque. Queimaduras de 2º grau profundas são aquelas que acometem toda a derme, sendo semelhantes às queimaduras de 3º grau. Como há risco de destruição das terminações nervosas da pele, este tipo de queimadura, que é bem mais grave, pode até ser menos doloroso que as queimaduras mais superficiais. As glândulas sudoríparas e os folículos capilares também podem ser destruídos, fazendo com a pele fique seca e perca seus pelos. A cicatrização demora mais que 3 semanas e costuma deixar cicatrizes; 3º grau: atingem todas as camadas da pele e podem chegar aos ossos. Apresentam pouca ou nenhuma dor e a pele branca ou carbonizada. (BRASIL, 2019)

Ou seja, nas queimaduras de 1º grau, um dos principais exemplos seria a exposição ao sol, que dilata os vasos sanguíneos, provocando vermelhidão e ardor. Nas de 2º grau, a dilatação é maior, acarretando na saída do líquido plasmático dos vasos sanguíneos, formando as bolhas. Por fim, as de 3º grau destroem epiderme e derme, podendo chegar à hipoderme (camada de gordura que fica abaixo da derme) ou passar dessa camada, o que dificulta a regeneração, pois não tem como haver crescimento de células da pele se as camadas da pele foram destruídas (SUPERINTERESSANTE, 2016). Ainda nas de 3º grau, por conta da destruição profunda, o indivíduo precisa realizar o enxerto, ou seja, utilização de uma lâmina de pele de outra região do próprio paciente, que esteja saudável e que se fixe à área queimada para ajudar na cicatrização. As queimaduras também podem servir como “porta de entrada” para infecções, realizando respostas inflamatórias contra bactérias ou vermes parasitas, por exemplo.

Ao se cortar ou “cair de moto e se ralar” (informação verbal)², ocorrerá abertura da pele e surgimentos de uma ferida. Ao atingir algum tipo de vaso sanguíneo, como capilares presentes na parte mais superficial da derme, ocorre sangramento. Para impedir que o sangue seja perdido, ocorre o processo de coagulação. O sangue coagulado, juntamente com plaquetas que se alojam nas bordas do machucado e fibrina proveniente da coagulação, formam a “casquinha” da ferida (SUPERINTERESSANTE, 2020). Durante a formação da casquinha, ocorre uma resposta inflamatória no local contra agentes invasores que podem ter aproveitado a abertura na pele.

² Informação fornecida pela cantora Ludmilla, na época MC Beyoncé, no programa De Frente com Gabi, realizado pela emissora SBT, em maio de 2013.

A inflamação é uma resposta “induzida por mediadores químicos produzidos pelas células do hospedeiro em resposta a um estímulo nocivo” (KUMAR, ABBA e ASTER, 2013, p. 30), como um dano tecidual. Uma dessas células são os mastócitos, que liberam histamina, promovendo uma vasodilatação e aumento da permeabilidade vascular, resultando no calor e vermelhidão típicos da inflamação (KUMAR, ABBA e ASTER, 2013). Além disso, a vasodilatação permite que os leucócitos, como neutrófilos e eosinófilos, migrem dos capilares à lesão. Estas células vão sendo substituídas gradualmente por monócitos e macrófagos, que terminam a fagocitose, realizando um tipo de faxina no local (KUMAR, ABBA e ASTER, 2013). Com o término do processo inflamatório, os leucócitos liberam mediadores químicos que iniciam o processo de reparo e regeneração tecidual.

O processo de reparo tecidual se inicia da derme, com produção de fibras colágenas pelos fibroblastos. Caso a lesão não seja muito grande, a epiderme também se regenera; caso seja, as células epiteliais não conseguem cobrir totalmente a área danificada, sendo substituídas por tecido conjuntivo, formando a cicatriz, ou seja, deixando aparecer as fibras colágenas na área que não houve regeneração dos queratinócitos (LINHARES, GEWANDSZNAJDER e PACCA, 2016).

As tatuagens são feitas por meio da aplicação de tinta por intermédio de agulhas finas na derme, pois não sofre constante regeneração como a epiderme (SUPERINTERESSANTE, 2018). Se a tatuagem fosse feita nesta camada, rapidamente sairia do corpo com a descamação das células epiteliais – o que acontece com as tatuagens de henna. Ao aplicar a tinta, a presença dos pigmentos ativa macrófagos para fagocitar o material estranho que está penetrando a pele. Quando um dos macrófagos morre e libera os pigmentos de cor, outro aparece semanas depois e ingere o material, fazendo com que a tatuagem permaneça no local e sejam duradouras (BBC, 2018).

Outra situação bastante comum, principalmente na adolescência, é o aparecimento de cravos e espinhas. Com o aumento da produção de hormônios sexuais, há estimulação para um maior funcionamento das glândulas sebáceas, deixando a pele mais oleosa. O excesso de gordura produzida pelas glândulas ou o entupimento dos poros – causado principalmente por produção excessiva de queratina no local – favorece o aparecimento de cravos (LINHARES, GEWANDSZNAJDER e PACCA, 2016). Quando os cravos possuem orifício largo, que permite o contato do ar com a gordura, esta oxida, tornando-se escura e dando origem aos cravos pretos (BRASIL, 2012). Quando a gordura do cravo não consegue entrar em contato com o ar, forma-se cravos brancos (BRASIL, 2012), que são mais propícios ao aparecimento de espinhas.

As espinhas surgem a partir da invasão das bactérias anaeróbias *Propionibacterium acnes* aos cravos brancos, provocando uma resposta inflamatória (LINHARES, GEWANDSZNAJDER e PACCA, 2016). Com a inflamação, a região fica vermelha, dolorida e inchada, caracterizando a espinha. Também pode haver o acúmulo de pus, ou seja, mistura de gordura das glândulas sebáceas, células participantes da inflamação, seja as bactérias ou os leucócitos, e o líquido que extravasa dos vasos sanguíneos (KUMAR, ABBA e ASTER, 2013).

Com a ideia e as situações prontas, partimos para a produção do jogo, onde utilizamos o aplicativo *Canva*, por podermos criar materiais com tamanhos personalizados, para as cartas e tabuleiro, e por possuir diferentes elementos de domínio público, como fotografias, ilustrações e desenhos esquemáticos, que utilizamos na montagem. Criamos onze cartas de recurso e duas cartas de agente invasores (AI), mostradas no apêndice A, com tamanho de 56 mm de largura por 87 mm de altura, com imagem do elemento em questão e sua função, caso necessário. Também produzimos dez cartas de situações, exibidas no apêndice B, com tamanho de 70 mm de largura por 120 mm de altura, com imagens que simbolizam a situação em questão e as modificações que causam no tabuleiro do jogador. As imagens das cartas Melanócito e Queratinócito possuem como fonte Girão-Carmona, Silva e Leite (2020); da carta Fibroblasto, a fonte é Centralx (2015); da carta Plasmócito, Centralx (2013); da carta Plaquetas, Centralx (2010). Todas as outras cartas possuem figuras retiradas do domínio público do *Canva*. Por fim, o tabuleiro, apresentado no apêndice C, foi feito com um tamanho de 21 cm de largura por 14,85 cm de altura, possuindo diferentes contadores para definir a saúde da pele, sendo eles: saúde da pele e hidratação, sangramento, anticorpos e oxigênio e glicose. A fotomicrografia presente em seu fundo tem como fonte Abrahamsohn e Freitas (2004), já os outros elementos presentes foram retirados do próprio *Canva*.

Ao finalizarmos a produção do jogo, Leo conversou comigo sobre trocar as informações presentes nas cartas de recursos e situações, de modo que, ao utilizar a carta, o educando já soubesse o que precisaria fazer. Por exemplo, na carta Melanócitos teria “pode ser usada na exposição ao sol” ao invés de “produzem melanina”, já que o jogador pode não saber exatamente para que serve a melanina e no que ela ajudaria dentro das problemáticas do jogo. Porém, como o respondi, a intenção do jogo não é dizer ao aluno o que ele deve fazer e, sim, que ele crie hipóteses e busque solucionar os desafios propostos. A linguagem de um jogo é muito importante, devendo ser adequada aos conhecimentos dos estudantes, mas também deve trazer termos e representações do conteúdo, não com a intenção de memorização, mas de familiarização com o vocabulário científico (CUNHA, 2012). É importante frisar que os educandos, na busca por soluções, podem cometer falhas e erros e esses momentos devem ser

aproveitas “para discutir ou problematizar a situação, pois os jogos não impõem punições, já que devem ser uma atividade prazerosa para o aprendiz”, pois “o erro no jogo faz parte do processo de aprendizagem e deve ser entendido como uma oportunidade para construção de conceitos” (CUNHA, 2012, p. 96). O erro permite novas reflexões acerca do problema, das estratégias criadas e das soluções empregadas, fazendo o aluno buscar o acerto, ou seja, permite criar e recriar o conhecimento e, como fala Shor (FREIRE; SHOR, 1986, p. 15), “se os professores ou os alunos exercessem o poder de produzir conhecimento em classe, estariam então reafirmando seu poder de refazer a sociedade”. E as regras ajudam nessas situações, já que possibilitam o entendimento dos objetivos a serem alcançados com o jogo, permitindo coerência nas estratégias a serem utilizadas, controle por parte do professor para que o foco principal do jogo didático, que é ajudar na aquisição de conhecimento, não seja alterado e entendimento de que regras são veículos sociais para promover uma boa convivência em sociedade (PANOSSO; SOUZA; HAYDU, 2015; MOURA, 1994). No entanto, as regras podem ser discutidas e alteradas para melhor se adequar a realidade dos estudantes, da mesma forma que isso pode ser feito socialmente, visando o bem-estar de todos.

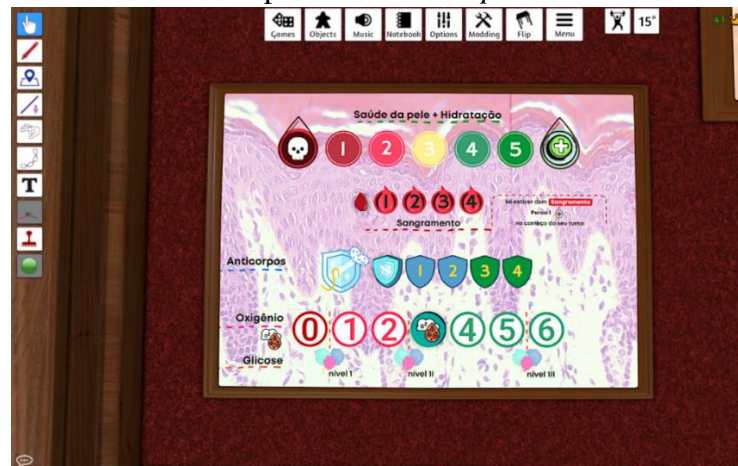
E para definir e verificar a coerência das regras, o grau de dificuldade, a linguagem presente e os termos e conceitos que podem ser explorados durante e após a aplicação, bem como o tempo necessário para sua realização, é de extrema importância que seja realizada a testagem do jogo (CUNHA, 2012). Nesse momento, o professor deve jogar como se fosse um aluno, percebendo o que está errado e o que pode ser melhorado. Desse modo, Leo e eu testamos o jogo utilizando o aplicativo *Tabletop Simulator*, vendido no software *Steam*. O aplicativo é um local de simulação de jogos de mesa, como baralhos, dominós, quebra-cabeças e jogos de tabuleiro. Lá, você consegue enviar imagens para formar cartas, peças ou tabuleiros, de forma a criar o jogo da maneira como deseja. E foi o que fizemos. Após a produção das cartas e do tabuleiro no *Canva*, enviamos as imagens ao *Tabletop Simulator*, e começamos os testes, como mostradas nas figuras 20, 21 e 22.

Figura 20 – *Layout* do aplicativo *Tabletop Simulator* com o teste do jogo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 21 – Tabuleiro do jogo com marcadores para cada contador visto no aplicativo *Tabletop Simulator*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 22 – Cartas e parte do tabuleiro do jogo no no aplicativo *Tabletop Simulator*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Inicialmente, haviam cinco cartas de melanócitos, cinco de fibroblastos, vinte de queratinócitos, dez de macrófagos, dez de plasmócitos, dezoito de hemácias, seis de eosinófilos, seis de neutrófilos, dez de monócitos, dez de linfócitos, dez de plaquetas, cinco de parasitas e cinco de bactérias. Os basófilos e mastócitos foram retiradas por agirem em situações específicas, como reações alérgicas, que não aparecem no jogo. Essa quantidade se baseava em quais cartas seriam mais usadas a partir de todas as situações presentes no jogo. Com os primeiros testes, percebemos que a quantidade de cartas estava desbalanceada, pois apareciam muitos queratinócitos e hemácias, mas poucas plaquetas. Parte desse problema se dava por sermos duas pessoas jogando com um baralho pensando para seis jogadores. Também começamos a notar o funcionamento dos contadores do tabuleiro, definindo as regras para cada um, como quantas cartas de hemácias são necessárias para aumentar o contador de oxigênio e quantos processos são necessários para diminuí-los.

Para os contadores do tabuleiro, decidimos que cada carta de Plaquetas diminui uma casa do contador de sangramento; cada carta de Plasmócitos aumenta uma casa do contador de anticorpos e uma casa do contador de saúde da pele; e cada carta de Hemácias aumenta uma casa do contador de oxigênio e glicose e uma casa do contador de saúde da pele. E como o contador de oxigênio e glicose se refere à energia gasta com os processos que a pele irá realizar para solucionar suas situações, ele é dividido em três níveis, referentes ao nível de glicose, onde cada um utiliza uma quantidade diferente de oxigênio e glicose para que cada carta de recurso utilizada diminua o contador: ao iniciar uma rodada com o contador no nível 1, o jogador só poderá utilizar uma carta de recurso ou carta externa para permanecer na casa que está e cada carta a mais utilizada o fará cair uma casa; ao iniciar uma rodada com o contador no nível 2, o jogador poderá utilizar duas carta de recurso e/ou carta externa para permanecer na casa que está e cada carta a mais utilizada o fará cair uma casa; ao iniciar uma rodada com o contador no nível 3, o jogador poderá utilizar três carta de recurso e/ou carta externa para permanecer na casa que está e cada carta a mais utilizada o fará cair uma casa.

Para resolver o problema referente à quantidade de cartas, começamos a fazer anotações e avaliar quantas e quais cartas de recursos são necessárias para resolver cada situação. Aqui, analisamos o grau de dificuldade de cada carta de situação a partir da quantidade de ações presentes em cada uma: cada carta comum (cartas necessárias em mais da metade das situações) vale 1 ponto; cada carta incomum (cartas necessárias em metade ou menos da metade das situações) vale 2 pontos; cada diminuição no contador de hidratação vale 1 ponto (por aparecer em mais da metade das situações); cada aumento no contador de sangramento vale 2 pontos (por menos da metade das situações apresentar sangramento); a presença de agente invasor vale

2 pontos (por aparecer em metade das situações); e a condição especial de que na queimadura de nível 3 o jogador só pode utilizar cartas de queratinócitos e fibroblastos doadas por outro jogador (representando o enxerto) vale 2 pontos. Os valores finais da soma de cada pontuação e conseqüente grau de dificuldade podem ser observados na tabela 1, além da quantidade de cartas de recurso necessárias para solucionar cada situação e a quantidade de casas que aumentam ou diminuem para cada contador presente no tabuleiro com cada situação.

Tabela 1 – Grau de dificuldade de cada nível de cada situação apresentada no jogo.

Situações	Quantidade de cartas de recursos e de AI em cada situação							Contadores do tabuleiro		Grau de dificuldade
	Me	Q	F	P	Mo	Ma	AI	H	S	
Queimadura 1	-	3	-	-	-	-	-	-2	-	5
Queimadura 2	-	3	2	-	-	-	1	-3	-	10
Queimadura 3	-	3	3	-	-	-	1	-3	-	17
Exposição ao Sol 1	1	3	-	-	-	-	-	-2	-	7
Exposição ao Sol 2	2	3	-	-	-	-	-	-3	-	10
Exposição ao Sol 3	4	3	-	-	-	-	-	-3	-	14
Ferida 2	-	2	1	1	-	-	1	-	+1	9
Ferida 3	-	2	2	2	-	-	1	-	+2	14
Espinha 1	-	2	1	-	-	-	1	-	-	5
Tatuagem 2	-	2	2	1	1	1	-	-	+1	11

Fonte: Elaborada pelo autor.

As abreviações Me, Q, F, P, Mo, Ma, AI, H e S significam, respectivamente, Melanócitos, Queratinócitos, Fibroblastos, Plaquetas, Monócitos, Macrófagos, Agentes Invasores, Contador de Hidratação e Contador de Sangramento. As situações foram denominadas pelo nome e nível da situação. No Contador de Hidratação, por as situações acarretarem numa diminuição da hidratação, esta foi representada pelo símbolo de menos (-) e o número de casas a ser diminuído. No Contador de Sangramento, por as situações apresentarem aumento de sangramento, este foi representado pelo símbolo de mais (+) e o número de casas a ser aumentado.

As cartas de situação possuem diferentes níveis, que vão do 1 ao 3, representando diferentes gravidades da situação, por exemplo, a queimadura de 1º grau retrata uma queimadura de nível 1 e uma ferida mais profunda configura uma ferida de nível 3. Com a tabela 1, notamos que não são apresentadas cartas de hemácias, linfócitos e plasmócitos por

estas serem comuns a todos os jogadores e situações, sendo necessárias diferentes quantidades para que o jogador mantenha os contadores do tabuleiro saudáveis. Também não são mostradas as cartas de eosinófilos, neutrófilos, monócitos e macrófagos necessárias no combate a agentes invasores, pois participam da pontuação de cartas de AI. Além disso, as cartas de nível 1 possuem grau de dificuldade próximas ao valor 5, cartas de nível 2 próximas ao valor 10 e cartas de nível 3 próximas ao valor 15. A partir disso, definimos o número de cartas de situação: para que o jogo não seja nem tão fácil nem tão difícil e nem tão curto ou tão longo, os jogadores deverão resolver diferentes situações, desde que a soma dos níveis de cada situação seja quatro, ou seja, o jogador deve possuir um conjunto de quatro cartas nível 1; duas cartas nível 1 e uma nível 2; duas cartas nível 2; ou uma carta nível 1 e uma nível 3. Como aparecem bem mais cartas de nível 1 do que de nível 2 e mais cartas de nível 2 do que de nível 3, decidimos que seriam quinze de cartas nível 1, dez de nível 2 e cinco de nível 3, de maneira inversa ao grau de dificuldade de cada nível, totalizando trinta cartas de situação.

Mesmo com a divisão da quantidade para cada nível, ainda existia uma certa desproporção, já que, por exemplo, existem três situações de nível 1, então cada uma irá possuir cinco cartas no jogo, mas existem três situações de nível 3 para cinco cartas. Dessa forma, as situações com valores menores ou iguais a 10, para o nível 2, e com valores menores ou iguais a 15, para o nível a 3, receberam um número maior de cartas, pois, como os jogadores terão mais de uma carta de situação para solucionar, pensamos em não tornar o jogo mais dificultoso. E com a divisão entre as cartas de situação, podemos seguir para a quantidade de cartas de recurso. Para isso, analisamos o conjunto de cartas de situação caso a caso, isto é, se cinco jogadores puxam duas cartas de situação nível 2 cada um e o sexto jogador puxa uma carta nível 1 e outra nível 3, quantos melanócitos, queratinócitos e fibroblastos serão necessários, por exemplo. Baseado nisso, anotamos qual o máximo de cartas de recursos necessárias para que não falte nenhuma carta, que pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2 – Quantidade de cartas presentes no jogo.
(continua)

Cartas	Quantidade
Queimadura 1	5
Queimadura 2	2
Queimadura 3	1
Exposição ao Sol 1	5

Tabela 2 – Quantidade de cartas presentes no jogo. (conclusão)

Cartas	Quantidade
Exposição ao Sol 2	3
Exposição ao Sol 3	2
Ferida 2	3
Ferida 3	2
Espinha	5
Tatuagem	2
Melanócitos	8
Queratinócitos	46
Fibroblastos	18
Plaquetas	10
Monócitos	6
Macrófagos	15
Linfócitos	9
Plasmócitos	15
Neutrófilos	6
Eosinófilos	6
Hemácias	30
Agentes Invasores	12

Fonte: elaborada pelo autor.

Os agentes invasores são separados em bactérias e parasitas, sendo seis cartas para cada um e, por isso, há seis cartas de neutrófilos e seis de eosinófilos, pois, no jogo, o primeiro combate bactérias e o segundo combate vermes parasitas, além de seis cartas de monócitos que compram cartas de macrófagos para realizar a limpeza da resposta inflamatória, simbolizando a diferenciação do monócito em macrófago ao sair da corrente sanguínea. Já as cartas de linfócitos compram cartas de plasmócitos, representando a diferenciação dos linfócitos B, necessárias a todos os jogadores para que a pele se mantenha saudável, havendo, então, nove cartas. Por fim, as cartas de hemácias estão em maior número, atrás apenas dos queratinócitos, por serem importantes para a ativação das cartas de recursos para solução das situações-problemas e para melhora da saúde da pele, já que, para o jogo, se configura como recurso que transporta oxigênio e glicose, para a produção de energia, e água, para a hidratação.

Com todas as características, quantidades e regras estabelecidas e com as testagens realizadas no *Tabletop Simulator* após as definições para ter certeza de que tudo estava funcionando perfeitamente, chegamos ao produto final: o jogo *Peles*. Os tabuleiros são individuais, totalizando seis, pois o jogo permite de dois a seis jogadores, e cada um representa regiões da pele de um mesmo organismo e possuindo quatro contadores: o contador Hidratação e Saúde da pele possui 7 casas, indo de 0 a 6, com os jogadores iniciando a partida com o contador na casa 6 e determinadas cartas de situação reduzindo as casas do contador, sendo necessário que o jogador termine a partida com o contador saudável (casas 4 a 6); o contador Sangramento possui 4 casas, indo de 1 a 4, onde determinadas cartas de situação aumentam a casa do contador e, para não tornar tudo muito fácil, cada rodada em que o sangramento não é solucionado, o jogador cai uma casa do contador de Saúde da Pele, sendo preciso que o jogador termine a partida com a pele sem sangramento; o contador Anticorpos possui 5 casas, indo de 0 a 4, com os jogadores começando a partida com o contador na casa 0, sendo necessário que o jogador finalize a partida com o contador saudável (casas 3 ou 4); e o contador Oxigênio e Glicose, que possui 7 casas, indo de 0 a 6, onde todo início de jogo, os jogadores devem iniciar o contador na casa 3 e, para cumprir o objetivo, o jogador deve terminar a partida com o contador saudável (casas 3 a 6).

As cartas são divididas em 145 cartas de recurso, 24 cartas externas (12 de Macrófagos e 12 de Plasmócitos), 12 cartas de AI e 30 cartas de situação, todas já expostas na tabela 2. As cartas de recurso, de AI e de situação formam, cada uma, um monte e ficam viradas para baixo, de maneira que o jogador não saiba quais cartas irá pegar, enquanto as cartas externas ficam viradas para cima, pois são cartas que os jogadores compram com Linfócitos e Monócitos. Por permitir 2 a 6 jogadores e como as cartas de Hemácias e Queratinócitos são as de maior quantidade, o número de jogadores interfere na quantidade final de cartas presentes no jogo, para que, ao tentar solucionar as situações-problemas, o aluno não pegue apenas cartas de Queratinócitos e/ou de Hemácias. Por isso, para as cartas de Queratinócitos, são precisas 27 para rodadas com 2 a 3 jogadores, 36 com 4 jogadores e 46 com 5 a 6 jogadores. Já para as cartas de Hemácias, são precisas 20 com 2 a 3 jogadores, 25 com 4 jogadores e 30 com 5 a 6 jogadores. Para apresentar o jogo, seu objetivo, suas cartas, suas regras e seu modo de funcionamento, fiz um manual de instruções presente no apêndice D. *Peles* funciona, então, da seguinte forma:

1. Cada jogador pegará seu conjunto de cartas de situação e um conjunto de cinco cartas de recurso das pilhas embaralhadas e viradas para baixo;

2. Com as cartas em mão, o jogador terá que analisar suas cartas e refletir se possuem recursos que solucionem as situações que possui;
3. Se tiver, usará as cartas para realizar tal ação, seguindo uma ordem;
 - a. Diminuir as casas de Oxigênio e Glicose, caso necessário;
 - b. Colocar as cartas de recursos selecionadas próximas às cartas de situação correspondentes;
 - c. Se ativar Plasmócitos, aumentar os contadores de Anticorpos e de Saúde da Pele;
 - d. Se ativar Hemácias, aumentar o contador de Oxigênio e Glicose e de Saúde da Pele;
 - e. Se ativar Plaquetas, diminuir o contador de Sangramento.
4. As cartas não utilizadas na rodada poderão ser doadas para outro jogador que precise;
 - a. Mas o jogador deve ficar atento aos níveis do contador de Oxigênio e Glicose: se estiver no **nível 1**, só poderá doar uma carta; se estiver no **nível 2**, poderá doar duas cartas; se estiver no **nível 3**, poderá doar três cartas.
5. Durante a rodada, o jogador poderá escolher entre duas formas de descartar suas cartas;
 - a. Modo 1: ainda na **etapa 3**, o jogador as descartará, gastando Oxigênio e Glicose, devendo ser utilizada caso o jogador tenha cartas em mão para utilizar em rodadas seguintes);
 - b. Modo 2: após a **etapa 4**, o jogador as descartará sem gastar Oxigênio e Glicose, mas todas as cartas devem ser descartadas nessa opção (exceto cartas de AI), devendo o jogador pensar bem se ele ou outra pessoa precisará de suas cartas nas rodadas seguintes;
6. Com o descarte feito após a etapa 4, se inicia uma nova rodada;
7. Caso alguém consiga solucionar suas situações antes dos restantes, deve continuar a jogar, retirando cartas para ajudar os outros jogadores, simbolizando que, após resolver determinado problema, o organismo destina recursos de um local da pele para outro.

Diferente do *R-Evolution*, *Peles* é um jogo de aprofundamento, que também trabalha os conteúdos depois do início da construção do conhecimento, mas, no lugar de apenas treinar com exercícios em forma de jogo, aprofunda e complementa a aprendizagem através de situações e resoluções de problemas (LARA, 2004). O jogo segue os critérios propostos por

Antunes (2014 apud SOUSA, 2019 p. 45-46), pois é “capaz de elevar a autoestima dos alunos”, por não ser muito fácil nem muito difícil quando comparado aos conteúdos normalmente vistos em sala de aula a partir do livro didático já analisado, possibilitando êxito de todos que participam; gera “condições psicológicas favoráveis”, por não ser uma atividade obrigatória e, sim, uma ferramenta, uma estratégia para despertar o interesse dos alunos e ajudar na contextualização do conteúdo; e por propor que “os fundamentos técnicos” sejam executados sem muitas interrupções para que os educandos possam, sozinhos ou com a ajuda dos outros educandos, superar os desafios propostos. Também segue os aspectos que caracterizam um bom jogo para Rossetto Júnior (2015, p. 25-29), já que “possibilita a todos participarem”, pois os jogadores podem tanto jogar sozinhos (turmas pequenas) ou em equipes (turmas maiores); “possibilita o sucesso dos participantes”, por, como já citado, não ser muito fácil ou muito difícil; “permite o gerenciamento dos jogadores”, por ser um jogo simples e fácil de lidar, sem necessidade de constantes intervenções do professor; “favorece adaptações e novas aprendizagens” por permitir ao aluno tentar, errar, aprender com o erro, tentar novamente em uma nova rodada e acertar; e “mantém a imprevisibilidade”, por contar com a sorte quando as cartas de recurso são escolhidas aleatoriamente e das jogadas e cooperações realizadas por cada um.

Por o jogo ser didático, existe uma busca por ajudar e melhorar a aprendizagem do educando em relação a determinado conteúdo e, muitas vezes, esta aprendizagem está vinculada à competição, pois, como afirma Orlik (1978, p. 19), “não ensinamos nossas crianças a amarem o aprendizado; nós a ensinamos a se esforçarem para conseguir boas notas. Não ensinamos as crianças a amarem os esportes; nós a ensinamos a vencer jogos”. E aprender, para mim, deve ser um processo compartilhado e dinâmico, onde professores e alunos ensinam e aprendem, de modo que “nessa educação o foco da aprendizagem não está somente sobre o objeto a ser conhecido, nem sobre o resultado a ser alcançado, mas está projetado sobre a qualidade das interações cooperativas presentes no processo de descoberta e transformação da realidade” (BROTTO, 1999, p. 4).

Dessa forma, *Peles* é um jogo que trabalha a cooperação, sendo uma mistura de jogo semicooperativo com jogo cooperativo de resultado coletivo, pois, mesmo que uma turma seja dividida em equipes que trabalhem cooperativamente para solucionar seus desafios, há a cooperação entre equipes, sendo o objetivo do jogo mais facilmente alcançado quando todos jogam juntos (ORLIK, 1978). Num jogo competitivo, o aluno pode se sentir perdedor e excluído, por achar que não é capaz ou que não tem o conhecimento e as habilidades

necessárias, seguindo os moldes capitalistas e dominantes da educação, já que “[...] o capitalismo é a ‘livre iniciativa’, em vez do controle monopolístico, que qualquer pessoa pode progredir quanto quiser, se trabalhar suficientemente duro; e se fracassa, a culpa é sua” (FREIRE, SHOR, 1986, p. 55), o que estimula o individualismo e o egoísmo. Já num jogo cooperativo, como fala Brotto (1999, p. 76), “joga-se para superar desafios e não para derrotar os outros; joga-se para se gostar do jogo, pelo prazer de jogar. São jogos onde o esforço cooperativo é necessário para se atingir um objetivo comum e não para fins mutuamente exclusivos”, enxergando o outro não como adversário, mas como um parceiro, trabalhando a confiança, a empatia e o senso de responsabilidade coletiva, importante para a vida em sociedade, ao fazer um se colocar no lugar do outro.

Juntamente à cooperação, a presença de situações-problemas ajuda na exemplificação de como o conteúdo científico pode ser aplicado no cotidiano, proporcionando, como falam Pellegrin e Damazio (2015, p. 493), “uma aprendizagem significativa ao aluno, ou seja, um meio de aproximação entre os conteúdos a serem apropriados e a experiência cotidiana levada para dentro da sala de aula” a partir de questionamentos, investigações, formulação de hipóteses e soluções de problemas. Mas o jogo também possui seus limites, pois, embora seja contextualizado com situações cotidianas,

[...] a contextualização somente contribuirá no processo de educação escolar se, por meio dela, problematizarmos um contexto no que diz respeito às suas bases históricas, o que leva ao estudo das múltiplas relações que nele se estabelecem. Em outras palavras, a partir da apropriação do conhecimento científico conseguimos entender o cotidiano e a possibilidade de superação do mesmo. (PELLEGRIN; DAMAZIO, 2015, p. 494)

Desse modo, o jogo é apenas uma ferramenta, um caminho para a pedagogia crítica, desde que saibamos aliar a compreensão dos fenômenos do dia a dia com suas relações históricas, políticas, sociais e econômicas, que também fazem parte do cotidiano do estudante, já que “[...] a transformação não é só uma questão de métodos e técnicas. [...] é o estabelecimento de uma relação diferente com o conhecimento e com a sociedade” (FREIRE; SHOR, 1986, p. 28). Durante ou após a aplicação do *Peles*, o professor deve dialogar com os alunos sobre temas como racismo, envolvendo os melanócitos apresentados na exposição ao sol, preconceitos, relacionando às tatuagens, e padrão de beleza, trazendo as espinhas, e ir além da descrição dos elementos histológicos, pois “[...] a educação libertadora não é um manual de habilidade técnica; é antes, porém, uma perspectiva crítica sobre a escola e a sociedade, o ensino voltado para a transformação social” (FREIRE; SHOR, 1986, p. 17). Assim, como docentes,

devemos transformar o ensino de Histologia de modo que este contribua para o desenvolvimento reflexivo, crítico e questionador do educando.

6. O FIM PARA UM NOVO COMEÇO: NOVOS DESAFIOS

Realizar este projeto foi um grande desafio para mim e para minha formação. Criar um jogo não é uma tarefa nem um pouco fácil, principalmente quando pouco se entende sobre os processos, etapas e mecânicas para isso. E não é só “criar um jogo”, é criar um jogo que se liberte da pedagogia tradicional e caminhe à pedagogia crítica. Além disso, em meio a tantas dúvidas e receios, definir uma pesquisa, seus objetivos e sua metodologia e construir um trabalho de conclusão de curso fugindo de uma abordagem positivista, a qual somos cansativamente colocados em grande parte do curso de graduação, para algo mais próximo, mais meu, foi bastante complexo e difícil.

Muito se fala em inovação no ensino, metodologias alternativas e contextualização dos conteúdos ministrados em sala de aula, mas nem sempre conseguimos passar da descrição científica de um acontecimento cotidiano, sem trazer para a aula questionamentos que levem o educando a interpretar sua realidade de outra forma, se tornando um ser crítico em relação ao seu contexto, que reflete sobre a sociedade que faz parte e dos problemas presentes nela e busca mudanças no meio em que vive. Inovar, alternar e contextualizar é extremamente importante para o ensino, mas quando vai além de uma estratégia de facilitar a transmissão e memorização do conteúdo. Na escola, não estamos formando técnicos ou biólogos, mas gente, cidadãos que devem ser estimulados a ser mais conscientes de suas realidades.

Trabalhar essa consciência se inicia com a reflexão do material que utilizamos em nossas práticas. Por isso, ao sabermos que um dos principais, se não o único, recursos utilizados por alunos e por nós, professores, são os livros didáticos, devemos analisa-los de forma crítica para fornecer o melhor material possível para os educandos e para auxiliar nossa prática. Perceber deficiências no livro didático utilizado é importante para que o educando não seja induzido ao erro. No livro analisado, foram encontrados erros conceituais, não presença de escalas nas figuras, fragmentação e falta de interação entre os capítulos e entre os conteúdos e os textos complementares que contextualizam o assunto. Como educadores, devemos observar problemas como os citados para que possamos utilizar nossas aulas para preencher as lacunas do livro em conjunto com os educandos, desenvolvendo o pensamento crítico em cima da própria leitura.

E essa reflexão deve continuar com a nossa própria prática. Ao visitar meu passado e minha formação docente, entendi minhas atitudes, meus posicionamentos e meu jeito de ser de quem já foi e de quem continua sendo. Perceber quem eu fui como professor me permite me conhecer como profissional e construir minha identidade docente, aprendendo com experiências passadas para melhorar as práticas futuras. E foi com meu crescimento e amadurecimento dentro da Educação, minha paixão pela Histologia e minha vontade de aperfeiçoar minha prática docente que criei um jogo didático de Histologia.

Dessa forma, o jogo criado pretende inovar e alternar a metodologia tradicional, familiarizando os educandos com o conhecimento científico, mais especificamente histológico, promovendo uma maior interação social, respeito ao próximo, empatia e senso de responsabilidade por meio da cooperação e favorecendo a criatividade, a motivação, a autonomia, o raciocínio, a criação de hipóteses, a superação de desafios e uma maior interação entre educador, educando e conteúdo. E, indo além, *Peles* não deve parar na simples contextualização da pele, pois com as dúvidas, hipóteses e soluções apresentadas pelos alunos nas situações cotidianas presentes no jogo, o professor deve mediar diálogos e discussões sobre os problemas histórico-sociais, políticos, econômicos e culturais que envolvam as situações-problemas, tornando não só os estudantes verdadeiramente ativos no processo de ensino-aprendizagem, entendendo que sua participação é essencial para a construção de conhecimento, mas indivíduos críticos, mais conscientes de suas realidades e dos problemas que os cercam.

Ademais, *Peles* é um jogo que, por ser crítico, deve se aliar ao cotidiano e aos saberes dos estudantes, podendo suas cartas ser adaptadas para outros órgãos, outras situações e outros recursos.

Assim, espero que esse trabalho possa estimular educadores a refletir e serem autocríticos sobre sua trajetória e suas práticas, além de buscarem meios de se distanciar da pedagogia tradicional, como pelo jogo *Peles*, transformando-se e transformando seus educandos e, com isso, melhorando a Educação.

Essa pesquisa não representa um fim, mas uma partida para novas investigações e aprimoramentos tanto do jogo produzido quanto de novos jogos ou outras ferramentas. Deixo, então, algumas inquietações, questionamentos que podem ser frutos de estudos posteriores: Como se dá a aplicação do jogo *Peles* em uma sala de aula? Quais as percepções dos educandos sobre o jogo *Peles*? Quais as percepções de professores sobre o jogo *Peles*? Quais as contribuições os alunos sentem e percebem com a aplicação do jogo *Peles*?

Para concluir, trago uma fala de Paulo Freire que resume muito bem nossa tarefa como professores críticos:

Sei que o ensino não é a alavanca para a mudança ou a transformação da sociedade, mas sei que a transformação social é feita de muitas tarefas pequenas e grandes, grandiosas e humildes! Estou incumbido de uma dessas tarefas. Sou um humilde agente da tarefa global de transformação. (FREIRE; SHOR, 1986, p. 34)

Que nunca nos esqueçamos que somos seres políticos e que não existe neutralidade na nossa prática, no nosso ensino nem em ensino nenhum. Que trilhemos caminhos e utilizemos meios lúdicos, divertidos e instigadores para ser e fazer mudanças. Que tenhamos medo, pois sabemos que esse percurso é difícil, mas que ele não nos desanime nem nos paralise em nossa busca por um mundo mais justo e melhor para todos. Que nunca deixemos de ter esperança, perseverança e resiliência e nunca nos cansemos de lutar por uma educação de qualidade. Que sejamos mudança e instiguemos a mudança!

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **MOL: microscopia online**. 2004. Versão 3.0. Disponível em: <https://mol.icb.usp.br/>. Acesso em: 29 dez. 2021. il. color.
- ALBERTS, Bruce *et al.* **Biologia molecular da célula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- ALMEIDA, Renata Cyntia Santos de; BARROS, Ileana Oliveira. Tapete histológico como proposta para uma melhor aprendizagem de histologia animal para estudantes do ensino médio. *In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS*, 7., 2018, Fortaleza. **Anais VII ENALIC**. Campina Grande: Realize Editora, 2018. p. 1-8. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/52629>. Acesso em: 6 dez. 2021.
- ARAÚJO, Thalita Macedo; TESTASICCA, Míriam Conceição de Souza; OLIVEIRA, Adilson Ribeiro de. Proposição de uma sequência didática complementar ao livro didático para o ensino de histologia animal no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 16, n. 1, p. 159-185, 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/764>. Acesso em: 6 dez. 2021.
- BARBOSA, João Batista Nóbrega. **Ensino da bioquímica por meio de uma rede social educacional para alunos do ensino médio**. 2016. 130f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/22090>. Acesso em: 10 dez. 2021.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARROS, Jefferson de Lira; PEREIRA, Gabriel Soares. O jogo como ferramenta de ensinagem dos saberes concernentes ao tecido adiposo na educação básica. **Braz. J. Of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 46401-46402, jul. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13132>. Acesso em: 21 dez. 2021.
- BASTOS, Marcella A. P. *et al.* Projeto HistoQuiz: desenvolvendo um jogo voltado para o ensino de histologia. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE (SBCAS)*, 20., 2020, Porto Alegre. **Anais do XX SBCAS**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 446-451. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbcas/article/view/11538>. Acesso em: 5 abr. 2021.

BATISTA, Marcus Vinicius de Aragão; CUNHA, Marlécio Maknamara da Silva; CÂNDIDO, Alexandre Luna. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do Ensino Médio. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 01, p. 145-158, jan./abr. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/cFt9HQYRH3bXv7gFrXTyRxG/?lang=pt>. Acesso em: 29 dez. 2021.

BBC. **O que é o macrófago**: célula que mantém as tatuagens na pele e pode um dia ajudar a apagá-las. São Paulo: BBC News Brasil, 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-43339868>. Acesso em: 24 set. 2021.

BIACHETTI, Robert G. **Modelo neoliberal e políticas educacionais**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 1996. (Coleção Questões da Nossa Época).

BISPO, Jorge. **Fundamentos histórico-filosóficos da educação**. Itabuna: Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC), [20--].

BODGAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, Valdevez Marina do Rosário. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf. Acesso em: 8 dez. 2021.

BOSSOIS, Lôide de Miranda; SANTOS, Rodrigo da Silva; FARIA, Joana Cristina Neves de Menezes. A Biologia Tecidual no livro didático de ciências: uma abordagem investigativa. **Sabios: Rev. de Saúde e Biol.**, Campo Mourão, v. 8, n. 3, p. 56-73, ago./dez. 2013. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/1293>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Biblioteca Virtual em Saúde. **Acne**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/acne/>. Acesso em: 24 set. 2021.

BRASIL. Biblioteca Virtual em Saúde. **Queimaduras**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/queimaduras/>. Acesso em: 24 set. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2019**: Resumo Técnico. Brasília: Inep/MEC, 2020. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_basica_2019.pdf. Acesso em: 9 dez. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional do Câncer. Ministério da Saúde. **Leucemia**. Rio de Janeiro: INCA, 2021. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/leucemia>. Acesso em: 28 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ ENSINO MÉDIO: Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2021.

BUTTOW, Nilza Cristina; CANCINO, Maria Euride Carlos. Técnica histológica para a visualização do tecido conjuntivo voltado para os Ensinos Fundamental e Médio. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 11, n. 2, p. 36-40, 2007. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/20001>. Acesso em: 5 abr. 2021.

CARDOSO, Márcia Regina Gonçalves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; GHELLI, Kelma Gomes Mendonça. Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, v. 20, n. 43, p. 98-111, 2021. Disponível em: <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/2347>. Acesso em: 1 jan. 2022.

CARVALHO, Ítalo Nascimento; NUNES-NETO, Nei Freitas; EL-HANI, Charbel N. Como selecionar conteúdos de Biologia para o Ensino Médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Duque de Caxias, v. 1, n. 1, p. 67-100, ago./dez. 2011. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1588>. Acesso em: 8 dez. 2021.

CENTRALX. **Centralx Atlas: o atlas do corpo humano**. 2010. Plaquetas. Disponível em: <http://www.atlasdocorpohumano.com/p/imagem/sistemas-sanguineo-e-imune/sangue/celulas-sanguineas/plaquetas/>. Acesso em: 7 jan. 2022.

CENTRALX. **Centralx Atlas: o atlas do corpo humano**. 2013. Plasmócito. Disponível em: <http://www.atlasdocorpohumano.com/p/imagem/sistemas-sanguineo-e-imune/sistema-imune/>. Acesso em: 7 jan. 2022.

CENTRALX. **Centralx Atlas: o atlas do corpo humano**. 2015. Fibroblasto. Disponível em: <http://www.atlasdocorpohumano.com/p/imagem/celulas/celulas-do-tecido-conjuntivo/fibroblastos/>. Acesso em: 7 jan. 2022.

CESTARI, Silmara da Costa Pereira. **Dermatologia pediátrica: diagnóstico e tratamento**. São Paulo: Editora dos Editores, 2018.

CLEMENTE, Sara Spinola. **O jogo como material didático no ensino de Ciências Biológicas no Ensino Médio**. 2020. 60 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) - Curso de A, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, 2020. Disponível em: https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecasma/arquivos/2020/sara-spinola.pdf. Acesso em: 21 dez. 2021.

COSTA, Ananda Venise da; OLIVEIRA, Francisca Carla Silva de. Educação matemática e ambiental: o jogo “trilha sustentável” como elemento articulador. *In*: OLIVEIRA, Francisca Carla Silva de; OLIVEIRA, Anatália Dejjane Silva de; QUEIROZ, Conceição Yarla Soares de (org.). **Reflexões e práticas docentes no ensino de Ciências Naturais**. Teresina: Edufpi, 2018. *E-book*. p. 189-200.

COSTA, Nádia Adriane Ferreira da *et al.* Embaralhando os tecidos: o uso de atividade lúdica no ensino de histologia. **Revista Scientia Plena Jovem**, São Cristóvão, v. 6, n. 2, jul. 2019. Disponível em: <http://legacy.spjovem.com.br/index.php/SPJ/article/view/237>. Acesso em: 21 dez. 2021.

COUTINHO, Francisco Ângelo *et al.* Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 1-18, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4085>. Acesso em: 26 dez. 2021.

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova Escola**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf. Acesso em: 13 dez. 2021.

DIAS, Alzira Carla de Oliveira. Desembaralhando a histologia: o jogo como proposta para contribuir com a aprendizagem significativa no ensino de biologia. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 7., 2020, Evento Online. **Anais VII CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2020. p. 1-12. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68311>. Acesso em: 6 dez. 2021.

DIAS, Milene Soares; CARLAN, Francelle de Abreu. Os livros didáticos “Bio”: uma análise temporal do tema “Histologia”. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 10, n. 20, p. 83-94, dez. 2018. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/1335>. Acesso em: 27 dez. 2021.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano?. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 9 dez. 2021.

FARIAS, Isabel Maria Sabino de; CAVALCANTE, Maria Mikaele da Silva; GONÇALVES, Marluce Torquato Lima. Residência Pedagógica: entre convergências e disputas o campo da Formação de Professores. **Form. Doc.**, Belo Horizonte, v. 12, n. 25, p. 95-108, 2020. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/433>. Acesso em: 12 jan. 2022.

FONSECA, Lana Cláudia de Souza. Ensino de ciências e saber popular. In: VALLA, Victor Vicent (org.). **Saúde e educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. p. 87-104.

FORTUNA, Tânia Ramos. Jogo em aula: recurso permite repensar as relações de ensino-aprendizagem. **Revista do Professor**, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15-19, 2003. Disponível em: <http://files.faculdadede.webnode.com.br/200000031-37c3b38be4/Jogo%20na%20sala%20de%20aula%20T%C3%A2nia%20Fortuna.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 56. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra. 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2018.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e Ousadia**: o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FREITAS, Joana Lúcia Alexandre de; MANCINI, Karina Carvalho. Tecnologia e ludicidade em Histologia na educação de jovens e adultos. **Revista Ifes Ciência**, Vitória, v. 7, n. 1, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/829>. Acesso em: 21 dez. 2021.

GADOTTI, Moacir. **História das ideias pedagógicas**. 8. ed. São Paulo: Editora Ática, 2003. (Série Educação).

GARTNER, Leslie P.; HIATT, James L. **Tratado de Histologia em cores**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. il. color.

GERSON, Joel *et al.* **Fundamentos de estética 3**: ciências da pele. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

GIOPPO, Christiane; SCHEFFER, Elizabeth Weinhardt O.; NEVES, Marcos C. Danhoni. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no paraná. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 39-57, 1998. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40601998000100004. Acesso em: 5 abr. 2021.

GIRÃO-CARMONA, Virgínia Cláudia Carneiro; SILVA, Andréa Soares Rocha da; LEITE, Ana Caroline Rocha de Melo (org.). **Histologia interativa**: roteiros de estudos. Fortaleza: Grupo Educao, Tecnologia e Saúde da Universidade Federal do Ceará, 2020. il. color.

GOMES, Lílian Rosalina; ROCHA, Diego Porto. O jogo didático trilhando a primeira lei de Mendel. In: OLIVEIRA, Francisca Carla Silva de; OLIVEIRA, Anatlia Dejene Silva de; QUEIROZ, Conceio Yarla Soares de (org.). **Reflexões e práticas docentes no ensino de Ciências Naturais**. Teresina: Edufpi, 2018. *E-book*. p. 227-252.

GOODSON, Ivor. Currículo: teoria e história. 6 ed. Petrópolis, RJ: Vozes 2001 *apud* CHAVES, Slvia Nogueira. **Reencantar a ciência, reinventar a docência**. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

HARPER, Babette *et al.* **Cuidado, Escola!**: desigualdade, domesticao e algumas saídas. 35. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. *E-book*.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educao infantil. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educao**. São Paulo: Cortez, 2017. Cap. 1. p. 15-53. *E-book*.

KUMAR, Vinay; ABBAS, Abul K.; ASTER, Jon C. **Robbins**: patologia básica. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; GERALDI, Corinta Maria Grisolia; GERALDI, João Wanderley. O trabalho com narrativas na investigao em educao. **Educao em Revista**, Belo Horizonte, v. 31, n. 1, p. 17-44, jan./mar. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/w7DhWzM5mB4mZWLB5hthLVS/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 1 jan. 2022.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. **Biologia hoje**. 3. ed. São Paulo: tica, 2016.

MAIA, Aline Farias. **Biomoléculas e citologia**: uma análise de conceitos bioquímicos aplicados no Ensino Médio. 2019. 60 f. Trabalho de Conclusão (Graduação em Ciências da Natureza) – Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2019. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/4281>. Acesso em: 26 dez. 2021.

MARSCHNER, Raquel. **Ferramentas alternativas para o ensino e aprendizagem de histologia animal no ensino médio**. 2019. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Programa de Pós-Graduação em ProfBio, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/64594>. Acesso em: 5 abr. 2021.

MARTINS, Joseane Maria Rachid; PIEMONTE, Mariana da Rocha. Ensinando Biologia: histologia na perspectiva do ensino híbrido. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DE PINHAIS, 19., 2019, Pinhais. **Anais do XIX Seminário Internacional de Educação de Pinhais**. Pinhais: UTFPR: Secretaria Municipal de Educação de Pinhais, 2019. p. 63-73. Disponível em: http://www.pinhais.pr.gov.br/seminariointernacional/wp-content/uploads/2019/11/XIX_Seminario_Internacional_de_Educacao_de_Pinhais_2019_Analis.pdf#page=63. Acesso em: 21 dez. 2021.

MATOSO, L. M. L. A importância da monitoria na formação acadêmica do monitor: um relato de experiência. **Revista Científica da Escola da Saúde**, Catussaba, v. 3, n. 2, p. 77-83, abr./set. 2014. Disponível em: <https://repositorio.unp.br/index.php/catussaba/article/view/567>. Acesso em: 16 abr. 2018.

MICHAELIS dicionário brasileiro da língua portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 2021. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MICHALANY, Jorge; MICHALANY, Nílceo S. **Anatomia e histologia da pele**. São Paulo: Lemos Editorial, 2002.

MIRANDA, Simão de. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 8, n. 14, p. 21-34, jan./jun. 2002. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/2989>. Acesso em: 13 dez. 2021.

MODESTO, A. L. Religião, escola e os problemas da sociedade contemporânea. In: DAYRELL, J. Múltiplos olhares sobre educação e cultura. Belo Horizonte: ed. UFMG, 1996 *apud* FONSECA, Lana Cláudia de Souza. Ensino de ciências e saber popular. In: VALLA, Victor Vicent (org.). **Saúde e educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. p. 87-104.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 1-12, 1999. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4125089/mod_resource/content/1/Roque-Moraes_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf. Acesso em: 1 jan. 2022.

MOREIRA, José Antônio; SCHLEMMER, Eliane. Por um novo conceito e paradigma de educação digital *onlife*. **Revista UFG**, Goiânia, v. 20, n. 26, p. 2-35, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/63438>. Acesso em: 12 jan. 2022.

NOBRE, Daniel Esses *et al.* **Biologicamente**: a Aprendizagem Socioemocional dentro do ensino sobre transtornos mentais em Biologia. 2019. Trabalho apresentado no Encontro de Práticas Docentes da Universidade Federal do Ceará, 8., 2019, Fortaleza.

NOBRE, Daniel Esses *et al.* Gincana no ensino remoto: uma estratégia de participação. **Encontros Universitários da UFC**, Fortaleza, v. 6, n. 18, p. 686, 2021. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/eu/article/view/72937>. Acesso em: 12 jan. 2022.

NOBRE, Daniel Esses; SILVA, Jose Roberto Feitosa. Práticas pandêmicas: aulas práticas de Histologia Animal na pandemia. **Encontros Universitários da UFC**, Fortaleza, v. 5, n. 4, p. 2873, 2020. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/eu/article/view/68335>. Acesso em: 4 jan. 2022.

OLIVEIRA, Maria Inês Braga de *et al.* Uma proposta didática para iniciar o ensino de histologia na educação básica. **Rev. Ciênc. Ext.**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 71-82, 2016. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1235. Acesso em: 5 abr. 2021.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa?**. Petrópolis: Vozes, 2007.

OLIVER, Constance *et al.* **Atlas Digital de Histologia**. São Paulo: USP, [2017]. il. color.

ORLIK, Terry. **Vencendo a competição**: como usar a cooperação. São Paulo: Círculo do Livro, 1978.

PAIVA, Ayane de Souza; GUIMARÃES, Ana Paula Miranda; ALMEIDA, Rosiléia Oliveira de. Biologia celular: uma revisão sistemática sobre experiências didáticas no ensino médio. **Alexandria: R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 201-229, nov. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n2p201>. Acesso em: 5 abr. 2021.

PELLEGRIN, Tatiana Peruchi de; DAMAZIO, Ademir. Manifestações da contextualização no ensino de ciências naturais nos documentos oficiais de educação: reflexões

com a teoria da vida cotidiana. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 477-496, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4325>. Acesso em: 27 dez. 2021.

PEREGRINO, Mônica. Uma questão de saúde: saber escolar e saber popular nas entranhas da escola. In: VALLA, Victor Vicent (org.). **Saúde e educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. p. 61-85.

QUEIROZ, Lucas Vinicius Bezerra *et al.* **R-Evolution**: uma revolução na forma de ensinar o assunto de seres vivos. 2019. Trabalho apresentado no Encontro de Práticas Docentes da Universidade Federal do Ceará, 8., 2019, Fortaleza.

SANT'ANA, Luís Paulo *et al.* Práticas educacionais: diferentes abordagens no ensino de histologia. **Rev. Ciênc. Ext.**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 162-173, 2017. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1566. Acesso em: 6 dez. 2021.

SANTOS, Ana Carolina P. *et al.* A inserção de recursos lúdicos e visuais no ensino de embriologia e histologia: uma proposta alternativa no processo didático-pedagógico. **Janus: Revista de Pesquisa Científica - UNIFATEA**, Lorena, v. 19, n. 1, p. 84-93, 2014. Disponível em: <http://www.publicacoes.fatea.br/index.php/Janus/article/view/337>. Acesso em: 5 abr. 2021.

SANTOS, Fernanda Roberta Correa Cleto dos. **O conhecimento de biologia celular e molecular nos livros didáticos de biologia do ensino médio**: potencialidades para a alfabetização científica e tecnológico. 2021. 235 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/25673>. Acesso em: 27 dez. 2021.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 32. ed. Campinas: Autores Associados, 1999. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

SEFFENER, Fernando. AIDS & escola. In: MEYER, Dagmar E. Estermann (org.). **Saúde e sexualidade na escola**. Porto Alegre: Mediação, 1998. p. 125-144.

SIEGFRIED, Donna Rae. **Anatomia e fisiologia para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012.

SILVA, Mônica Soltau da. **Clube da Matemática: Jogos Educativos**. 3.ed. Campinas: Papirus Editora, 2007.

SILVEIRA, Aline Madruga. **Biologia celular e tecidual**: uma proposta de sequência didática para o ensino médio. 2020. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/219335>. Acesso em: 6 dez. 2021.

SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra Soares; VALLE, Mariana Guelero do. **Ser professor**: a construção de saberes docentes na formação inicial. Curitiba: Appris, 2019.

SOBRINHO, Raimundo de SOUSA. **A importância do ensino da biologia para o cotidiano**. 2009. 40 f. Monografia (Especialização em Biologia) – Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes na Área de Licenciatura em Biologia, Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Fortaleza, 2009. Disponível em: https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/biologia/artigos/RAIMUNDO_DE_SOUSA_SOBRINHO.pdf. Acesso em: 6 dez. 2021.

SOUSA, Ana Carolina Braga de; PEREIRA, Arliene Stephanie Menezes; FIALHO, Lia Machado Fiuza. A história da educação do Ceará em tempos de pandemia e o ensino remoto: memórias, conjuntura social e ressignificação do trabalho docente (2020-2021). **Revista Liberato**, Nova Hamburgo, v. 22, n. 37, p. 7–18, 2021. Disponível em: <http://pce.liberato.com.br/index.php/revista/article/view/678>. Acesso em: 13 jan. 2022.

SOUSA, Antônio Sérgio de. **Análise de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia, associados à aula expositiva dialogada na área de citologia**. 2019. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia, Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2019. Disponível em: <http://sistemas2.uespi.br:8080/handle/tede/231>. Acesso em: 6 dez. 2021.

SOUSA, Jamile Neves; FERREIRA, Meiriely Custódio. **Utilização de jogos educativos no Ensino Fundamental II no município de Vitória (ES)**: proposta para o ensino de ciências. 2018. 25 f. TCC (Graduação em Ciências Biológicas) - Curso de Ciências Biológicas, Faculdade Doctum da Serra, Serra, 2018. Disponível em: <https://dSPACE.doctum.edu.br/handle/123456789/1629>. Acesso em: 21 dez. 2021.

SOUSA, Regiane Machado de; BARRIO, Juan Bernardino Marques. A célula em imagens: uma análise dos livros didáticos de biologia aprovados no PNLD 2015. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais do XI ENPEC**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina,

2017. p. 1-10. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0502-1.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2021.

SOUSA, Ruana Silva. **Análise dos conteúdos de metabolismo energético em livros didáticos de biologia**. 2019. 44 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/48302>. Acesso em: 26 dez. 2021.

SOUZA, Elizeu Clementino de. (Auto) biografia, histórias de vida e práticas de formação. *In*: NASCIMENTO, Antônio Dias, HETKOWSKI, Tânia Maria (org.) **Memória e Formação de Professores**. Salvador: EDUFBA, 2007. p. 59-74. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/f5jk5/pdf/nascimento-9788523209186-04.pdf>. Acesso em: 1 jan. 2022.

SUPERINTERESSANTE. **Choque térmico: os tipos de queimaduras e tratamentos**. São Paulo: Editora Abril, 2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/saude/choque-termico-os-tipos-de-queimaduras-e-tratamentos/>. Acesso em: 24 set. 2021.

SUPERINTERESSANTE. **Como se forma a casca de ferida?**. São Paulo: Editora Abril, 2020. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-se-forma-a-casca-de-ferida/>. Acesso em: 24 set. 2021.

SUPERINTERESSANTE. **Se as células da pele se renovam, por que a tatuagem não sai?**. São Paulo: Editora Abril, 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/se-as-celulas-da-pele-se-renovam-por-que-a-tatuagem-nao-sai-com-o-tempo/>. Acesso em: 24 set. 2021.

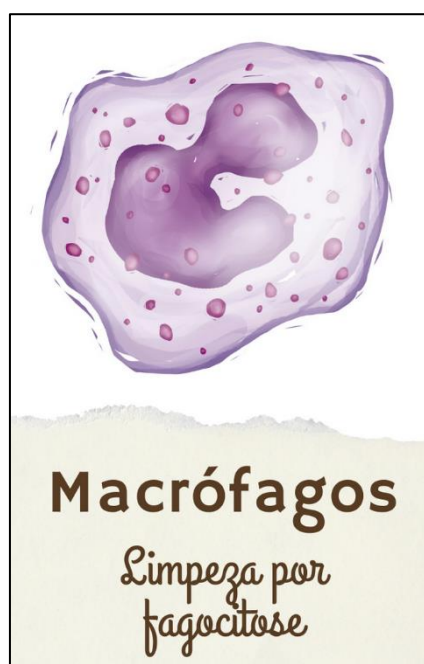
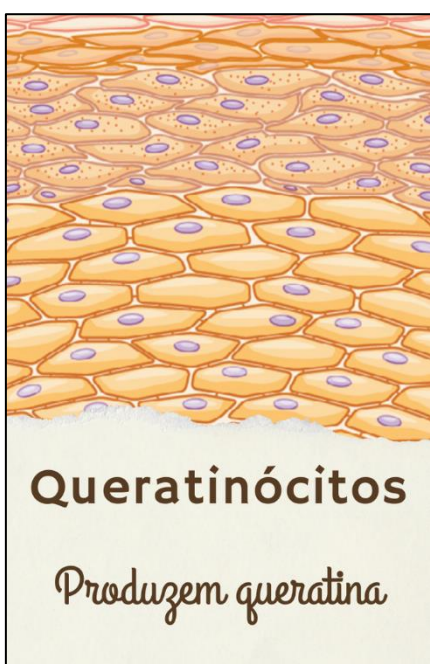
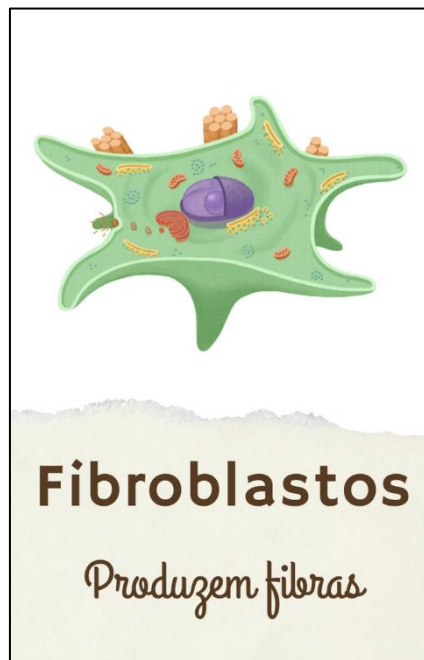
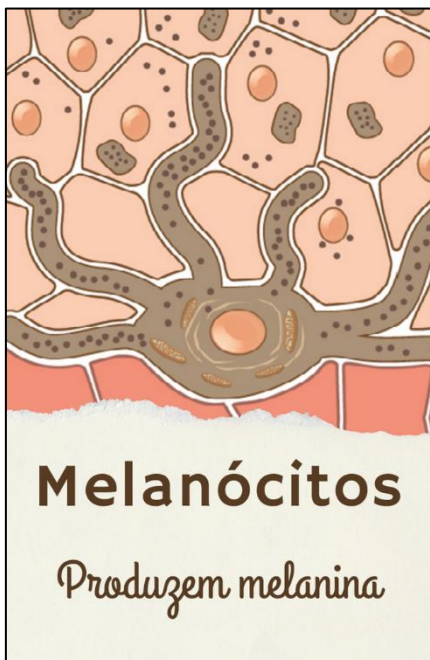
TEODORO, Natália Carrion. **Professores de Biologia e dificuldades com os conteúdos de ensino**. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Programa de Pós-Graduação em Educação Para A Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150427>. Acesso em: 7 dez. 2021.

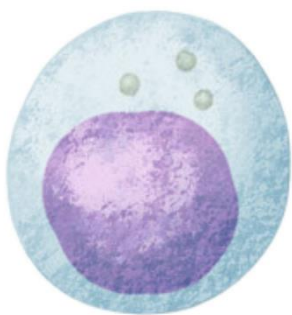
VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/GPVrSHkbqs46FYZvkYth9fg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 dez. 2021.

ZANARDI, Daniela Cristina; SILVA, Flávio Roberto Dias. O uso de jogos, com vistas à uma aprendizagem significativa da matemática. *In*: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na**

Perspectiva do Professor PDE, 2016. Curitiba: SEED/PR., 2018. V.1. (Cadernos PDE). p. 2-18. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_unioeste_danielacristinazanardi.pdf. Acesso em: 13 dez. 2021.

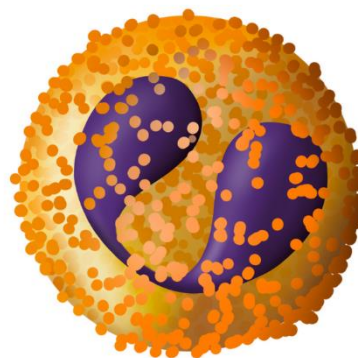
APÊNDICE A – CARTAS DE RECURSO, CARTAS EXTERNAS E CARTAS DE AGENTES INVASORES DO JOGO *PELES* (VERSO E ANVERSO)





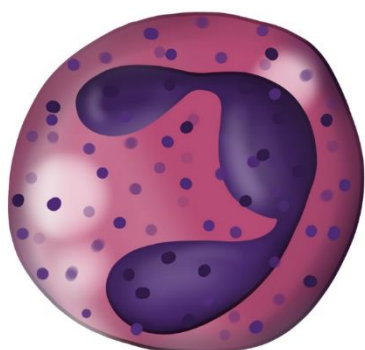
Plasmócitos

Produzem anticorpo



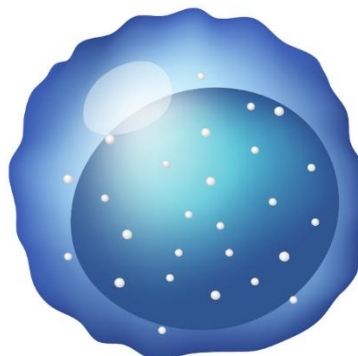
Eosinófilos

Destroem parasitas



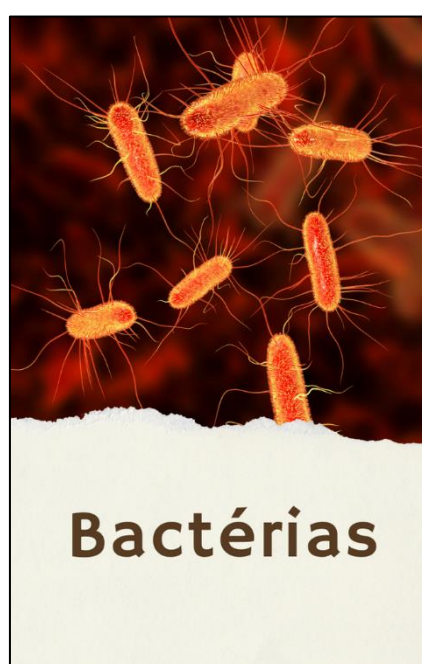
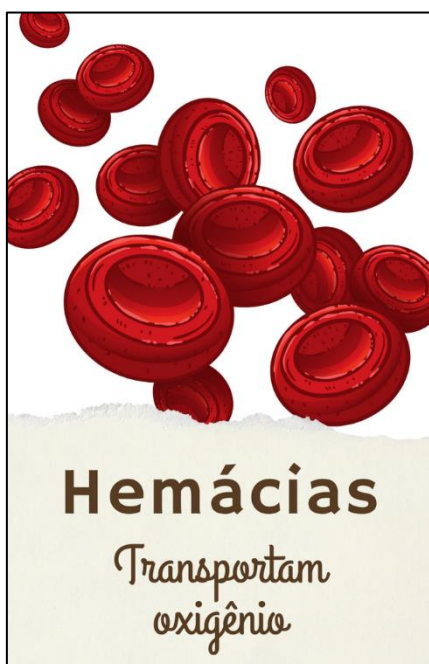
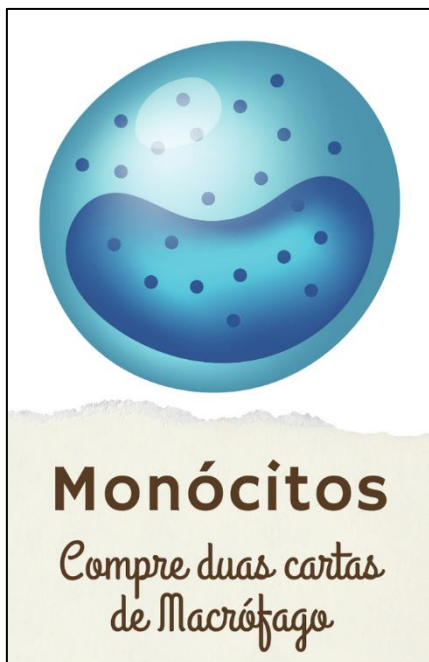
Neutrófilos

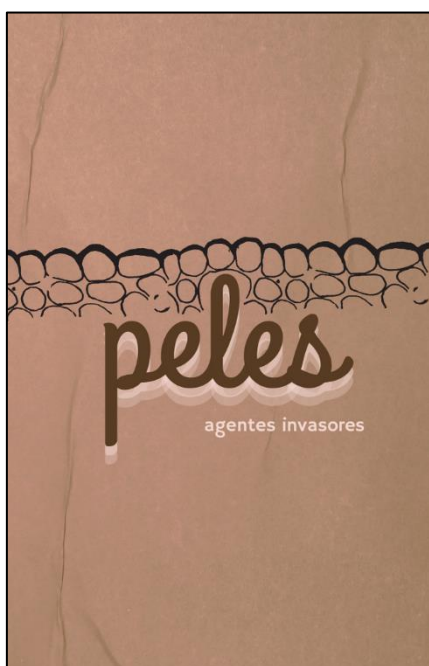
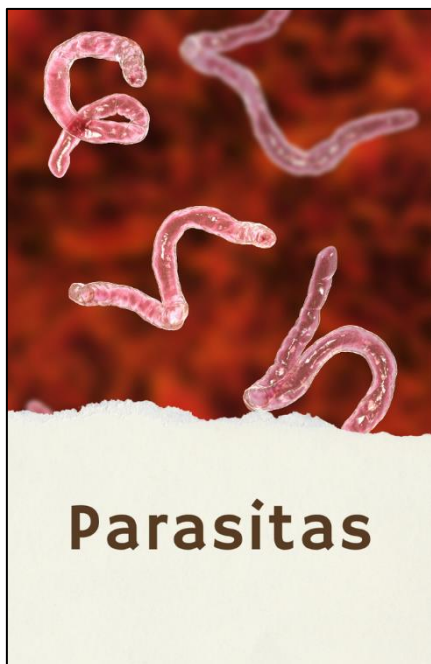
Destroem bactérias



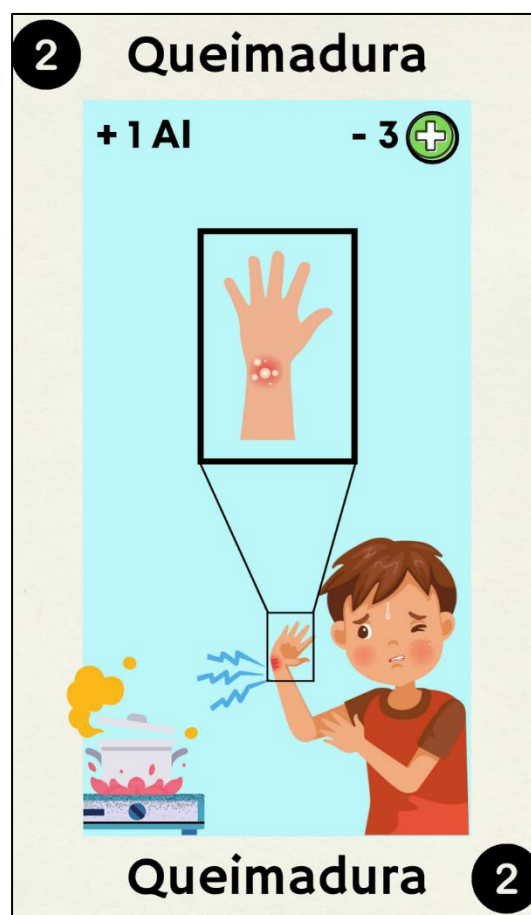
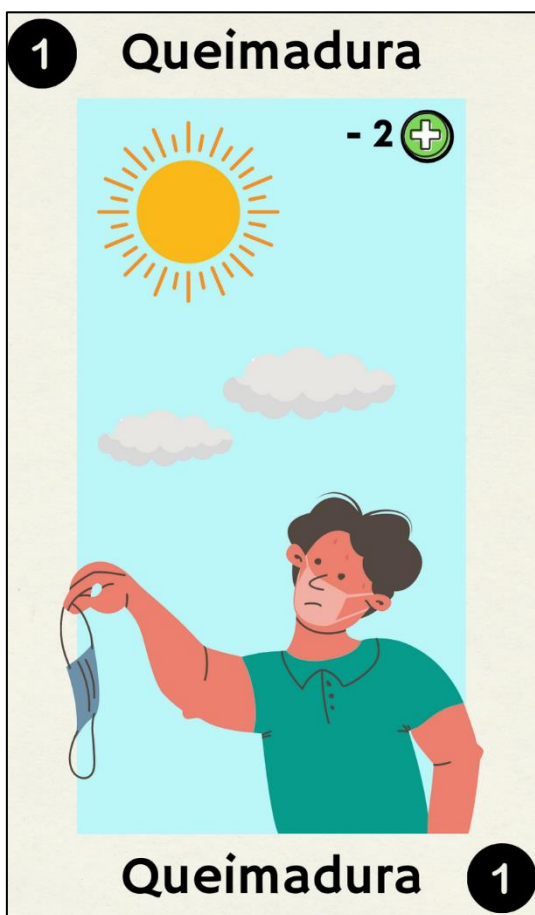
Linfócitos

*Compre duas cartas
de Plasmócito*




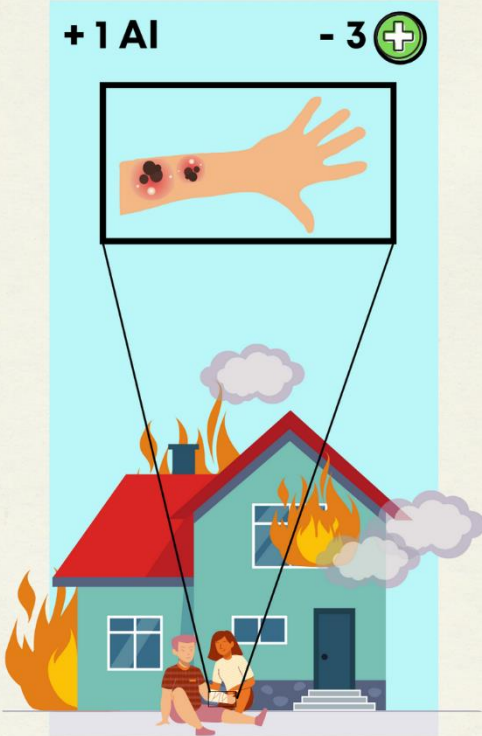


Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – CARTAS DE SITUAÇÃO DO JOGO *PELES* (VERSO E ANVERSO)


3 Queimadura


+1 AI - 3 



Queimadura **3**


1 Exposição ao Sol


- 2 



Exposição ao Sol **1**


2 Exposição ao Sol

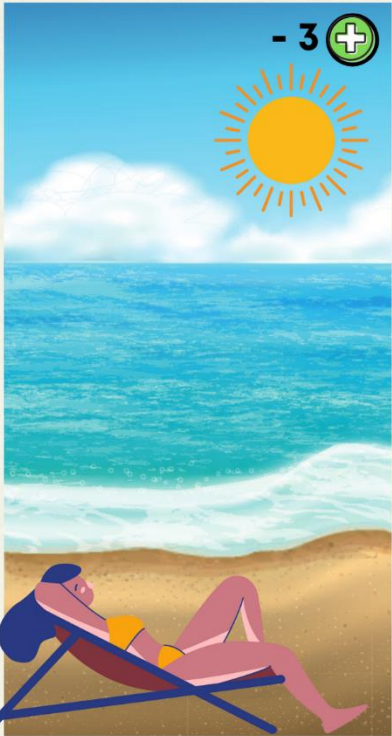
- 3 



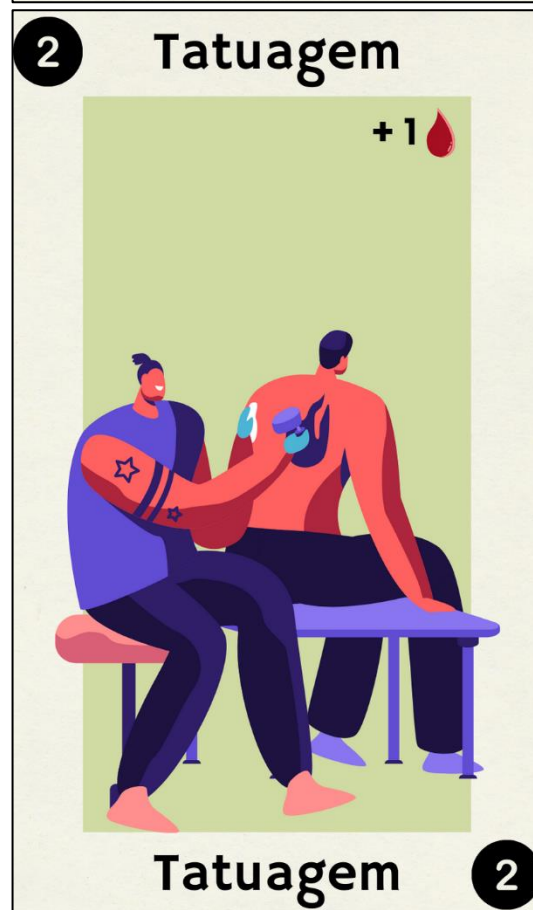
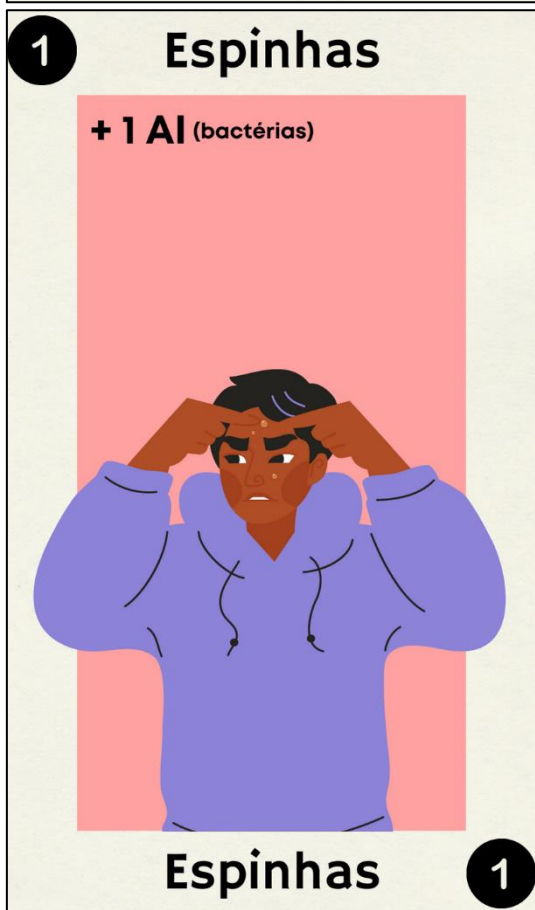
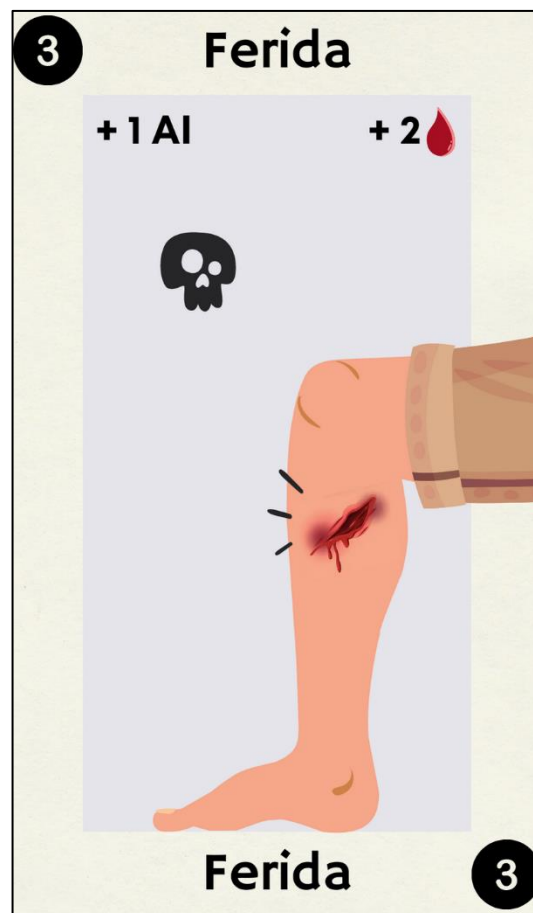
Exposição ao Sol **2**

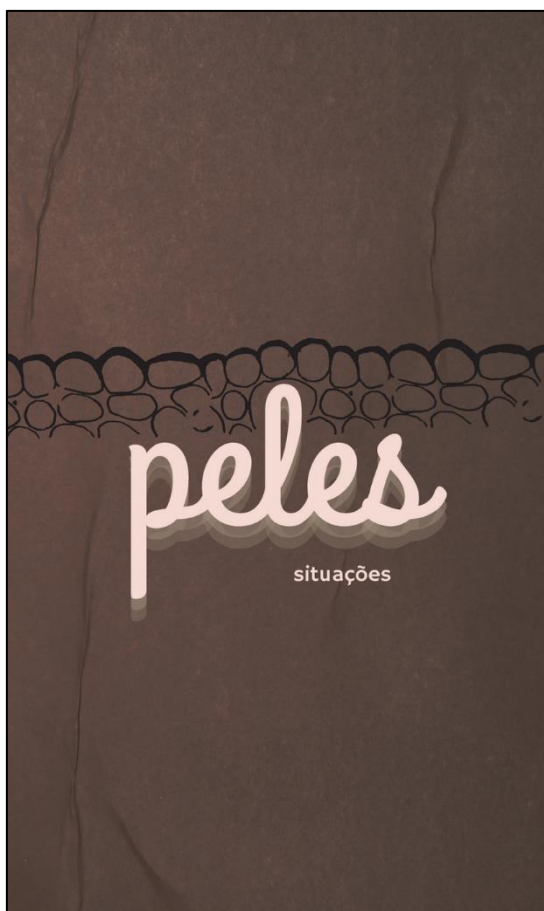
3 Exposição ao Sol

- 3 



Exposição ao Sol **3**





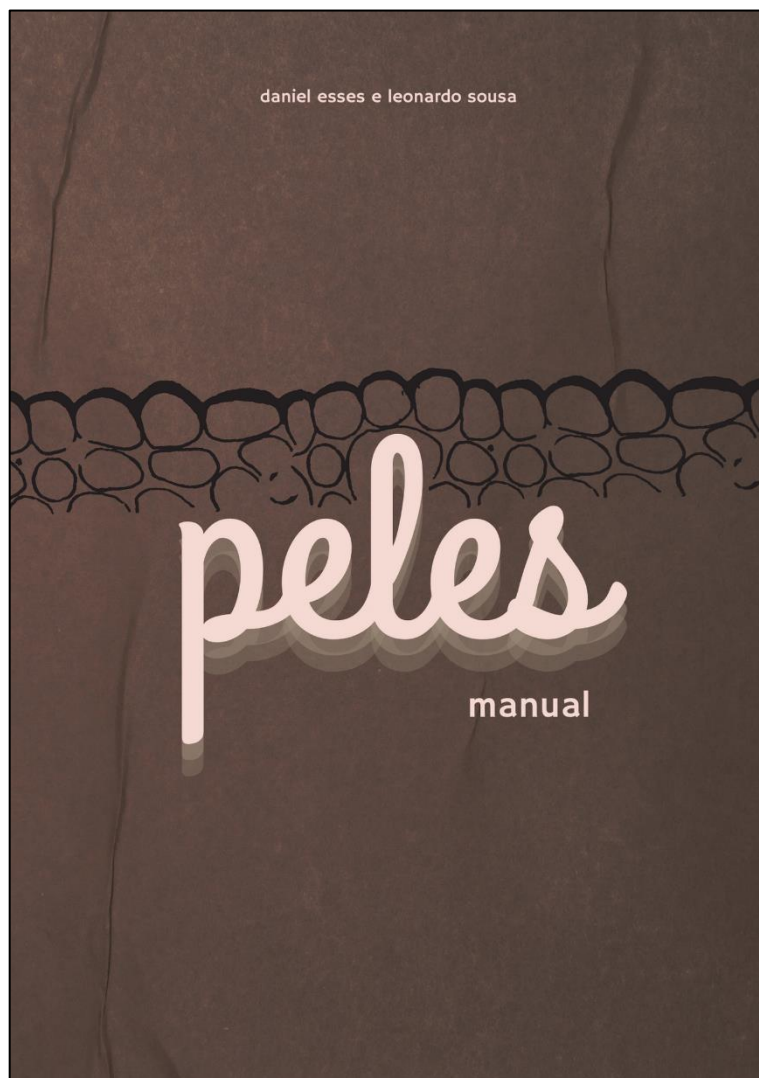
Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – TABULEIRO DO JOGO PELES



Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE D – MANUAL DE INSTRUÇÕES DO JOGO *PELES*



Introdução

Peles é um jogo de cartas para 2 a 6 jogadores, com tempo estimado de partida entre 45 a 60 minutos, tendo, em média, 8 rodadas por partida.

Os jogadores devem encarar o desafio de proteger o maior órgão do corpo humano e deixá-lo o mais saudável possível.

Cooperar é essencial para que todos consigam realizar suas tarefas com êxito!

Objetivo didático

Aprofundar o conteúdo de Histologia, fazendo com que o jogador entenda o que pode ameaçar a saúde e o bem-estar da pele e crie associações com os termos e vocabulário do jogo para que consiga relacionar ao tema dentro e fora de sala de aula.

Objetivo do jogador

Cada jogador deve realizar com sucesso a solução dos problemas presentes em suas cartas de situação, mantendo sua pele saudável ao final do jogo.

Componentes

- 145 cartas de recursos
- 24 cartas externas
- 12 cartas de agentes invasores (AI)
- 30 cartas de situações (divididas em níveis)
- 6 Tabuleiros individuais

Cartas externas

- Macrófago: limpeza por fagocitose. (12 cartas)
- Plasmócito: aumenta a quantidade de anticorpos. (12 cartas)

Cartas de recursos

- Queratinócitos: produzem queratina e regeneram a epiderme. (46 cartas)
- Melanócitos: produzem melanina (08 cartas)
- Fibroblastos: produzem fibras para regenerar a derme. (18 cartas)
- Hemácias: transportam oxigênio, água e glicose. (30 cartas)
- Plaquetas: promovem a coagulação sanguínea. (10 cartas)
- Neutrófilos: destroem bactérias por fagocitose. (06 cartas)
- Eosinófilos: destroem vermes parasitas com mediadores químicos. (06 cartas)
- Monócitos: compram duas cartas de macrófago. (06 cartas)
- Macrófagos: limpeza por fagocitose. (03 cartas)
- Linfócitos: compram duas cartas de plasmócito. (09 cartas)
- Plasmócitos: aumenta a quantidade de anticorpos. (03 cartas)

Cartas de Agentes Invasores (AI)

- Parasitas: atrapalha a mão*.
- Bactérias: atrapalha a mão*.

Cartas de situação

- Exposição ao Sol 1. (05 cartas)
- Exposição ao Sol 2. (03 cartas)
- Exposição ao Sol 3. (02 carta)
- Queimadura 1. (05 cartas)
- Queimadura 2. (02 cartas)
- Queimadura 3. (01 carta)
- Ferida 2. (03 cartas)
- Ferida 3. (02 cartas)
- Espinhas. (05 cartas)
- Tatuagem. (02 cartas)

***O jogador deverá ficar com a carta do agente invasor em mãos até conseguir solucionar a invasão, ou seja, até realizar a resposta inflamatória, o que atrapalhará suas rodadas.**

Tabuleiros

Contador Hidratação e Saúde da pele

- Possui 7 casas, indo de 0 a 6;
- Todo início de jogo, os jogadores devem iniciar o contador na casa 6;
- Determinadas cartas de situação reduzem as casas de Hidratação;
- Para cumprir o objetivo do jogador, este deve terminar a partida com o contador saudável (casas 4 a 6).

Contador Sangramento

- Possui 4 casas, indo de 1 a 4;
- Determinadas cartas de situação aumentam a casa de Sangramento;
- Para cada rodada em que o sangramento não é solucionado, o jogador cai uma casa do contador de Saúde da Pele;
- Cada carta de Plaquetas diminui uma casa de sangramento;
- Para cumprir o objetivo do jogador, este deve terminar a partida com a pele sem sangramento.

Contador Anticorpos

- Possui 5 casas, indo de 0 a 4;
- Todo início de jogo, os jogadores devem iniciar o contador na casa 0;
- Cartas de AI necessitam de anticorpos para ajudar no combate aos invasores;
- Cada carta de Plasmócito aumenta uma casa de anticorpo;
- Para cumprir o objetivo do jogador, este deve terminar a partida com o contador saudável (casas 3 ou 4);
- A cada casa de anticorpo avançada, o jogador pode subir uma casa de Saúde da Pele.

Contador Oxigênio e Glicose

- Possui 7 casas, indo de 0 a 6;
- Todo início de jogo, os jogadores devem iniciar o contador na casa 3;
- Cada carta de recurso ou carta externa utilizada para solucionar uma situação gasta oxigênio e glicose;

Contador Oxigênio e Glicose (cont.)

- As casas são divididas em níveis 1, 2 e 3;
- Ao iniciar uma rodada com o contador no **nível 1**, o jogador só poderá utilizar uma carta de recurso ou carta externa para permanecer na casa que está → cada carta a mais utilizada o fará cair uma casa;
- Ao iniciar uma rodada com o contador no **nível 2**, o jogador poderá utilizar duas carta de recurso e/ou carta externa para permanecer na casa que está → cada carta a mais utilizada o fará cair uma casa;
- Ao iniciar uma rodada com o contador no **nível 3**, o jogador poderá utilizar três carta de recurso e/ou carta externa para permanecer na casa que está → cada carta a mais utilizada o fará cair uma casa;

Contador Oxigênio e Glicose (cont.)

- Todas as cartas de recurso (incluindo Hemácias) e cartas externas podem diminuir esse contador;
- Cada carta de Hemácia utilizada aumenta uma casa do contador de Oxigênio e Glicose e do contador de Saúde da Pele e Hidratação;
- Para cumprir o objetivo do jogador, este deve terminar a partida com o contador saudável (casas 3 a 6).

Para começar...

- Se determina quantos jogadores vão participar da partida;
- Cada monte de cartas deve ser separado e embaralhado;
- Cartas de situação, de recurso e de AI formam três montes diferentes e devem ficar viradas para baixo;
- Cartas externas devem ficar viradas para cima, formando outros dois montes: Macrófagos e Plasmócitos.

Em cada rodada...

1. Seleção de cartas de situação

- O jogador deve possuir um conjunto de cartas: três cartas nível 1, duas cartas nível 1 e uma nível 2, duas cartas nível 2 ou uma carta nível 1 e uma nível 3;
- O que decidirá qual o conjunto possuído será a ordem das cartas puxadas pelo jogador.

2. Cartas da mão

- Cada jogador deve puxar 5 cartas do monte de cartas de recurso.

3. Análise dos recursos

- Com as cartas em mão, cada jogador deverá analisar seus recursos e criar hipóteses para solucionar as cartas de situação;
- Após análise, o jogador deve colocar na mesa as cartas que utilizará (cuidado com o Contador de Oxigênio e Glicose)

4. Ativação dos recursos

- Com as cartas em mesa, o jogador deve realizar os procedimentos necessários para utilizar os recursos:
- **I.** Diminuir as casas de Oxigênio e Glicose, caso necessário;
- **II.** Colocar as cartas de recursos selecionadas próximas às cartas de situação correspondentes;
- **III.** Se possuir Plasmócitos, aumentar os contadores de Anticorpos e de Saúde da Pele;
- **IV.** Se possuir Hemácias, aumentar o contador de Oxigênio e Glicose e de Saúde da Pele;
- **V.** Se possuir Plaquetas, diminuir o contador de Sangramento.

5. Cooperação

- Caso o jogador possua cartas de recursos que não utilizará ou que perceba que outro jogador precise mais, poderá doar essas cartas para outra pessoa;

5. Cooperação (cont.)

- Mas fique atento aos níveis do contador de Oxigênio e Glicose: se estiver no **nível 1**, só poderá doar uma carta; se estiver no **nível 2**, poderá doar duas cartas; se estiver no **nível 3**, poderá doar três cartas.

6. Descarte e início da nova rodada

- **Modo 1:** ainda na **etapa de Ativação** de recursos, o jogador as descartará, gastando Oxigênio e Glicose → deve ser utilizada caso o jogador tenha cartas em mão para utilizar em rodadas seguintes;
- **Modo 2:** após a **etapa de Cooperação**, o jogador as descartará sem gastar Oxigênio e Glicose → **todas** as cartas devem ser descartadas nessa opção (exceto cartas de AI), devendo o jogador pensar bem se ele ou outra pessoa precisará das cartas nas rodadas seguintes;
- Após, inicia uma nova rodada.

Como solucionar?

Queimadura (nível 1)

- Perca 2 casas de Hidratação e Saúde da Pele;
- Utilize três cartas de Queratinócito para solucionar o problema.

Queimadura (nível 2)

- Perca 3 casas de Hidratação e Saúde da Pele;
- Pegue uma carta de AI;
- Utilize três cartas de Queratinócitos para solucionar o problema;
- Utilize duas cartas de Fibroblastos para solucionar o problema.
- Promova uma **Resposta Inflamatória** contra o agente invasor bactéria ou parasita.

Queimadura (nível 3)

- Perca 3 casas de Hidratação e Saúde da Pele;
- Pegue uma carta de AI;
- Utilize três cartas de Queratinócitos para solucionar o problema;
- Utilize três cartas de Fibroblastos para solucionar o problema;
- As cartas de Queratinócitos e Fibroblastos precisam ser **obrigatoriamente** doadas por outro(s) jogador(es).
- Promova uma **Resposta Inflamatória** contra o agente invasor bactéria ou parasita.

Ferida (nível 2)

- Aumente 1 casa de Sangramento;
- Pegue uma carta de AI;
- Utilize duas cartas de Queratinócitos para solucionar o problema;
- Utilize uma carta de Fibroblastos para solucionar o problema;
- Promova uma Resposta Inflamatória contra o agente invasor bactéria ou parasita.

Ferida (nível 3)

- Aumente 2 casas de Sangramento;
- Pegue uma carta de AI;
- Utilize duas cartas de Queratinócitos para solucionar o problema;
- Utilize duas cartas de Fibroblastos para solucionar o problema;
- Promova uma **Resposta Inflamatória** contra o agente invasor bactéria ou parasita.

Tatuagem (nível 2)

- Aumente 1 casa de Sangramento;
- Utilize duas cartas de Queratinócitos para solucionar o problema;
- Utilize duas cartas de Fibroblastos para solucionar o problema;
- Utilize duas cartas de Macrófagos para manter a tinta no lugar.

Exposição ao Sol (nível 1)

- Perca 2 casas de Hidratação e Saúde da Pele;
- Utilize três cartas de Queratinócitos para solucionar o problema;
- Utilize uma carta de Melanócitos para solucionar o problema.

Exposição ao Sol (nível 2)

- Perca 2 casas de Hidratação e Saúde da Pele;
- Utilize três cartas de Queratinócitos para solucionar o problema;
- Utilize duas cartas de Melanócitos para solucionar o problema.

Exposição ao Sol (nível 3)

- Perca 3 casas de Hidratação e Saúde da Pele;
- Utilize três cartas de Queratinócitos para solucionar o problema;
- Utilize quatro cartas de Melanócitos para solucionar o problema.

Formação de espinha (nível 1)

- Pegue uma carta de AI (**obrigatoriamente** bactérias);
- Utilize duas cartas de Queratinócitos para solucionar o problema;
- Utilize duas cartas de Fibroblastos para solucionar o problema
- Promova uma **Resposta Inflamatória** contra o agente invasor bactéria.

Resposta inflamatória

- Utilize uma carta de Neutrófilos para combater **bactérias**;
- Utilize uma carta de Eosinófilos para combater **parasitas**;
- Utilize uma carta de Plasmócito para criar anticorpos contra o agente invasores (bactérias e/ou parasitas);
- Utilize uma cartas de Macrófago para fazer a limpeza após a guerra contra o agente invasor (bactérias e/ou parasitas) → a carta de Macrófago só poderá ser ativada após a ativação da carta de Plasmócito.

Número de cartas

As cartas Queratinócitos e Hemácias são as que possuem maior quantidade, devendo ser adequadas à quantidade de jogadores:

Nº Jogadores	Nº Queratinócitos	Nº Jogadores	Nº Hemácias
2 a 3	27	2 a 3	20
4	36	4	25
5 ou 6	46	5 ou 6	30

Observações!

- Você poderá escolher jogar de forma a solucionar todas as suas situações juntas (**Opção 1**) ou uma de cada vez (**Opção 2**);
- **Opção 1:** você **não** poderá pegar duas cartas de uma mesma situação, mesmo que de níveis diferentes;
- Você terá que combater **todos** os agentes externos, mesmo que sejam iguais.
- **Opção 2:** você poderá pegar diferentes níveis de uma mesma situação;
- Caso você já tenha combatido um agente invasor em uma situação anterior (por exemplo, bactérias) e tenha produzido **anticorpos** contra ele, você **não** precisará combatê-lo novamente se pegue-lo na próxima situação (por exemplo, bactéria novamente).

Referências (Imagens)

Tabuleiro: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. MOL: microscopia online. 2004. Versão 3.0. Disponível em: <https://mol.icb.usp.br/>. Acesso em: 29 dez. 2021. il. color.

Cartas Melanócitos e Queratinócitos: GIRÃO-CARMONA, Virgínia Cláudia Carneiro; SILVA, Andréa Soares Rocha da; LEITE, Ana Caroline Rocha de Melo (org.). Histologia interativa: roteiros de estudos. Fortaleza: Grupo Educação, Tecnologia e Saúde da Universidade Federal do Ceará, 2020. il. color.

Cartas Fibroblastos: CENTRALX. Centralx Atlas: o atlas do corpo humano. 2015. Fibroblasto. Disponível em: <http://www.atlasdocorpohumano.com/p/imagem/celulas/celulas-do-tecido-conjuntivo/fibroblastos/>. Acesso em: 7 jan. 2022.

Cartas Plasmócitos: CENTRALX. Centralx Atlas: o atlas do corpo humano. 2013. Plasmócito. Disponível em: <http://www.atlasdocorpohumano.com/p/imagem/sistemas-sanguineo-e-imune/sistema-imune/>. Acesso em: 7 jan. 2022.

Cartas Plaquetas: CENTRALX. Centralx Atlas: o atlas do corpo humano. 2010. Plaquetas. Disponível em: <http://www.atlasdocorpohumano.com/p/imagem/sistemas-sanguineo-e-imune/sangue/celulas-sanguineas/plaquetas/>. Acesso em: 7 jan. 2022.

Todas as cartas restantes: Domínio público *Canva*.



Fonte: Elaborado pelo autor.