

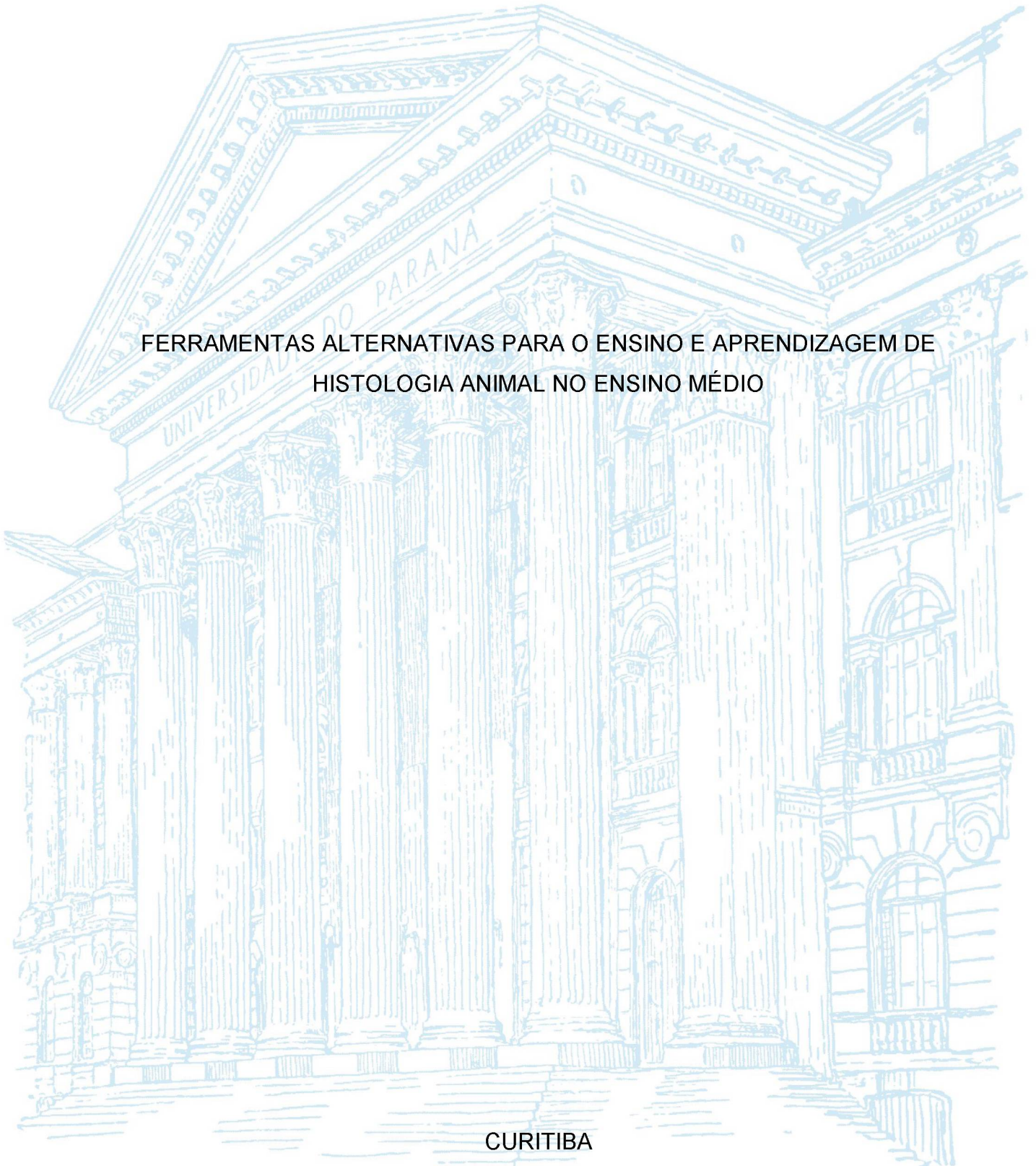
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAQUEL MARSCHNER

FERRAMENTAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE
HISTOLOGIA ANIMAL NO ENSINO MÉDIO

CURITIBA

2019



RAQUEL MARSCHNER

FERRAMENTAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE
HISTOLOGIA ANIMAL NO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Carla Wanderer

CURITIBA

2019

**Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.
Biblioteca de Ciências Biológicas.**

(Giana Mara Seniski Silva – CRB/9 1406)

Marschner, Raquel

Ferramentas alternativas para o ensino e aprendizagem de histologia animal no ensino médio. / Raquel Marschner. – Curitiba, 2019.
96 p.: il.

Orientador: Carla Wanderer

Trabalho de conclusão (mestrado profissional) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em ProfBio - Ensino de Biologia em Rede Nacional.

1. Histologia 2. Jogos educativos 3. Material didático 4. Biologia (Ensino médio) I. Título II. Wanderer, Carla, 1964- III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em ProfBio - Ensino de Biologia em Rede Nacional.

CDD (20. ed.) 571.5



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFBIO ENSINO DE
BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - 32001010175P5

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PROFBIO ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado Profissional de **RAQUEL MARSCHNER**, intitulada: **"FERRAMENTAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE HISTOLOGIA ANIMAL NO ENSINO MÉDIO"**, sob orientação da Profa. Dra. CARLA WANDERER, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 31 de Julho de 2019.


CARLA WANDERER

Presidente da Banca Examinadora


ANA CRISTINA CASAGRANDE VIANNA
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE POSITIVO)


EDISON LUIZ PRISCO FARIAS

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Relato do Mestrando

Instituição: UFPR
Mestranda: Raquel Marschner
Título do TCM: Ferramentas alternativas para o ensino e aprendizagem de Histologia Animal no Ensino Médio
Data da defesa: 31/07/2019
<p>Magistério é carreira que exige a <i>reflexão</i> sobre a <i>ação</i> e isto demanda, impõe uma necessária parada para o retorno à teoria é tão importante quanto a reflexão em trocas realizadas como nossos pares. Mesmo há mais de vinte anos em sala de aula isto não deixa de ser fundamental, muito pelo contrário.</p> <p>A academia nos apresenta a produção do conhecimento sistematizado e este precisa ser adequado, transformado e renovado (!) para a realidade do estudante, seja no conteúdo em si, seja na metodologia empregada para desenvolvê-lo nas nossas tão diversas salas de aula. Assim, o que destaco destes dois anos de PROFBIO é esta questão fundamental : precisamos nos ouvir, universidade e escola, e então dialogar para que o resultado seja consistente.</p> <p>Em meio a esta reflexão acadêmica houve espaço neste(s) contato(s) para nos lembrar o quanto é maravilhoso estar imerso em conhecimento e o quanto esse conhecimento nos torna vivos e nos expõe à vida !!! Tanto em seu aspecto mais minucioso... como nas aulas onde mergulhamos em micromundos... passando pelo intrincado e, não menos fascinante, funcionamento de nossos e de outros corpos... até a expansão em ambientes onde pudermos alcançar com nossa falha visão... mostrando o quanto somos <i>nada</i> e <i>tudo</i> ao mesmo tempo.</p> <p>Nestes percursos que realizamos no PROFBIO, fundamentais para fornecer suportes sólidos... Não somente <i>delicadas flores deposito</i> nesta página, mas também o <i>registro agudo de espinhos</i>, para que se atente à mudanças para a melhoria da educação em nosso país. A renovação e a vontade de querer mais levo para os estudantes com quem compartilho a maravilha de querer... <i>compreender a vida</i>...</p>

AGRADECIMENTOS

Tenho muito que agradecer, como tudo em educação nada se faz sozinho...

Ao meu maravilhoso Guilherme, que continua firme como minha luz e meu caminho, sem você não teria nada conseguido, obrigada *meine Liebe*.

Meine Liebchen Alice, estrela da minha vida! Continue minha companheira, porque a mamãe vai continuar estudando.

À minha família, em especial meus pais pelo apoio vida afora. Minhas irmãs Ingrid e Cintia por ouvirem sobre o andamento do trabalho e minha sobrinha Mariana pelo apoio nas pesquisas.

À Prof^a. Dr^a. Carla Wanderer, pelo conhecimento compartilhado, pelo apoio constante e pela paciência com o meu tempo, muito obrigada.

Aos professores do PROFBIO, agradeço a todos, através da Prof^a. Dr^a. Sandra M. Alvarenga Gomes e Prof. Dr. Jaime Paba pela disposição e coragem de interagir com o campo da educação. Aos professores Édison Luis Prisco Farias e Claudia Maria Salai Tanhofer, por acompanhar e contribuir com a pesquisa desde o início.

À Prof^a. Dr^a. Katya Naliwaiko, pela orientação na escolha e na análise estatística.

Aos colegas mais que parceiros do trio Jurássico: Beatriz do Rocio Zanetti (obrigada Bia!!!) e Luis Américo Juliatto, meu muito obrigada. Ao Paulo Henrique Müller e ao Juliano Tiego Guerra pelo sempre pronto auxílio tecnológico. Aos demais colegas pelas alegrias e tristezas divididas a cada sábado.

Aos colegas do Iedo, que me acompanharam e apoiaram de diversas formas, em especial Joselita Romualdo da Silva, Roseli Machado Zeni, Wanderli de Paula, Rosclei Proença, Ivone Maria Pimentel.

Aos estudantes do Colégio Estadual Professor Iedo Néspolo (em especial 1° TA e 1° TC) que foram a real motivação para a continuidade de meus estudos.

Este Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) foi desenvolvido no Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Carla Wanderer, e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

RESUMO

Estudos recentes demonstram que os estudantes brasileiros tem interesse pela ciência, com destaque para o corpo humano. Porém, os resultados desta área em exames internacionais como o PISA e nacionais como o ENEM não tem sido satisfatórios. Em especial, temáticas que demandam maior capacidade de abstração, como a histologia animal, tem por necessidade a elaboração de materiais pedagógicos que possam suprir essa dificuldade. Assim, este projeto de caráter qualitativo baseado na metodologia da pesquisa-ação, teve por objetivo principal a elaboração de material pedagógico de apoio ao ensino e aprendizagem da histologia animal. Estudantes do primeiro ano do ensino médio do Colégio Estadual Prof. Iedo Néspolo, localizado em Piraquara formaram o grupo alvo desta pesquisa. Foram questionados quanto aos seus interesses gerais pela temática e confirmaram o interesse pelo corpo humano, como apontam outras pesquisas. Também foram analisados livros didáticos do PNLD 2018 – Biologia, nos quais constatou-se forte aposta em imagens e pouca disponibilização de material de apoio à Histologia Animal para os estudantes e professores. Outra possibilidade verificada para o apoio ao ensino de Histologia, foram materiais disponibilizados em formato digital em *sites* de IES. A quase totalidade do material analisado apresentou-se em formato de atlas histológicos. Foram aplicados questionários iniciais para verificação de interesses dos estudantes. A partir destes interesses foram elaborados quatro jogos didáticos para os tecidos fundamentais que foram utilizados nas aulas. Para a análise dos resultados de uso destes jogos didáticos foi realizada uma avaliação e um segundo questionário, para que os estudantes avaliassem os jogos e sua aprendizagem. A avaliação foi utilizada para a análise quantitativa, a qual demonstrou haver diferenças significativas entre a turma controle e as turmas que utilizaram os jogos, favorecendo o aprendizado. Porém, de acordo com o teste utilizado, não ocorreu diferença significativa em todas as questões. A análise qualitativa, realizada a partir das anotações em campo e das respostas do segundo questionário, foi utilizada para discussão dos resultados. No segundo questionário, os estudantes avaliaram de forma positiva o uso dos jogos bem como sua aprendizagem.

Palavras-chave: ensino de biologia, ensino de histologia, histologia animal, jogos didáticos, TICs.

ABSTRACT

Current studies show that Brazilian students are interested in science, especially the human body. However, the results of this area in international examinations such as PISA and national ones such as ENEM have not been satisfactory. In particular, themes that demand a greater capacity for abstraction, such as animal histology, need to elaborate pedagogical materials that can overcome this gap. Thus, this qualitative project based on the methodology of action research had as main objective the elaboration of pedagogical material to support the teaching and learning of animal histology. Students of the first year of high school of the State College Prof. Iedo Néspolo, located in Piraquara formed the target group of this research. They were questioned as to their general interests by the theme and confirmed the human body interest as other research points out. We also analyzed the textbooks of the PNL 2018 - Biology, where there was a strong bet on images and little availability of material to support Animal Histology to students and teachers. Another possibility verified for the support to the teaching of Histology was material made available in digital format in IES sites. Almost all of the analyzed material was presented in histological atlas format. Initial questionnaires were used to verify student interests. Based on these interests, four didactic games were developed for the fundamental tissues that were used in class. For the analysis of the results of use of these didactic games, an evaluation and a second questionnaire were carried out for the students to evaluate the games and their learning. The evaluation was used for the quantitative analysis that showed that there were significant differences between the control group and the groups that used the games. However, according to the test used, there was no significant difference in all the questions. The qualitative analysis, based on the field annotations and the answers of the second questionnaire, were used to discuss the results. In the second questionnaire, the students positively evaluated the use of games and their learning.

Keywords: biology teaching, histology teaching, animal histology, didactic games, TICs.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA RESUMO DO DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	26
FIGURA 2 - EXEMPLO DE CARTA DO JOGO DA HISTOLOGIA ANIMAL EPITELIAL	35
FIGURA 3 - EXEMPLO DE CARTA DO JOGO DA HISTOLOGIA ANIMAL CONJUNTIVO	35
FIGURA 4 - ESTUDANTES DA TURMA A UTILIZANDO OS JOGOS	47
FIGURA 5 - ESTUDANTES DA TURMA B UTILIZANDO OS JOGOS	47
FIGURA 6 - ESTUDANTES DA TURMA C UTILIZANDO OS JOGOS	48
FIGURA 7 - ESTUDANTES UTILIZANDO OS JOGOS - DETALHE DO QR CODE	48
FIGURA 8 - MÉDIA DOS PERCENTUAIS DE ACERTOS NAS QUESTÕES DA TURMA CONTROLE EM COMPARAÇÃO COM AS TURMAS A, B, C	52
FIGURA 9 - DESEMPENHO DAS TURMAS NA AVALIAÇÃO EM COMPARAÇÃO À TURMA CONTROLE PARA CADA QUESTÃO	53

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - LISTA DE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA (PNLD - 2018)	28
TABELA 2 - ORGANIZAÇÃO DO ICDi	30
TABELA 3 - ORGANIZAÇÃO DO ICDF	31
TABELA 4 - RESUMO DA ORGANIZAÇÃO DA HISTOLOGIA ANIMAL NOS LIVROS DIDÁTICOS - PNLD 2018	38
TABELA 5 - LISTA DE <i>SITES/BLOGS</i> QUE DISPONIBILIZAM MATERIAL DE HISTOLOGIA ANIMAL	41
TABELA 6 - NÚMERO DE RESPOSTAS DO ITEM 'A - QUE EU QUERO APRENDER	44
TABELA 7 - NÚMERO DE RESPOSTAS DO ITEM 'C - PARA ESTUDAR E APRENDER VOCÊ PREFERE'	45
TABELA 8 - NÚMERO DE RESPOSTAS DO ITEM 'D - O QUE VOCÊ SABE E/OU JÁ FEZ COM AUXÍLIO DAS TICS	46
TABELA 9 - NÚMERO GERAL DE ACERTOS E ERROS NA AVALIAÇÃO	49
TABELA 10 - NÚMERO DE ACERTOS E ERROS DA TURMA CONTROLE NA AVALIAÇÃO (N= 22)	49
TABELA 11 - NÚMERO DE ACERTOS E ERROS DA TURMA A NA AVALIAÇÃO (N= 22)	50
TABELA 12 - NÚMERO DE ACERTOS E ERROS DA TURMA B NA AVALIAÇÃO (N= 22)	50
TABELA 13 - NÚMERO DE ACERTOS E ERROS DA TURMA C NA AVALIAÇÃO (N= 20)	51
TABELA 14 - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES AO ICDF - AUTOAVALIAÇÃO DO ENSINO E APRENDIZAGEM	54

LISTA DE SIGLAS

BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
CEP/SD	- Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR
ICDf	- Instrumento de coleta de Dados final
ICDi	- Instrumento de Coleta de Dados inicial
IES	- Instituição de Ensino Superior
LD	- Livro Didático
LDBEN	- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	- Ministério da Educação
MS/CNS	- Ministério da Saúde/Conselho Nacional de Saúde
NRE	- Núcleo Regional de Educação
PISA	- Programme for International Student Assessment
PNLD	- Programa Nacional do Livro Didático
QR CODE	- Quick Response Code
REAs	- Recursos Educacionais Abertos
SAEB	- Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEED/PR	- Secretaria de Estado da Educação do Paraná
TALE	- Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICs	- Tecnologias de Informação e Comunicação
WEB	- World Wide Web

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS.....	15
1.1.1	Objetivo geral.....	15
1.1.2	Objetivos específicos.....	15
1.2	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2	MATERIAL E MÉTODOS	25
2.1	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	25
2.2	TRÂMITES INICIAIS - SUBMISSÃO ÀS QUESTÕES ÉTICAS.....	27
2.3	PESQUISA DOCUMENTAL - LIVROS DIDÁTICOS E MATERIAL DISPONIBILIZADO NA WEB.....	27
2.3.1	Pesquisa documental em livros do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD - 2018).....	27
2.3.2	Pesquisa documental em material disponibilizado na WEB - Recursos Educação Abertos (REAs).....	28
2.4	COLETA DE DADOS.....	29
2.4.1	Público-alvo.....	31
2.5	ELABORAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS.....	32
2.6	APLICAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS.....	36
3	RESULTADOS	37
3.1	PESQUISA DOCUMENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS (LD).....	37
3.2	PESQUISA DOCUMENTAL NA WEB.....	41
3.3	COLETA DE DADOS.....	44
3.3.1	O Instrumento de Coleta de Dados inicial (ICDi).....	44
3.4	OS JOGOS DIDÁTICOS.....	46
3.5	APLICAÇÃO DE AVALIAÇÃO.....	49
3.5.1	Análise estatística da avaliação.....	51
4	DISCUSSÃO	56

4.1	OS LIVROS DIDÁTICOS (LDs).....	56
4.2.	PESQUISA DOCUMENTAL NA <i>WEB</i>	59
4.3	DADOS COLETADOS ENTRE OS ESTUDANTES PARA A ELABORAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS.....	61
4.4.	OS JOGOS DIDÁTICOS.....	63
4.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
5	CONCLUSÕES	72
	REFERÊNCIAS	73
	ANEXO 1 - ATA DE APROVAÇÃO PROFBIO	79
	ANEXO 2 – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP/SD UFPR	81
	ANEXO 3 - APROVAÇÃO PROJETO PELA SEED/PR	84
	ANEXO 4 - APROVAÇÃO DO PROJETO PELO CE PROF. IEDO NÉSPOLO	85
	ANEXO 5 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	86
	ANEXO 6 - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	88
	ANEXO 7 - AVALIAÇÃO INDIVIDUAL	90
	APÊNDICE 1 - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS INICIAL	92
	APÊNDICE 2 - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS FINAL	96

1 INTRODUÇÃO

Para ilustrar a complexidade da vida, podemos ter por modelo nossa própria estrutura, que passa por constantes modificações para adaptar-se ao meio. Compreender melhor como funciona esse nosso organismo tão dinâmico e desafiador é uma das mais interessantes tarefas que a educação pode compartilhar com seus educandos. É consenso no ensino de Biologia ser este um dos temas que mais despertam interesse dos jovens. (GOUW, BIZZO, 2016)

Estes conhecimentos são importantes para mostrar o quanto é necessário entender o mundo microscópico das células e ter essa noção básica para subsidiar e aprofundar a compreensão do funcionamento do corpo como um todo. A Histologia vem subsidiar esse interesse inicial e mostrar como ocorre a organização das células em tecidos. Apesar de ser um tema que, inicialmente, para a maioria dos educandos desperta atenção, quando vamos aos detalhes deste arranjo celular, o trabalho fica bastante complexo e acaba por desmotivar muitas vezes os estudantes. (SIVIERO, OLIVEIRA, 2016; ALMEIDA e BARROS, 2018)

Mais ainda, quando analisamos o ensino de Biologia dentro das ciências, a prática nas escolas tem demonstrado resultados pouco eficientes quanto ao aprendizado em ciências, de acordo com avaliações como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), PISA (*Programme for International Student Assessment*) e SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica). (BRASIL, 2016)

Para além dos exames oficiais, nas salas de aula, os professores e estudantes relatam problemas no ensino e na aprendizagem. Muito se tem discutido para refletir onde estão os problemas: na formação inicial de professores, nas normativas oficiais, na estrutura das escolas, nas condições de trabalho, etc. Por conseguinte, trabalhos que busquem alternativas para modificar tais resultados e melhorar a aprendizagem dos estudantes são necessários. (TRIVELATO, TONIDANDEL, 2015)

Assim, a presente pesquisa teve como objetivo principal objetivo a elaboração de material didático para o ensino de Histologia Animal. Participaram estudantes de quatro turmas de primeiro ano do Ensino Médio, em colégio da rede estadual do Paraná, localizado na região metropolitana de Curitiba.

A dissertação foi organizada em cinco capítulos: o primeiro contém a Introdução, seguida pelos objetivos deste trabalho e a revisão da literatura que explicita

momentos marcantes que caracterizaram a construção histórica da disciplina escolar Biologia. Momentos estes que ainda influenciam sobre o ensino de ciências de uma forma geral, bem como referências básicas sobre a utilização de jogos didáticos para o processo de ensino-aprendizagem em Biologia.

No capítulo dois, está descrito o caminho metodológico percorrido que procurou ouvir dos estudantes participantes da pesquisa seus interesses para a confecção do material didático proposto. Também são descritas nesse capítulo as etapas para confecção do(s) jogo(s) de Histologia animal, bem como sua aplicação e métodos de avaliação da pesquisa.

No capítulo três - Resultados, estão descritos os dados obtidos com a elaboração e aplicação do material didático seguido pelo capítulo 4 - Discussão, onde são comentados os resultados em conjunto com a literatura consultada. No capítulo 5 – Conclusões, estão expostos o resumo dos resultados que objetivaram esse Trabalho de Conclusão de Curso.

Em volume separado, estão apresentados os jogos didáticos elaborados, as regras e sugestões de uso para professores.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

- ✓ Elaboração de material pedagógico no formato de jogos didáticos, que contribuam para a melhoria da aprendizagem de Histologia Animal no Ensino Médio.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar o interesse dos estudantes por temas relacionados aos aspectos macros e microscópicos dos organismos animais, bem como sobre o uso de jogos físicos e Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).
- ✓ Analisar a apresentação da histologia animal nos livros didáticos aprovados no PNL 2018;

- ✓ Compilar materiais disponibilizados por Instituições de Ensino Superior (REAs) e Governamentais sobre a Histologia Animal.

1.2 REVISÃO DE LITERATURA

A Biologia estruturou seus fundamentos em um amplo conjunto de conhecimentos ao longo da história da humanidade. Da mesma forma, a disciplina escolar Biologia se configurou a partir de uma conjunção de diversos saberes. É preciso sempre destacar que “esta construção ocorre em movimentos não-lineares, com momentos de crises, de mudanças de paradigmas [...]”. (PARANÁ, 2008, p.44).

Krasilchik (2000, p.85), ao discorrer sobre propostas para o ensino de Ciências mostrou que as escolas “refletem as maiores mudanças na sociedade – política, econômica, social e culturalmente.” A autora demonstrou ainda que os grandes avanços científicos e tecnológicos ocorridos no último século foram tidos como primordiais para o desenvolvimento e busca de soluções para os momentos de crise. Assim, a área biológica ganhou destaque e influenciou a composição das disciplinas escolares.

No Brasil, podem-se salientar alguns momentos marcantes que demonstraram estas mudanças na organização do ensino de Biologia. Conforme apresentado Krasilchik (2011), na década de 1950 ainda havia no ensino, forte ligação com a “história natural” e influência direta do modelo europeu. A década de 1960 foi marcada por movimentos para melhorar o ensino das ciências através de instituições que pretendiam atualizar o ensino, encaminhando a “um único método científico”, procurando formar “futuros cientistas”. Nas décadas seguintes, ocorreram alterações tanto no sentido dos temas a serem trabalhados quanto às metodologias. Como exemplos, a Lei 5.692/71 alterou o ensino dividindo entre primeiro e segundo graus, com propósito tecnicista em formar “trabalhadores”. Na década de 90, o enfoque maior foi de base construtivista, e a preocupação se voltou ao desenvolvimento de competências e habilidades. Mais adiante foi promulgada a Lei 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) que reorganizou todo o sistema de ensino brasileiro, em todos os níveis e modalidades. A partir desta legislação, ainda em vigor, a orientação das normativas quanto aos pressupostos teóricos e metodologias passou a ser dividido entre União, Estados e Municípios, gerando grandes distinções de nível pedagógico. Vários documentos

subsequentes, como as Diretrizes Curriculares Nacionais, foram promulgados buscando orientar os entes federados para a melhoria da qualidade do ensino, tendo por base a LDBEN.

E por fim, a mais recente legislação, aprovada no final do ano de 2018, a Base Nacional Comum Curricular, encontra-se ainda em grande discussão.(BRASIL, 2018). Reafirma-se a importância do conhecimento científico, mas orienta-se para que seja trabalhado conjuntamente pela Biologia, Química e Física, na área de Ciências da Natureza, onde

trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais.

Pode-se verificar a importância deste componente curricular diante dos desafios postos pela ciência, por processos tecnológicos e suas implicações de ordem social, econômica, ética ou política, que demandam vários conhecimentos da Biologia para que os estudantes se posicionem sobre estas questões. (KRASILCHIK, 2000). Apesar dos contrastes nas orientações procedentes da legislação ao longo das últimas décadas, com relação à ciência presente nos currículos, cujo impacto recai diretamente sobre o ensino de Biologia, observou-se uma mudança de um quadro de neutralidade para uma lenta, mas progressiva incorporação de questões sociais, onde

a admissão das conexões entre a ciência e a sociedade implica que o ensino não se limita aos aspectos internos à investigação científica, mas à correlação destes com aspectos políticos, econômicos e culturais. Os alunos passam a estudar conteúdos científicos relevantes para sua vida, no sentido de identificar os problemas e buscar soluções para os mesmos.

Vale notar, ainda, segundo Krasilchik (2000, p. 90) que “os alunos não serão adequadamente formados se não correlacionarem as disciplinas escolares com a atividade científica e tecnológica e com os problemas sociais contemporâneos”. Estes aspectos do percurso da estruturação da disciplina escolar Biologia ainda

impactam com bastante intensidade o currículo e a forma com que é trabalhada na Educação Básica. O resultado é uma grande preocupação em levar às aulas todo este conhecimento da área biológica, o que muitas vezes acaba perpetuando formas tradicionais de ensino. Pois ao trazer todo este conhecimento para a escola acaba-se por transformar as aulas de Biologia no estudo de uma extensa nomenclatura.

Tendo por base a construção histórica da Biologia descrita acima, faz-se necessário também chamar atenção para os conceitos do processo de aprendizagem estudados em diferentes áreas e que influenciaram também a educação. Para o campo da pedagogia e psicologia, há enfoque que procurou destacar o papel do professor em ensinar e, por consequência, o papel de aprendiz do aluno. São processos comportamentais interligados, complexos e de difícil compreensão se isolados, ou seja, o resultado depende desta interação.(KUBO, BOTOMÉ, 2001).

Outras questões destacadas pela pedagogia e psicologia educacional são as tendências que foram sendo assumidas para a aprendizagem e acabaram por influenciar também na constituição da disciplina escolar Biologia. As normativas para a educação acompanharam estas tendências e assim, no ensino foram adotadas teorias comportamentalistas que traziam o processo educativo centrado no professor. Este deveria transmitir os conhecimentos com ênfase na memorização, repetição de exercícios, demonstrações para serem igualmente replicadas e o estudante somente reproduzia, sendo passivo neste processo. Também houve a introdução da teoria “piagetiana”, provocando mudanças no processo de aprendizagem. Esta teoria passou a centrar o aluno como sujeito da aprendizagem. Normativas alteraram-se e, por consequência, a organização nos sistemas de ensino e a aprendizagem voltaram-se para a busca de compreensão e significados em detrimento da memorização. (VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003).

Já a aceção de Vygotsky (1998), teoria com grande influência no campo educacional, foi denominada de “interacionismo” por incorporar os fatores sociais na formação de conceitos. Sendo necessária, assim, a mediação cultural para que haja pleno desenvolvimento. Na escola o professor deve conduzir o estudante para o novo conhecimento ampliando suas estruturas cognitivas.

Outra corrente que se estabeleceu na educação ficou conhecida como “aprendizagem significativa”, baseada principalmente em Ausubel (apud Moreira; Masini, 1982). O processo continua centrado nos estudantes, porém traz mudanças

ao considerar os conhecimentos que já se apresentam como caminho para ampliá-los. Sendo que o professor irá mediar este processo, escolhendo as opções metodológicas para tal. (VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003).

De forma mais recente, a neurociência também apresentou contribuição para fundamentar a aprendizagem enquanto processo de fundamento biológico, o qual traz o cérebro como local por excelência para a consolidação da aprendizagem. O estabelecimento de conexões neuronais seria o ponto forte para a aprendizagem. Tendo o conhecimento de como se dão estas conexões, os educadores poderiam utilizar-se disto para garantir o processo de ensino-aprendizagem. Mas os próprios neurocientistas chamam a atenção de que este conhecimento é uma parte e que o ensino-aprendizagem depende de outras questões que não são de fonte biológica, mas sim, da interação desta com estímulos sociais e ambientais. (GUERRA, 2011).

Assim, este breve panorama da constituição da disciplina escolar Biologia, bem como das teorias de aprendizagem que foram influenciando a educação, permitem mostrar como o trabalho pedagógico nas salas de aula está assentado sobre diferentes concepções. Esses aspectos são importantes para a presente pesquisa, que almejando trilhar caminho próximo da aprendizagem significativa, buscou inicialmente conhecer os interesses dos estudantes envolvidos. Dentre a literatura consultada para tal, utilizou-se o trabalho de Gouw (2013) que realizou estudo para verificar o interesse de estudantes brasileiros para com a Ciência. Em sua pesquisa de doutoramento, a autora mostrou que há interesse por parte dos jovens para com a Ciência, sendo que o estudo do corpo humano destacou-se como um dos principais temas. Porém, entre os conteúdos que configuram como mais problemáticos quanto ao ensino e aprendizagem, pode-se citar “o mundo microscópico”, que requer grande esforço de abstração e necessita de material adequado para suporte da aprendizagem. Verifica-se que mesmo aparecendo como um dos itens de preferência, todo o nível microscópico do corpo humano tem sido apontado como de difícil aprendizado. (ALMEIDA, BARROS, 2018, WANDERER, 2019).

A Histologia é a parte da Biologia que estuda as células e sua organização em tecidos e de como juntos se estruturam para constituir os órgãos. Dentre as principais dificuldades do ensino de Histologia na educação básica está a construção de um “modelo” de célula, tanto de sua estrutura básica tridimensional, quanto das relações entre as próprias células com os diferentes meios, a partir do

material didático disponível. Também o acesso e uso adequado de microscópios, aliado à necessidade de maior tempo para organização e realização de aulas práticas, contrasta com a carga horária normalmente disponível para a Biologia, o que acaba por resultar em pouco rendimento na aprendizagem.

Vários trabalhos têm discutido e apresentado as dificuldades relatadas acima na Educação Básica (ROCHA, 2010; SÁ *et al*, 2010; JOTTA E JOTTA, 2012). E tem sido observado que estas dificuldades apresentam continuidade, sendo constatadas também no ensino superior (SANTA-ROSA e STRUCHINER, 2011), com repercussão na organização e planejamento de disciplinas, como as de Biologia Celular e Histologia.

Em trabalho que revisou as publicações referentes ao ensino de Histologia, Oliveira (2015) aponta que a maioria relata a implementação de microscopia virtual para cursos de graduação, na busca de sanar estas dificuldades no ensino e aprendizagem. Como se trata de uma metodologia em fase inicial, segundo este levantamento, ainda não é possível descrever quais são os resultados de larga escala com o uso da microscopia virtual.

Medeiros Y Araújo, Lima (2016) relatam sobre grupo de pesquisa da Universidade de Brasília que desenvolveu material com atividades que contemplam uso de *smartphones*, vídeos do canal *YouTube* e procedimentos investigativos em conjunto com a microscopia óptica, visando a melhoria do ensino e aprendizagem de Histologia. Com a mesma intenção Cordeiro *et al* (2010) desenvolveram material em *software* Flash para incentivar o estudo dos tecidos.

Sivieiro e Oliveira (2016) apontam dificuldades, também na educação superior, de reconhecimento de estruturas e sua projeção tridimensional a partir de materiais bidimensionais no ensino de Histologia. Relatam que o uso de microscopia virtual, que passou a ser adotada no Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento da USP a partir de 2008, obteve resultados satisfatórios na aprendizagem em Histologia.

Nesse mesmo contexto, também para a Educação Básica, outros trabalhos realizados demonstram que o uso de jogos, modelos e desenhos apresentam resultados positivos (OLIVEIRA *et al*, 2016; SANT'ANA, 2017; ALMEIDA; BARROS, 2018). Sem falar nos estudos que enfatizam a variação nos recursos e práticas metodológicas aplicados que ampliam e "ressignificam" o aprendizado (COSTA *et al*, 2010; SANTOS; NEVES, 2014; MEDEIROS Y ARAÚJO e LIMA, 2016).

Dentro dessa mesma linha de superação da problemática do ensino da Histologia, está o desenvolvimento de jogos, que podem ser físicos ou digitais, com a utilização concomitante das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Os jogos, se forem utilizados de maneira planejada e mediada pelo professor, apresentam vantagens de trazer a ludicidade, estabelecimento de diferentes configurações e interação entre alunos e professores. (GOLDACH, 2013).

Em relação à postura do professor ao utilizar-se de jogos didáticos em química, Cunha (2012) destaca que a mediação a ser realizada para obtenção de resultados satisfatórios deve:

- a) motivar os estudantes para a atividade;
- b) incentivar a ação do estudante;
- c) propor atividades anteriores e posteriores à realização do jogo;
- d) explicitar, claramente, as regras do jogo;
- e) estimular o trabalho de cooperação entre colegas no caso dos jogos em grupo;
- f) procurar não corrigir os erros de forma direta, mas propor questionamentos que possam levar os estudantes a descobrirem a solução;
- g) incentivar os estudantes para a criação de esquemas próprios;
- h) estimular a tomada decisão dos estudantes durante a realização dos jogos;
- i) incentivar a atividade mental dos estudantes por meio de propostas que questionem os conceitos apresentados nos jogos;
- j) orientar os estudantes, em suas ações, de maneira a tornar os jogos recursos que auxiliem a aprendizagem de conceitos;
- k) apoiar critérios definidos e aceitos pelo grupo que realiza o jogo, como quem joga primeiro, quem é o mediador etc.;
- l) estabelecer relações entre o jogo e os conceitos que podem ser explorados;
- m) explorar, ao máximo, as potencialidades dos jogos em termos de conceitos que podem ser trabalhados, mesmo quando já tenham sido aprendidos em outras séries ou níveis;
- n) desenvolver os jogos não como uma atividade banal ou complementar, mas valorizar o recurso como meio para aprendizagem;
- o) gerar um clima de sedução em torno das atividades, desafiando o estudante a pensar. (CUNHA, 2012, p. 97).

Unir aspectos lúdicos ao ensino vem sendo demonstrado como um grande ganho, e ao se utilizar deste recurso, Kishimoto (1996) argumenta que “o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em empréstimo da ação lúdica para a compreensão de informações” (KISHIMOTO, 1996).

Em pesquisa de mestrado, Cabrera (2007) organizou uma série de atividades lúdicas para trabalhar a fisiologia humana tendo por base a aprendizagem significativa. Contando com dramatizações, jogos de memória e bingo, dentre outros, a pesquisadora descreve o estabelecimento de novas aprendizagens em que, mesmo utilizando-se do lúdico,

as condições de seriedade e responsabilidade não foram perdidas, mas sentidas, valorizadas e, por consequência, ativaram o pensamento e a memória, além de gerarem oportunidades de expandir a imaginação, as emoções e as sensações de prazer e criatividade. (CABRERA, 2007).

Santana *et al* (2016) elaboraram jogo didático com embasamento investigativo no qual trabalham com a parasitologia. Destacam os autores a importância de jogos didáticos para estimular a busca por conhecimento por parte dos estudantes. Nesta mesma linha, Alves *et al* (2016) produziram jogo sobre a fisiologia humana, cujo resultado de aplicação demonstrou que os alunos obtiveram uma melhora na aprendizagem em relação a integração entre os sistemas.

Outros trabalhos em que jogos didáticos foram utilizados são unânimes em afirmar que devem trazer a ludicidade como uma porta de entrada para o desenvolvimento ou estabelecimento de conceitos, conteúdos, situações temáticas mais abstratas e assim produzir bons resultados. Mas para isso, deve-se ter atenção especial no uso de jogos em relação ao seguintes aspectos:

- ✓ incentivar a participação do aluno, tanto no cognitivo quanto nos aspectos de interação com os colegas;
- ✓ apoiar os alunos, mesmo que inicialmente não tenham bons resultados, por exemplo, ao demonstrar falta de domínio básico dos conteúdos, devem ser incentivados na superação das dificuldades;

- ✓ incentivar o estabelecimento de regras criadas de forma consensual no grupo, mesmo que sejam um pouco diferentes das inicialmente propostas, pois faz parte das estratégias do jogar;
- ✓ estimular a troca de ideias entre os jogadores como forma de incentivar a construção de argumentos para estabelecer a aprendizagem. (RIZZO *apud* CUNHA, 2012).

Randi (2011), em seu trabalho de doutorado utilizou como ponto central o uso de Role Playing Game (RPG) para aulas de Biologia celular, demonstrando que a ludicidade é importante para a aprendizagem inclusive na graduação, pois se precisamos envolver estudantes no processo de ensino e aprendizagem, guardadas as devidas proporções com a educação básica, o lúdico pode trazer bons resultados.

Leão (2018), além de ministrar aulas expositivas tradicionais explorou metodologias de representação não linguística (mapas conceituais e cartazes bidimensionais) e RPG, comparando com as aulas expositivas tradicionais para turmas de Ensino Médio. Os resultados mostram diferenças positivas nas novas metodologias empregadas. Na conclusão de seu trabalho, o autor explica que

conceito de inteligências sofre variações, mas a questão da diversidade humana parece ser ponto de consenso. Se partirmos desse pressuposto, também parece ser inegável que, ao utilizar diferentes técnicas e instrumentos de ensino e avaliação, o(a) professor(a) estará alcançando uma parcela maior de estudantes, e seus diferentes interesses e habilidades. Assim, cada estudante terá a oportunidade, em determinado momento, de expor seu potencial, sentindo-se valorizado(a) e reconhecido(a) dentro da sala de aula. (LEÃO, 2018, p. 161).

Pode-se, por certo destacar que o uso de metodologias variadas, dentre elas os jogos didáticos, colaboram para uma aprendizagem mais significativa. Já com relação às TICs, as pesquisas demonstram que se tratam de ferramentas imprescindíveis para estabelecer elos entre o ensino oferecido pelos professores e a aprendizagem necessária a estudantes, que estão imersos no mundo digital. Observa-se também que o domínio destas tecnologias digitais estão cada vez mais presentes no dia a dia, sendo imprescindível que os estudantes conheçam e passem a ter maior domínio pedagógico para exercer sua cidadania e futuro profissional de forma mais efetiva.

A publicação do MEC – BRASIL de 2018 traz item específico dedicado à discussão sobre as tecnologias na educação: „As tecnologias digitais e a computação“ dada a importância do tema na atualidade. Para a etapa do Ensino Médio destaca-se neste item que:

Dada a intrínseca relação entre as culturas juvenis e a cultura digital, torna-se imprescindível ampliar e aprofundar as aprendizagens construídas nas etapas anteriores. Afinal, os jovens estão dinamicamente inseridos na cultura digital, não somente como consumidores, mas se engajando cada vez mais como protagonistas. Portanto, na BNCC dessa etapa, o foco passa a estar no reconhecimento das potencialidades das tecnologias digitais para a realização de uma série de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento, a diversas práticas sociais e ao mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 473)

Assim, estas ferramentas possibilitam aos estudantes utilizar os recursos digitais que já dominam e o ensino desta forma pode “contribuir para uma nova relação da escola com os saberes e o fazer pedagógico”. (RIBEIRO, 2016). Outros trabalhos realizados tendo por base a utilização de jogos didáticos, tanto em formato físico quanto digital, são unânimes em afirmar que estes recursos contribuem para a melhoria do aprendizado. (MOURA, 2010; OSMAN; MONTEIRO, 2016).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

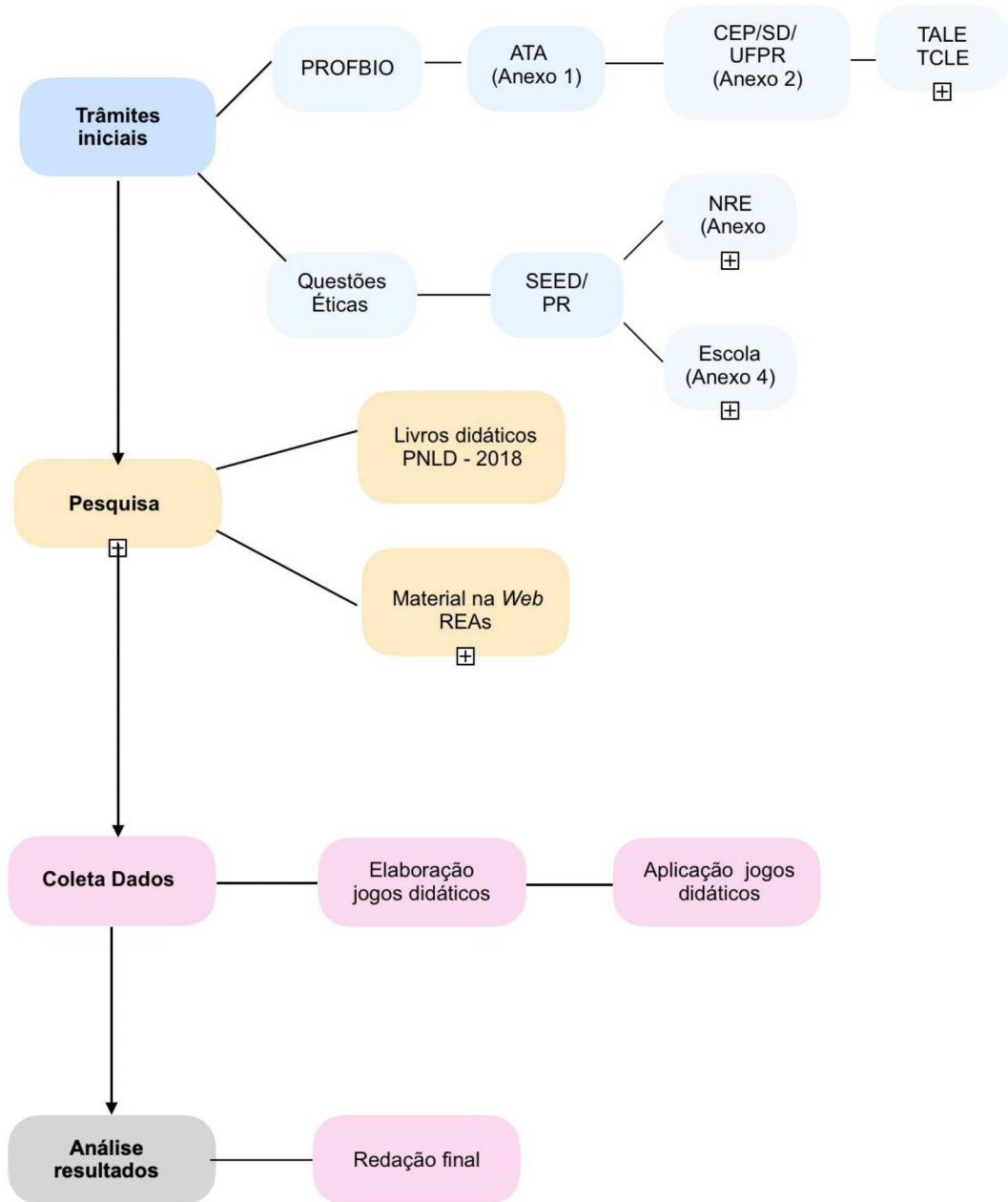
Esta pesquisa orientou-se em fundamentos de predomínio qualitativo através da pesquisa-ação, sendo uma estratégia para aprimorar o ensino e o aprendizado. Inicialmente foi realizada pesquisa nos livros didáticos de Biologia do PNLD/2018 e em *sites* e/ou *blogs* que disponibilizam conteúdos de Histologia Animal.

Também foi verificado o interesse dos estudantes sobre a Histologia Animal e assuntos correlacionados, por meio de questionário com escala Likert. Além disso, foi realizado o estudo aprofundado dos tecidos animais básicos em laboratório didático da UFPR, em que foram realizadas capturas de imagens para ilustração do material histológico.

A partir do levantamento destes dados foi elaborado o jogo didático que, após aplicação aos participantes da pesquisa, passou por análise quantitativa através de uma avaliação cujos resultados foram verificados por múltiplo teste T. Também foi efetuada análise qualitativa das respostas fornecidas nos questionários e registros realizados durante as aulas destinadas à aplicação do projeto. O Fluxograma visualizado na FIGURA 1 resume o delineamento experimental e apresenta as etapas subseqüentes da pesquisa.

Foram utilizadas, em média, vinte horas-aula de 50 min para o desenvolvimento da pesquisa e aplicação dos jogos de histologia animal para cada uma das 4 turmas de ensino médio, durante os meses de março e abril de dois mil e dezenove. Foram escolhidas aleatoriamente 1 turma Controle (sem aplicação dos jogos) e 3 turmas Teste (com aplicação dos jogos), para análise estatística da influência dos jogos didáticos no aprendizado de histologia. Destinou-se uma hora-aula, por turma de ensino médio, para que os participantes respondessem o questionário inicial. Em seguida, nas 4 turmas foram utilizadas, respectivamente, quatro horas-aula para cada um dos tecidos, sendo as duas primeiras aulas expositivas dialogadas e as duas últimas destinadas à aplicação dos jogos didáticos.

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA RESUMO DO DELINEAMENTO EXPERIMENTAL



2.2 TRÂMITES INICIAIS - SUBMISSÃO ÀS QUESTÕES ÉTICAS

Os trabalhos de mestrado vinculados ao Programa PROFBIO necessitam inicialmente a aprovação do colegiado do curso para seguirem com os demais procedimentos. Este projeto obteve aprovação conforme consta em ata de reunião do dia vinte e oito de março de dois mil e dezoito. (Anexo 1)

Além desta aprovação inicial junto ao PROFBIO, projetos que envolvam estudantes menores de 18 anos, devem seguir recomendações éticas estabelecidas a partir da Resolução 466 MS/CNS, de 12 de dezembro de 2012. Esta resolução prescreve as orientações sobre os princípios de bioética nas pesquisas. Tendo como norteador inicial os procedimentos estabelecidos nesta legislação e normativas derivadas, após a redação inicial, o projeto da presente pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR (CEP/SD). Teve sua aprovação expedida no Parecer Consubstanciado nº 2.813.167. (Anexo 2)

Ao mesmo tempo em que o projeto foi submetido ao CEP/SD, também foi analisado pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED/PR), via Núcleo Regional de Educação (Anexo 3) e pelo Conselho Escolar do Colégio Estadual Professor Iedo Néspolo - Ensino Fundamental e Médio e Educação de Jovens e Adultos (Anexo 4), sendo aprovado por ambas as instâncias.

2.3 PESQUISA DOCUMENTAL - LIVROS DIDÁTICOS E MATERIAL DISPONIBILIZADO NA WEB

2.3.1 Pesquisa documental em livros do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD - 2018)

Para os livros didáticos de Biologia do PNLD – 2018, os critérios de análise foram a apresentação da Histologia Animal; a integração dos tecidos entre si, com demais órgãos e sistemas e sua contextualização com relação à saúde, questões sociais, dentre outros. Também foi observada se a abordagem é exclusivamente humana e a presença de diferentes tipos de recursos como imagens, tabelas, infográficos, jogos, atividades práticas, seja em formato físico ou digital. Bem como se estes recursos encontram-se nos livros de professor e/ou de alunos. Os livros

consultados foram os aprovados na seleção realizada pelo Ministério da Educação (MEC) para o ano de dois mil e dezoito, os quais estão listados na Tabela 1.

TABELA 1 - LISTA DE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA (PNLD - 2018)

Título do livro	Autores	Editora	Data
Biologia Hoje	FERNANDO GEWANDSZNAJDER, HELENA PACCA e SÉRGIO LINHARES	Ática	2016
Integralis- Novas Bases da Biologia	Nelio Bizzo	IBEP	2016
Ser Protagonista - Biologia	Lia Monguilhott Bezerra <i>et all</i>	SM	2016
Biologia	Caldini, César, Sezar	Saraiva	2016
Bio	Sergio Rosso e Sônia Lopes	Saraiva	2016
#Contato Biologia	Leandro Godoy e Marcela Ogo	Quinteto	2016
Biologia - Unidade e Diversidade	José Arnaldo Favaretto	FTD	2016
Biologia Moderna	Gilberto Rodrigues Martho e José Mariano Amabis	Moderna	2016
Conexões com a Biologia	Eloci Peres Rios e Miguel Thompson	Moderna	2016
Biologia	Vivian L. Mendonça	AJS	2016

Os dados pesquisados foram descritos nos Resultados, para possibilitar uma visão geral sobre a organização do material apresentado nos livros didáticos.

2.3.2 Pesquisa documental em material disponibilizado na *WEB* - Recursos Educacionais Abertos (REAs)

A seleção de material disponibilizado na *web* para o estudo de histologia animal foi realizada com os seguintes critérios de busca: em primeiro lugar locais em língua portuguesa e de Instituições de Ensino Superior (IES) reconhecidas. Em segundo lugar, nos *sítes* das IES buscou-se por Departamentos relacionados com a Histologia Animal, como os de Anatomia e Biologia Celular e de Educação. Também

utilizou-se busca através das palavras-chave: histologia animal, atlas de histologia, projetos de extensão.

No capítulo Resultados encontra-se descrita, de forma mais detalhada, os materiais e endereços eletrônicos para a consulta aos mesmos, sendo que estas informações também foram organizadas em tabela para facilitar a visão geral das mesmas.

2.4 COLETA DE DADOS

Seguindo as normativas do CEP/SD, o projeto foi apresentado aos participantes através de descrição dos objetivos e detalhamento de sua colaboração na pesquisa. Foi esclarecido que esta participação seria realizada através de:

- ✓ Assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, Anexo 5);
- ✓ Assinatura de Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE, Anexo 6);
- ✓ Preenchimento de Instrumento de Coleta de Dados Inicial - ICDi (Apêndice 1), o qual consistiu em questionário sobre interesse geral pela Ciência, com temas mais diretamente relacionados à Biologia, bem como sobre Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs);
- ✓ Participação nas aulas destinadas ao desenvolvimento dos conteúdos; Responder a uma Avaliação Individual para verificação da aprendizagem (Anexo 8);
- ✓ Responder ao Instrumento de Coleta de Dados Final - ICDf (Apêndice 2) questionário para a avaliação final do projeto em relação a sua aprendizagem sobre a Histologia Animal.

O questionário inicial, denominado Instrumento de Coleta de Dados Inicial, foi composto de seis blocos de questões denominadas por letras do alfabeto de A até F (questões orientadoras). As quatro primeiras (A até D) foram compostas por diferentes quantidades de itens, para os quais as respostas deveriam ser assinaladas de acordo com escala Likert de quatro opções. Já as questões E e F, foram respondidas marcando a resposta sem uso da escala Likert, conforme descrito na Tabela 2 abaixo:

TABELA 2 - ORGANIZAÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS INICIAL

Bloco de questões	Questão orientadora	Exemplos de Item	Escala Likert
A - O que eu quero aprender.	Qual é seu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?	15 - Uso do microscópio para observar células e tecidos.	1 - Desinteressado 2 - Pouco interesse 3 - Interessado 4 - Muito interessado
B - As minhas aulas de Ciências.	Até que ponto você concorda com as seguintes afirmações sobre a ciência que já aprendeu na escola?	5 - Os conhecimentos que adquiro em Ciências serão úteis na minha vida cotidiana.	1 - Não concordo 2 - Discordo parcialmente 3 - Concordo parcialmente 4 - Concordo
C - Uso de jogos e TICs.	Para estudar e aprender você prefere:	7 - Realizar atividades práticas em laboratório.	1 - Não concordo 2 - Discordo parcialmente 3 - Concordo parcialmente 4 - Concordo
D - O que você sabe e/ou já fez com auxílio das TICs.	-----	2 - Elaboração de tabelas, gráficos, infográficos, desenhos	1 - Pouquíssima frequência/não 2 - Pouca frequência 3 - Frequente 4 - Grande frequência
E - Com relação à internet, você:	Assinale com um X a que melhor responde entre 1 e 4.	1 - Acessa diariamente.	-----
F - Você consegue acessar a internet:	Assinale com um X a que melhor responde entre 1 e 2.	1 - De forma ilimitada, em computador/tablet e/ou celular, em casa	-----

A avaliação individual para a verificação da aprendizagem foi estruturada em oito questões de alternativas múltiplas, nas quais os participantes responderam de forma individual após as aulas expositivas e a utilização dos jogos didáticos.

Para a discussão dos resultados foi realizada análise descritiva dos Instrumentos de Coleta de Dados Iniciais e Finais apresentada no capítulo Resultados. Para verificar se houve diferença no aproveitamento nas turmas em que foi utilizado o jogo didático em detrimento da turma Controle onde não foi utilizado o jogo, foi realizado tratamento estatístico com o *software Prisma GraphPad* versão 6.0.

Os dados foram expressos em percentuais de acertos de cada questão das avaliações, considerando o universo de cada turma (N amostral). Diferenças entre o percentual de acertos em cada questão, para comparação do desempenho na resolução das questões entre as turmas, foram identificadas pelo emprego de Múltiplo Teste T.

O desempenho geral entre as turmas foi submetido a Análise de Variância (ANOVA), seguida de pós-teste de Bonferroni. Diferenças entre os grupos foram consideradas significativas para $p < 0,05$. A composição dos gráficos e tratamento estatístico dos resultados foram realizados pelo emprego do *software* Prisma *GraphPad* versão 6.0.

Por último, os estudantes responderam um segundo questionário denominado Instrumento de Coleta de Dados Final - ICDf sobre as atividades realizadas para que avaliassem sua aprendizagem em relação a Histologia Animal. Este ICDf foi composto de 10 questões em que também deveriam ser assinaladas as respostas de acordo com uma escala Likert da mesma forma que o ICDi, conforme exemplo na Tabela 3 a seguir . Os dados estão sumarizados no capítulo Resultados.

TABELA 3 - ORGANIZAÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS FINAL

Questão orientadora	Exemplo de item	Escala Likert
Sobre a histologia animal e demais temas relacionados que estudamos neste trimestre, você considerou que:	Apreendeu de maneira satisfatória sobre os tecidos epiteliais.	1 - Não concordo 2 - Discordo parcialmente 3 - Concordo parcialmente 4 - Concordo

2.4.1 Público-alvo

O público-alvo desta pesquisa foi composto por estudantes do 1° ano do Ensino Médio, por se tratar da série em que os conteúdos de Histologia Animal devem ser estudados de acordo com o Projeto Político Pedagógico, a Proposta Pedagógica Curricular e o Plano de Trabalho Docente, que são os documentos norteadores do trabalho pedagógico na Escola.

Trata-se de uma escola da rede pública estadual do Paraná localizada em Piraquara, região metropolitana de Curitiba. Recebendo estudantes de diversos bairros do município, por estar situada na região central do município, o Colégio Estadual Prof. Iedo Néspolo apresenta 750 estudantes matriculados nas modalidades de Ensino Médio Regular e de Educação de Jovens e Adultos. Trata-se de um prédio locado, com instalações adaptadas para funcionar como escola. São dez salas de aula e biblioteca. Não há computadores nem rede de internet disponível para professores e estudantes. Há uma sala destinada para servir como laboratório, porém sem instalações, mobiliário, vidraria e equipamentos adequados. Existem dois microscópios antigos e sem manutenção, impossibilitando o uso didático. A sala é ainda utilizada para outros fins como aulas de Artes e reuniões.

A aplicação do projeto ocorreu no primeiro trimestre letivo de 2019, em quatro turmas do período matutino, envolvendo 86 alunos. Sendo que a organização final para o desenvolvimento do projeto foi de uma turma denominada como Controle onde somente foram realizadas aulas expositivas sem uso dos jogos didáticos e de mais três turmas Testes denominadas como A, B e C onde, após as aulas sobre Histologia Animal, foram utilizados os jogos didáticos.

2.5 ELABORAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS

A base para a elaboração dos jogos didáticos foi obtida através de fundamentação teórico-prática em aulas no Departamento de Biologia Celular da UFPR e das respostas fornecidas pelos estudantes nos ICDs. Também foi considerada a estrutura presente no colégio em que a pesquisa foi desenvolvida. Como não há computadores nem internet disponível no local e foi apontado na pesquisa entre os estudantes a preferência por jogos e uso de tecnologias, o material elaborado buscou a união de tradicionais jogos de cartas com o uso de *QR Codes*.

Assim, tendo as questões de preferência dos estudantes e da estrutura do colégio como princípios, foram elaborados quatro jogos didáticos, denominados como Jogos da Histologia Animal, sendo um para cada um dos tecidos fundamentais: Epitelial, Conjuntivo, Muscular e Nervoso. Estes podem ser utilizados para trabalhar os quatro tecidos básicos conjuntamente ou de forma isolada.

Cada jogo é composto de 18 cartas, sendo que no anverso estão imagens e/ou textos caracterizando os tecidos animais e no verso está um *QR CODE* da mesma carta. Também há uma folha com as regras em papel A4 comum para os jogos e 06 tarjetas com as características para o jogo com cada tecido. As cartas, que contém imagens e pequenos textos, foram elaboradas pela autora. Os textos foram elaborados a partir de anotações de aulas¹ e da bibliografia de referência da área². Todas as fotos de microscopia óptica foram obtidas de lâminas histológicas de tecidos animais. As imagens foram capturadas com uso de aparelho celular em microscópios ópticos de laboratório didático do Departamento de Biologia Celular e no Fotomicroscópio Zeiss Scope.A1, do Laboratório de Morfologia e Fisiologia de *Culicidae chironomidae*, Departamento de Zoologia, ambos departamentos do Setor de Ciências Biológicas da UFPR. Após sua obtenção, as imagens digitais foram editadas em formato de cartas e escaneadas, com os programas *Pages* e *BeFunky* e impressas em papel *couchê*, no tamanho 9,02 cm (altura) X 6,32 cm (largura). Para a elaboração dos *QR Codes* foi utilizado o aplicativo *QR Crafter*.

O objetivo do jogo foi estabelecido que seria reunir cartas que permitam caracterizar os tecidos através de informações dispostas em pequenos textos e/ou nas imagens e assim completar as seis características para cada um dos tecidos. Podem ser formados grupos de 04 até 05 jogadores, conforme a escolha entre jogar com os tecidos em separado ou no jogo com os os quatro tecidos.

As características presentes nas cartas para os identificar os tecidos animais são:

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.

¹ Disciplina BC025 - Biologia Celular e Tecidual Veterinária I (90 horas), ministrada pela prof^a Dr^a Carla Wanderer e prof^a Dr^a Carolina Camargo de Oliveira, durante o 1^o semestre de 2018.

² JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia Básica**. 12 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

Kierszenbaum, Abraham L; TRES, Laura. **Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

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 (MO).

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.

A união com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) ocorreu através da elaboração de *QR Codes*, cujos códigos podem ser lidos pelos telefones celulares pessoais dos estudantes. Estes códigos foram dispostos no verso de cada carta, e a identifica para que o adversário, se for o caso, possa pegar a carta para completar seu jogo.

As regras para orientar a jogabilidade demonstram como podem ser realizadas as partidas. A elaboração dos textos, ilustrações e diagramação das cartas são de responsabilidade da autora.

As figuras 2 e 3, a seguir, exemplificam o formato das cartas. Estão demonstradas duas cartas do jogo, sendo a primeira referente a característica Morfologia do Tecido Epitelial e a segunda, de localização do Tecido Conjuntivo. Ambas dispostas com os respectivos versos contendo os *QR Codes* para identificação das cartas.

FIGURA 2 - EXEMPLO DE CARTA DO JOGO DA HISTOLOGIA ANIMAL - EPITELIAL



Tem como fortes características a união entre as células através dos complexos juncionais: junções de oclusão (1) ou de adesão (2) e pouca substância intercelular (3).

1

JOGO DA HISTOLOGIA ANIMAL



FIGURA 3- EXEMPLO DE CARTA DO JOGO DA HISTOLOGIA ANIMAL - CONJUNTIVO



Neste tecido ocorrem tipos de células que percorrem diferentes locais. É o caso dos macrófagos, os quais circulam no sangue com o nome de monócitos e migram para diferentes órgãos como o fígado, os pulmões e os ossos para atuarem nos processos inflamatórios e de defesa do organismo.

4

JOGO DA HISTOLOGIA ANIMAL



2.6 APLICAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS

No período compreendido entre março e abril de dois mil e dezenove, foram desenvolvidas as aulas teóricas e aplicados os jogos didáticos para as turmas envolvidas na pesquisa. Para estudo teórico de cada tecido animal básico foram destinadas duas hora-aulas de cinquenta minutos cada. Nestas aulas foram utilizados como recursos o livro didático presente na escola³, além de imagens e vídeos para apresentar as principais características de cada tecido básico animal.

Após estas aulas iniciais, utilizando mais um período de duas horas-aula, os estudantes das três turmas experimentais (A, B e C) foram inicialmente incentivados a manusear as cartas para experimentar os jogos e conhecer as regras, para em segundo momento realizarem as partidas. As primeiras rodadas foram realizadas com os jogos em separado, onde foi solicitada a observação cuidadosa aos participantes na análise das ilustrações, legendas, textos e funcionamento do *QR Code* para detecção de possíveis erros. Por fim, foram realizadas partidas com os quatro tecidos para verificar a jogabilidade.

Em meio aos jogos foram registradas as impressões iniciais, dificuldades e sugestões dos estudantes, os quais estão sumarizados no capítulo Resultados. Os estudantes foram identificados com a letra da turma a que pertenciam, por exemplo: A1: refere-se a um estudante denominado pelo número 1 da turma A; B5: refere-se a um estudante denominado pelo número 5 da turma B e assim por diante. A professora está identificada com a letra P. As falas foram destacadas em itálico e não foram mantidas na íntegra, sendo omitidas as gírias ou expressões jocosas utilizadas durante as aulas.

³ GEWANDSZNAJDER, Fernando; LINHARES, Sérgio. **Biologia Hoje**. São Paulo: Ática, 2016.

3 RESULTADOS

Os resultados obtidos nesta pesquisa compreendem a avaliação dos livros didáticos do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) disponibilizados às redes públicas de ensino em 2018, para verificar como estão dispostos os conteúdos relacionados à Histologia Animal para o Ensino Médio. Também foram levantados os materiais disponíveis na *WEB* de forma a sintetizar e facilitar o acesso aos mesmos.

Os estudantes que participaram deste trabalho demonstraram seus interesses através das respostas fornecidas nos questionários respondidos antes (ICDi) do estudo da Histologia Animal. Com base nestes apontamentos dos estudantes, foi elaborado e aplicado o Jogo de Histologia Animal em 3 turmas do 1º ano do Ensino Médio. Os resultados da avaliação realizada após o término das aulas foi analisado estatisticamente. Por fim, foi aplicado um segundo questionário (ICDf) para finalizar a verificação qualitativa da aprendizagem.

3.1 PESQUISA DOCUMENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS (LD)

Os livros didáticos escolhidos pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) - 2018, de maneira geral, apresentam a Histologia Animal de forma a dar maior destaque à classificação e localização dos tecidos, priorizando uma abordagem tradicional. A maior parte das coleções primam pelo uso de diagramas em forma de desenhos e esquemas, relacionando-os com imagens de microscopia. A integração entre os tecidos e/ou contextualização nos organismos, demonstrando o trabalho conjunto entre os quatro tecidos básicos encontra-se em menor proporção, normalmente destacadas em boxes, com enfoque predominantemente humano.

Já as sugestões de materiais de apoio didático, apresentam bastante variação entre as coleções, ocorrendo desde ausência até a presença de materiais complementares ao estudo de histologia, indicados tanto para os alunos quanto para os professores. A Tabela 4 sintetiza a distribuição de algumas destas características nas 10 coleções didáticas disponibilizadas pelo PNLD 2018.

TABELA 4 - RESUMO DA ORGANIZAÇÃO DA HISTOLOGIA ANIMAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA - PNLD 2018

(continua)

Livro	Formato geral da apresentação	Integração com órgãos, sistemas e/ou contextualização	Abordagem humana	Recursos de apoio: imagens, infográficos, tabelas, etc.	Sugestões de material complementar: jogos, atividades práticas, etc.
Biologia Hoje	Organizado no Volume 1. Distribuído em 5 capítulos.	Relação com sistema sensorial. Há textos destacados em boxes que relacionam tecidos com a saúde, questões sociais e processos evolutivos.	Humana, mas ocorre um texto que trata de pelos de mamíferos e produção de soro usando outros mamíferos.	Ilustrações das células e principais estruturas tecidas; Menor quantidade de imagens de microscopia.	No livro do estudante há poucas indicações de <i>sites</i> para pesquisa. Para o professor há indicações de <i>sites</i> para pesquisa, um jogo didático e algumas atividades práticas.
Novas Bases da Biologia	Organizado no Volume 1. Distribuído em um capítulo.	Ocorre de forma difusa ao longo do texto e em alguns destaques através de textos e das atividades propostas.	Essencialmente humana, mas indica no início do capítulo que a maior parte se aplica a mamíferos e outros vertebrados. Apresenta imagens com outros animais.	Apresenta uma boa relação de ilustrações, porém poucas imagens reais de microscopia. Ocorrem várias tabelas que permitem boa visão geral.	Apenas indicações de <i>sites</i> para pesquisas tanto no livro dos estudantes quanto no Manual do professor.
Ser Protagonista - Biologia	Organizado no volume 1. Os quatro tecidos fundamentais estão em um capítulo.	Distribuída ao longo do texto. Apresenta destaques em boxes para questões do cotidiano, de saúde. Traz relação com outras disciplinas como física e química.	Apresenta informações sobre invertebrados e vertebrados ao longo do texto, mas destaca que é humana.	Apresenta uma boa relação de ilustrações e imagens, comparando-as com microscopia. Esquemas e textos curtos para discussão e sugestão de atividades práticas.	Há indicação de atividades práticas, livros, filmes e <i>sites</i> para os estudantes. No manual do professor, além de outros textos, livros, também há indicação de <i>sites</i> para a histologia e de animações e simuladores.

TABELA 4 - RESUMO DA ORGANIZAÇÃO DA HISTOLOGIA ANIMAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA - PNLD 2018

(continuação)

Livro	Formato geral da apresentação	Integração com órgãos, sistemas e/ou contextualização	Abordagem humana	Recursos de apoio: imagens, infográficos, tabelas, etc.	Sugestões de material complementar: jogos, atividades práticas, etc.
Biologia	Organizado no volume 2 destinado ao 2º ano do EM. Os quatro tecidos fundamentais estão distribuídos em seis capítulos.	Os tecidos são apresentados junto aos sistemas na Unidade de Fisiologia Humana	Essencialmente humana.	Apresenta uma boa relação de ilustrações e imagens, comparando-as com microscopia.	Há indicação de atividades práticas, destaque para recursos da web, em sua maioria textos para os alunos. No manual do professor estão indicados textos e <i>sites</i> para pesquisa, com práticas de anatomia e fisiologia, além de outras atividades.
Bio	Organizado no volume 3 destinado ao 3º ano do EM. Os quatro tecidos fundamentais estão distribuídos em capítulo único.	Ocorre de forma difusa ao longo do texto e em alguns destaques através de textos separados com ênfase para a saúde.	Essencialmente humana.	Diagramas representando células e principais estruturas teciduais, poucas imagens de microscopia ótica e eletrônica.	No manual do professor há indicação geral de <i>sites</i> , locais para pesquisa, edição e vídeos/imagens, mas nada específico para a Histologia Animal.
#Contato Biologia	Organizado no volume 1 destinado ao 1º ano do EM. Os quatro tecidos fundamentais estão distribuídos em 2 capítulos.	Ocorre de forma difusa ao longo do texto e em alguns destaques através de textos separados com ênfase para a saúde.	Essencialmente humana.	Diagramas representando células e principais estruturas teciduais, poucas imagens de microscopia ótica e eletrônica.	No manual do professor há indicação de uma atividade prática para confecção de células dos tecidos.

TABELA 4 - RESUMO DA ORGANIZAÇÃO DA HISTOLOGIA ANIMAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA - PNLD 2018

(conclusão)					
Livro	Formato geral da apresentação	Integração com órgãos, sistemas e/ou contextualização	Abordagem humana	Recursos de apoio: imagens, infográficos, tabelas, etc.	Sugestões de material complementar: jogos, atividades práticas, etc.
Biologia Moderna	Organizado no volume 1 destinado ao 1º ano do EM. Os quatro tecidos estão distribuídos em capítulo único.	Ocorre de forma difusa ao longo do texto.	Essencialmente humana.	Diagramas representando células e principais estruturas teciduais, poucas imagens de microscopia ótica e eletrônica.	Tanto para os estudantes quanto no manual do professor há indicação geral de <i>sites</i> , locais para pesquisa, edição e vídeos/imagens, mas nada específico para a Histologia Animal.
Conexões com a Biologia	Organizado no volume 2 destinado ao 2º ano do EM. Os quatro tecidos estão distribuídos em em dois capítulos.	Ocorre de forma difusa ao longo do texto mas apresenta pequenos textos com destaque para saúde e profissões.	Essencialmente humana.	Apresenta uma boa relação de ilustrações, imagens e infográficos.	No livro do estudante há indicação de filmes, livros, <i>sites</i> para pesquisa, com atlas digital de histologia e sugestões de atividades práticas. No manual do professor também há indicação de atlas digital de histologia, atividade complementar sobre hematopoese e de um jogo.
Biologia	Organizado no volume 1 destinado ao 1º ano do EM. Os quatro tecidos estão distribuídos em 4 capítulos.	Ocorre de forma difusa ao longo do texto mas apresenta pequenos textos com destaque para saúde e profissões.	Essencialmente humana.	Apresenta uma boa relação de ilustrações e imagens comparando-as com a microscopia.	No material do professor há sugestão de <i>sites</i> e de atlas de Histologia Animal.
Biologia - Unidade e Diversidade	Organizado no volume 1 destinado ao 1º ano do EM. Os quatro tecidos estão distribuídos em 4 capítulos.	Ocorre de forma difusa ao longo do texto e em alguns destaques através de textos separados com ênfase para a saúde e questões sociais	Apresenta informações sobre invertebrados e vertebrados ao longo do texto.	Apresenta boa relação de ilustrações, infográficos mas poucas imagens de microscopia ótica e eletrônica.	Para os estudantes há indicação geral de sites, locais para pesquisa, edição e vídeos/imagens, mas nada específico para a Histologia Animal. O manual do professor contém <i>sites</i> com textos para aprofundamento.

3.2 PESQUISA DOCUMENTAL NA WEB

Dentre os locais pesquisados, foi verificada a maior disponibilização de materiais de apoio digital por Instituições de Ensino Superior para os cursos de graduação. Há pouquíssimo material destinado especificamente ao Ensino Médio. E dentre todo o material digital disponível, o formato de “atlas histológico” compõem quase que exclusivamente todo o acervo. As imagens disponibilizadas são compostas por microscopia óptica, sendo a grande maioria de ótima qualidade e pertinentes para uso também no Ensino Médio.

Estes materiais estão disponibilizados como Recursos Educacionais Abertos (REAs). O emprego dos REAs como ferramentas de pesquisa virtual e discussão pode ser amplamente utilizado para o Ensino Médio, desde que sejam respeitadas as limitações das licenças específicas, como por exemplo, a exigência da citação das fontes acessadas.

Assim, podem ser utilizados como fonte para pesquisa de imagens ou para complementar e dar suporte em caso de deficiência de materiais na escola. Dentre os locais disponíveis, foram selecionados os que apresentaram maior quantidade de imagens com legendas descritivas e melhor acessibilidade para uso no Ensino Médio, os quais estão relacionados na Tabela 5.

TABELA 5 – LISTA DE *SITES/BLOGS* QUE DISPONIBILIZAM MATERIAL DE HISTOLOGIA ANIMAL
continua

Local/ IES	Endereço eletrônico	Tipo de material	Descrição
UFMG	https://sites.google.com/site/estudehistologia/ videos	Atlas, vídeos, roteiros de aulas práticas	Material preparado para aulas de turmas da UFMG, porém permite visualizar a maior parte do material.
- - -	http://histologiafacil.blogspot.com/2015/04/novos-videos.html	Atlas e vídeos	Blog que apresenta imagens de cortes histológicos e vídeos dos quatro tecidos.
UFRGS	http://www.ufrgs.br/atlasbiocel/pdfs/livroatlasbiocel.pdf	Atlas digital de biologia celular e tecidual	Livro digital de acesso aberto que integra a biologia celular com a tecidual. Apresenta fotomicrografias, eletromicrografias e desenhos esquemáticos de estrutura celular e tecidual.

TABELA 5 – LISTA DE *SITES/BLOGS* QUE DISPONIBILIZAM MATERIAL DE HISTOLOGIA ANIMAL

continuação

Local/ IES	Endereço eletrônico	Tipo de material	Descrição
UFMG	https://sites.google.com/site/estudehistologia/ videos	Atlas, vídeos, roteiros de aulas práticas	Material preparado para aulas de turmas da UFMG, porém permite visualizar a maior parte do material.
- - -	http://histologiafacil.blogspot.com/2015/04/novos-videos.html	Atlas e vídeos	Blog que apresenta imagens de cortes histológicos e vídeos dos quatro tecidos.
UFRGS	http://www.ufrgs.br/atlasbiocel/pdfs/livroatlas biocel.pdf	Atlas digital de biologia celular e tecidual	Livro digital de acesso aberto que integra a biologia celular com a tecidual. Apresenta fotomicrografias, eletromicrografias e desenhos esquemáticos de estrutura celular e tecidual.
UFRGS	http://www.dominiopublico.gov.br/download/t exto/ur000002.pdf	Atlas digital de biologia celular e tecidual	Atlas que apresenta os tecidos com textos e imagens explicativos.
UFRGS	http://professor.ufrgs.br/simonemarcuzzo/files /tecnicas_histologicas_1.pdf	Descrição de técnicas histológicas	Arquivo que apresenta técnicas de preparação de material para microscopia
UEL	http://www.uel.br/ccb/histologia/portal/pages/ arquivos/Atlas%20Digital%20de%20Histologi a%20Basica.pdf	Atlas de Histologia	Apresenta imagens dos tecidos básicos
UCPEL	http://medicina.ucpel.edu.br/atlas/histologia/	Atlas digital de histologia	Atlas que apresenta os tecidos com textos com imagens e textos explicativos.
UNIFAL	https://www.unifal- mg.edu.br/histologiainterativa/apresentacao/	Atlas digital de histologia	Atlas interativo que apresenta os tecidos, com imagens, textos explicativos.
UFPEL	https://wp.ufpel.edu.br/histologiainterativa/	Atlas digital de histologia	Atlas interativo que apresenta os tecidos, com imagens, textos explicativos.

TABELA 5 - LISTA DE SITES/BLOGS QUE DISPONIBILIZAM MATERIAL DE HISTOLOGIA ANIMAL

conclusão

Local/ IES	Endereço eletrônico	Tipo de material	Descrição
USP	http://mol.icb.usp.br	Atlas digital de histologia	Tutorial interativo com textos e imagens de microscopia óptica. Estão descritas desde técnicas básicas em microscopia até detalhes específicos dos tecidos.
USP	https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2322572	Atlas digital de histologia	Atlas em formato .pdf com imagens dos quatro tecidos animais.
UERJ	http://www.micron.uerj.br/atlas/mapa.htm	Atlas digital de histologia	Atlas que apresenta os tecidos, com imagens, textos explicativos.
UFRN	http://histologiaufm.blogspot.com/search/label/N%201%20-%20Tecido%20Epitelial%20de%20Revestimento%3A	Atlas digital de histologia	Atlas que apresenta os tecidos com imagens.
UFF	http://www.atlashistovet.uff.br/TecEpitelial.htm#TecEpitelial	Atlas digital de histologia	Atlas de Histologia Veterinária que apresenta os tecidos com imagens.
UFMG	http://depto.icb.ufmg.br/dmor/hem/atlas_histologico.html	Atlas digital de histologia	Atlas que apresenta os tecidos, com imagens e legendas explicativas.
UNIOESTE	http://projetos.unioeste.br/projetos/microscopio/	Atlas digital de histologia	Atlas que apresenta os tecidos, com imagens, textos explicativos.
UFGD	http://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/EDITORA/Histologia%20Humana.pdf	Caderno de Histologia	Material em .pdf com textos descritivos e imagens sobre os tecidos animais.
UFPR	http://www.nuepe.ufpr.br/blog/?page_id=293	Blog	Contém atlas, coleção de micrografias, vídeos e vários outros materiais relacionados
UNB	https://pt-br.facebook.com/histologia.unb/	Página no Facebook e canal no Youtube	Apresenta materiais diversos como vídeos, apresentações, imagens nos dois espaços.
UNIPAMPA	https://atlashistologia12.wixsite.com/unipampa	Atlas digital de histologia	Atlas que apresenta os tecidos, com imagens, textos explicativos.

3.3 COLETA DE DADOS

3.3.1 O Instrumento de Coleta de Dados inicial (ICDi)

Este instrumento aferiu respostas dos estudantes sobre interesses em temas que envolvem o ensino e aprendizagem de Ciências/Biologia. Foram obtidos 93 questionários do ICDi dos estudantes do 1º ano do Ensino Médio que participaram desta pesquisa.

No primeiro item do questionário - 'A: O que eu quero aprender', das vinte questões compreendidas no questionário, nove (01, 07, 10, 12, 14, 15, 17, 18 e 19) voltaram-se mais especificamente para temas que pudessem fornecer subsídios para produção do material didático de Histologia Animal⁴. Observou-se interesse nestas questões, pois de acordo com a análise da escala Likert proposta, a maior parte das respostas foi marcada como "interessado" ou "muito interessado" conforme descrito na Tabela 6.

TABELA 6 - NÚMERO DE RESPOSTAS DO ITEM 'A - O QUE EU QUERO APRENDER'

Questão no ICDi	continua			
	Desinteressado	Pouco interesse	Interessado	Muito interessado
1	2	33	45	13
7	16	16	31	30
10	12	25	41	15
12	9	12	31	41
14	11	20	42	20

⁴ A disciplina Ciências faz parte do currículo até o 9º ano, sendo substituída por Biologia, Física e Química no Ensino Médio. Como se tratam de turmas de 1º ano do Ensino Médio e a aplicação do projeto se deu no início do ano escolar, foi necessária atenção nas questões para que as mesmas contivessem temas vistos na disciplina de Ciências, mas que ao mesmo tempo pudessem auxiliar na produção do material didático.

continua

Questão no ICDi	Desinteressado	Pouco interesse	Interessado	Muito interessado
15	6	16	28	43
17	9	25	43	16
18	6	23	34	30
19	10	32	38	12

Já nas questões que remetem ao uso de jogos e TICs - 'C: Para estudar e aprender você prefere', os estudantes demonstraram que o uso de Práticas em laboratório (Questão 7), Jogos didáticos (Questão 8), Computador (Questão 9) e Celulares (Questão 10) estão classificadas como de maior frequência, conforme descrito na Tabela 7.

TABELA 7 - NUMERO DE RESPOSTAS DO ITEM 'C - PARA ESTUDAR E APRENDER VOCÊ PREFERE'

Questão no ICDi	Não concordo	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo
7	1	3	14	75
8	8	13	32	40
9	2	11	23	58
10	5	13	21	54

Quando o questionamento se volta sobre o uso efetivo das TICs - 'D: O que você sabe e/ou já fez com auxílio das TICs' a situação se inverte e a maior parte das respostas demonstra que os estudantes não sabem ou não utilizam todos os recursos oferecidos em computadores e/ou *smartphones* em seus estudos.

Atividades como elaboração de gráficos (Questão 2), edição de vídeos (Questão 4), criação de *sites/blogs* (Questão 5), jogos (Questão 6), estão citados como de pouquíssima ou nenhuma frequência no cotidiano destes estudantes. Verificou-se nas respostas que o uso mais frequente está direcionado para pesquisas escolares básicas e principalmente no acesso a redes sociais como

Facebook, Twitter, etc. Situação que está relacionada aos itens: pesquisas escolares diversas (Questão 8) e acesso a redes sociais (Questão 9⁵). Entre o uso de computador/*tablet* ou o celular, este último é o recurso mais utilizado (Questão 11) como exposto na Tabela 8.

TABELA 8 - NUMERO DE RESPOSTAS DO ITEM 'D - O QUE VOCÊ SABE E/OU JÁ FEZ COM AUXÍLIO DAS TIC'S

Questão no ICDi	Pouquíssima frequência	Pouca frequência	Frequente	Grande frequência
2	23	41	19	10
4	34	21	21	17
5	57	16	8	12
6	57	21	7	7
8	5	15	32	41
9	5	7	19	59
11	8	7	15	63

3.4 OS JOGOS DIDÁTICOS

A partir dos apontamentos fornecidos pelos participantes da pesquisa foram elaborados 4 jogos didáticos que contemplam características de cada um dos quatro tecidos fundamentais da Histologia Animal: Tecidos Epiteliais, Conjuntivos, Musculares e Nervosos. Conforme indicado, as cartas que compõem os jogos estão dispostas em caderno separado. Neste material também estão descritas formas de jogar e outras possibilidades de uso para os jogos.

Os estudantes se mostraram bastante receptivos ao jogo de Histologia. Foi realizada uma primeira aula em que os jogos foram apresentados e discutidos. Na segunda aula foi aplicado o jogo havendo participação ativa dos alunos. As figuras 4 a 7 mostram alguns momentos do uso dos jogos pelos estudantes.

⁵ O número total de questionários respondidos pelos participantes da pesquisa foi de 93, porém algumas questões apresentam número menor por não terem sido respondidas.

FIGURA 4 - ESTUDANTES DA TURMA A UTILIZANDO OS JOGOS

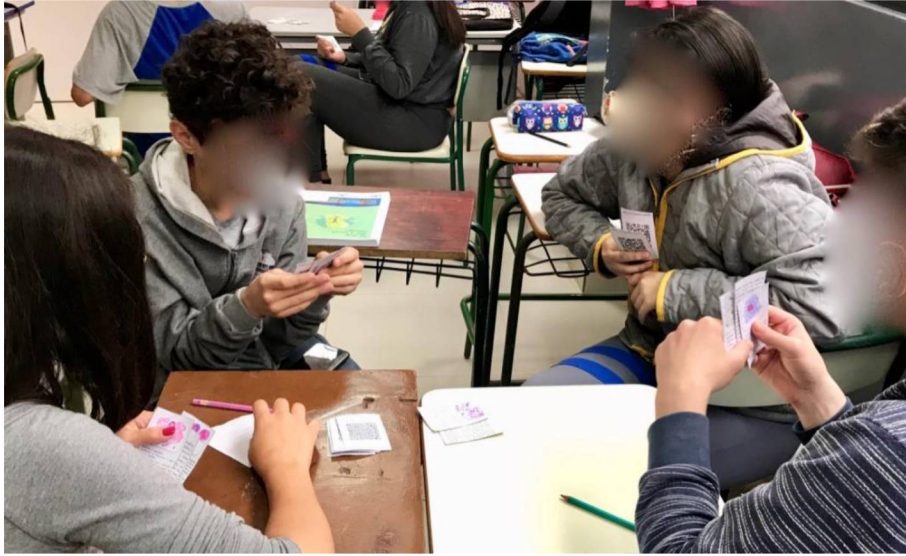


FIGURA 5 – ESTUDANTES DA TURMA B UTILIZANDO OS JOGOS



FIGURA 6 - ESTUDANTES DA TURMA C UTILIZANDO OS JOGOS



FIGURA 7 - ESTUDANTES UTILIZANDO OS JOGOS - DETALHE DO QR CODE



3.5. APLICAÇÃO DE AVALIAÇÃO

Após a utilização dos jogos em três turmas (A, B e C), foi realizada avaliação sobre a Histologia Animal nas quatro turmas participantes com o objetivo de verificar se houve diferenças na aprendizagem entre a turma controle e as demais. A avaliação foi elaborada com oito questões objetivas, distribuídas entre os quatro tecidos animais básicos. Foram respondidas 86 avaliações. Os acertos e os erros, em números absolutos, das quatro turmas para cada uma das questões estão apresentados na Tabela 9. Na sequência estão relacionados os números para cada uma das quatro turmas em separado.

TABELA 9 - NÚMERO GERAL DE ACERTOS E ERROS NA AVALIAÇÃO

Questões	Acertos	Erros
1	63	23
2	61	25
3	43	43
4	49	37
5	46	40
6	49	37
7	38	48
8	63	23

Os resultados da turma **Controle** estão dispostos na Tabela 10.

TABELA 10 - NÚMERO DE ACERTOS E ERROS DA TURMA CONTROLE NA AVALIAÇÃO (N= 22)

Questões	Acertos	Erros
1	17	5
2	13	9
3	12	10
4	9	13
5	9	13
6	9	13

7	9	13
8	18	4

Os resultados da turma **A** podem ser vistos na TABELA 11 :

TABELA 11 - NÚMERO DE ACERTOS E ERROS DA TURMA A NA AVALIAÇÃO (N= 22)

Questões	Acertos	Erros
1	12	10
2	18	4
3	8	14
4	16	6
5	14	8
6	12	10
7	6	16
8	12	10

Os resultados da turma **B** podem ser vistos na TABELA 12:

TABELA 12 - NÚMERO DE ACERTOS E ERROS DA TURMA B NA AVALIAÇÃO (N= 22)

Questões	Acertos	Erros
1	17	5
2	13	09
3	12	10
4	13	9
5	12	10
6	16	6
7	16	6
8	11	11

Os resultados da turma **C** podem ser vistos na TABELA 13:

TABELA 13 - NÚMERO DE ACERTOS E ERROS DA TURMA C NA AVALIAÇÃO (N= 20)

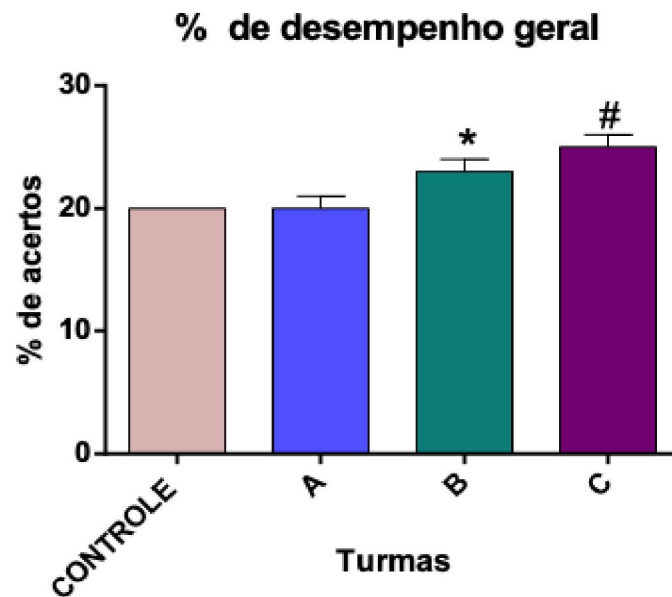
Questões	Acertos	Erros
1	17	3
2	17	3
3	13	9
4	9	13
5	11	9
6	12	8
7	7	13
8	15	5

3.5.1 Análise estatística da avaliação

Para verificar se houve maior aproveitamento nas turmas Testes A, B e C, nas quais foram aplicados os jogos didáticos, em detrimento da turma Controle, na qual não foram utilizados os jogos, foi realizado tratamento estatístico com o *software Prisma GraphPad* versão 6.0, cujos resultados mostraram desempenho com diferenças significativas, conforme descrito a seguir.

A análise da média dos percentuais de acertos, considerando todas as questões está apresentada na Figura 8. A comparação dos desempenhos das turmas revelou que as turmas B e C, que fizeram uso dos jogos, apresentaram rendimento significativamente superior, quando comparados à turma controle ($p \leq 0,05$). A comparação dos resultados obtidos na Turma A, permitiram identificar que apesar do uso da metodologia dos jogos nesta turma, o rendimento não foi diferente do controle.

FIGURA 8- MÉDIA DOS PERCENTUAIS DE ACERTOS NAS QUESTÕES DA TURMA CONTROLE EM COMPARAÇÃO COM AS TURMAS A, B, C

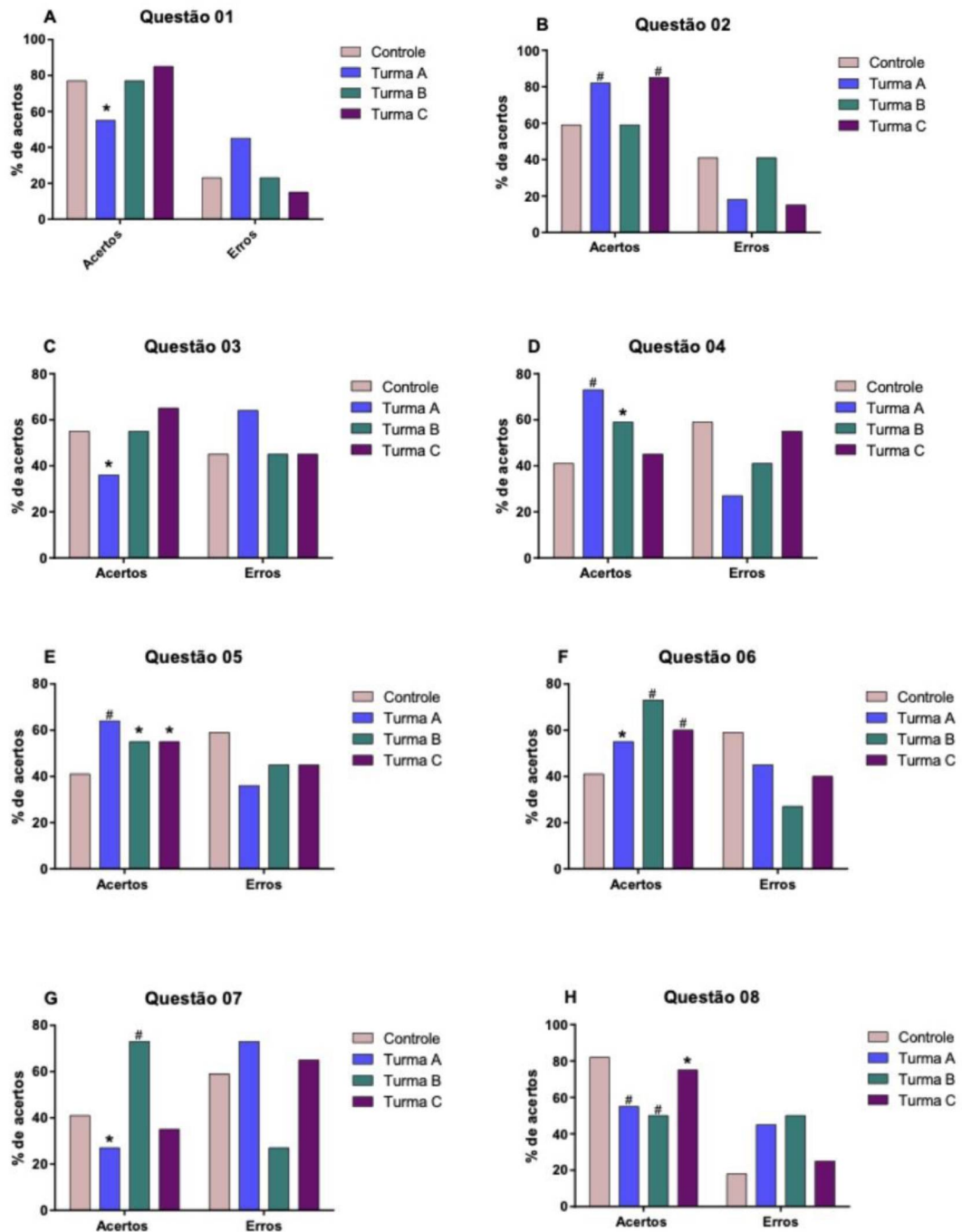


O desempenho das turmas em cada questão está apresentado na Figura 9. As turmas B e C apresentaram maior número de acertos que o controle em 50% das questões, mantendo resultado semelhante ao Controle no restante das questões. Neste sentido, foi observado que o desempenho da turma B foi superior ao da turma controle nas questões 4, 5, 6 e 7 (Figura 9 - D; E; F e G; $p \leq 0,05$), enquanto que para a turma C o desempenho foi superior ao controle nas questões 2, 5, 6 e 8 (Figura 9 - B; E; F e H; $p \leq 0,05$).

A turma B apresentou desempenho inferior ao da turma controle apenas na questão 8 (Figura 9 - H; $p \leq 0,05$). Nas demais questões, o desempenho das turmas B e C não diferiu significativamente do desempenho do controle.

A análise dos resultados obtidos na turma A, demonstra que esta turma também teve aproveitamento superior ao controle em 50% da avaliação, respectivamente nas questões 1, 4, 5 e 6 (Figura 8 - A; D; E e F; $p \leq 0,05$). Por outro lado, no restante das questões o aproveitamento da turma A foi inferior ao da turma controle (Figura 9 - A; C; G e H; $p \leq 0,05$).

FIGURA 9 - DESEMPENHO DAS TURMAS NA AVALIAÇÃO EM COMPARAÇÃO À TURMA CONTROLE PARA CADA QUESTÃO



Para finalizar a avaliação das atividades desenvolvidas, os estudantes responderam ao ICDf, que constava de dez questões relativas ao ensino e ao seus respectivos aprendizados após o uso dos jogos. Neste instrumento observou-se diferença, em números absolutos, entre a turma controle (20 respostas) e as demais

(A=22, B=22 e C=20), quanto à auto-avaliação de aprendizagem, conforme demonstra a Tabela 14.

Nas questões 01 a 04, foi perguntado se consideravam que a aprendizagem ocorreu de maneira satisfatória sobre cada um dos tecidos animais: epiteliais, conjuntivos, musculares e nervosos, respectivamente. Para as turmas A, B e C observou-se que os tecidos epiteliais e conjuntivos obtiveram maior número de respostas como aprendizagem satisfatória, seguido por musculares e por último os nervosos.

Quanto às questões sobre a utilização dos jogos didáticos (questão 6)⁶ e de TICs (questão 7), houve unanimidade em concordar que estas metodologias facilitaram o aprendizado.

TABELA 14 - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES DA TURMA CONTROLE E DAS TRÊS TURMAS EXPERIMENTAIS (A, B, C) ÀS QUESTÕES 1 A 10 DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS FINAL

Questões do ICDf

		continua									
Turma	Escala Likert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Controle (N = 20)	1	1	1	1	0	2	---	0	3	2	2
	2	3	4	4	5	3	---	0	10	6	3
	3	9	12	7	15	5	---	5	5	9	7
	4	8	5	10	2	10	---	17	4	5	10
A (N = 20)	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	2	0	0	0	2	4	1	0	1	1	2
	3	4	6	4	5	6	4	4	3	6	5
	4	18	16	18	15	12	17	17	18	15	14

⁶ A questão 6 - "As atividades em que foram utilizadas os jogos didáticos facilitaram a aprendizagem deste tema" não constou no questionário da turma Controle.

Questões do ICDf

Turma	Escala Likert	conclusão									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B (N = 22)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	2	1	0	0	2	1	1	0	1	2	1
	3	2	3	2	5	3	2	3	4	8	5
	4	19	17	19	15	18	19	19	16	11	16
C (N = 20)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	2	1	0	0	0	1	0	0	2	1	2
	3	5	3	4	7	3	2	2	4	4	4
	4	14	17	16	13	15	18	18	14	15	13

Todos os resultados expostos neste capítulo servem como suporte para a discussão e conclusões a serem apresentadas nos próximos capítulos, tendo como balizadoras as referências teóricas consultadas.

4 DISCUSSÃO

4.1 OS LIVROS DIDÁTICOS (LDs)⁷

O PNLD já vem sendo realizado desde 1985, com a função de fornecer livros didáticos e dicionários de língua portuguesa de forma universal para todo o Ensino Fundamental e Médio Público do país. Após divulgação em edital dos critérios a serem considerados no material, seguem as análises coordenadas pelo MEC e as coleções são selecionadas. A escolha final dos livros fica a cargo dos professores sendo realizada nas próprias escolas.

O MEC disponibiliza o Guia do Livro Didático para auxiliar na escolha. Neste guia os LDs são citados como:

“mais uma ferramenta de apoio à construção dos processos educativos”;
“a obra didática, como mediador pedagógico, proporciona, ao lado de outros materiais pedagógicos e educativos, ambiente propício à busca pela formação cidadã”;
“Materiais didáticos que associem correção conceitual, adequação de atividades e procedimentos, atualização pedagógica e reflexão sobre as interações entre conhecimentos dos diversos componentes curriculares podem e devem se constituir, nos contextos escolares, em importantes instrumentos de apoio e qualificação do ensino”. (BRASIL, 2017).

Observa-se assim, que as orientações chamam a atenção para o fato do LD se constituir em material de apoio para o trabalho pedagógico. Há uma literatura bem estruturada de análise sobre este tipo de material (FERREIRA E SELLES, 2003; BRUZZO, 2004; MARTINS, GOUVÊA E VILANOVA, 2012; BADZINSKI E HERMEL, 2015; GRAMOWSKI, DELIZOICOV e MAESTRELLI, 2017).

No Guia de Livros Didáticos, material de apoio disponibilizado pelo MEC para auxiliar na escolha do LD, estão apresentadas as dez coleções aprovadas pelo MEC

⁷ Observa-se que com a aprovação da BNCC (Brasil, 2018) novas orientações estão em discussão para subsidiar os processos educativos e por consequência livros didáticos bem como outros materiais de apoio ao ensino também deverão ser reavaliados.

e dispostos vários caminhos para a leitura do material pelos professores. O guia destaca as mudanças ocorridas nas relações entre conteúdos científicos e o cotidiano, a interdisciplinaridade, sugestões de atividades a serem realizadas pelos alunos, concepções e formatos de apresentação para embasar a análise do material (BRASIL, 2018). Vale notar que, apesar das orientações presentes nos guias de apoio de LD de Ciências, Gramowski, Delizoicov e Maestrelí (2017) destacam que estes ainda apresentam os conteúdos de forma fragmentada.

Ao analisar os LDs de Biologia do PNLD 2018, foi observado que o formato geral da apresentação dos conteúdos de Histologia Animal pode ser compilado em dois grandes blocos: no primeiro, os LDs 4 e 8 dispõem a histologia animal junto à fisiologia humana, enquanto que no LD 5, é deslocado do volume 1 para o segundo, logo após os capítulos de reprodução e embriologia. Já no segundo bloco, os demais LDs apresentam a histologia no final do volume I, após toda a Biologia Celular. Esta vem sendo a forma mais comumente encontrada para a apresentação da histologia, como pode ser visto no total de dez livros aprovados no PNLD 2018, sete estão organizados desta forma. Reitera-se assim, concordando com Gramowski, Delizoicov e Maestrelí (2017) que, os LDs de Biologia apresentam-se com formato “tradicional” na distribuição dos conteúdos.

Quanto aos textos, observou-se diferenças em sua disposição conforme indicado na organização acima, onde somente os LDs 4 e 8 apresentaram os tecidos junto aos sistemas corporais; os demais LDs mantiveram a organização tradicional de disposição de cada um dos tecidos, isoladamente. O que pode ser destacado é a presença de textos que buscam integração com outros tecidos ou contextualização com outras áreas de conhecimento, auxiliando assim com outras possibilidades de discussão. Mas para Ferreira e Selles (2003, p.72), é preciso atenção ao fato de que o texto com fins didáticos, elaborado a partir de uma “recontextualização discursiva” do texto científico, não garante a efetivação da aprendizagem.

Já as imagens estão em destaque na maior parte das coleções, revelando cuidado mais acurado com sua disposição e composição de legendas. A despeito deste cuidado com as imagens, pesquisas realizadas apontam prováveis razões para o trabalho com imagens também relacionar-se à construção histórica da Ciência Biologia, conforme apontamos na revisão de literatura. Bruzzo (2004) demonstra como, ao longo da história, foi sendo estabelecida a utilização de

imagens na Biologia. Primeiro para expor o mundo natural e na sequência, como uma forma de auxiliar na apresentação destas descobertas ao público leigo.

Bruzzo (2004), Piccinini (2012) e Badzinski; Hermel (2015) enfatizam que apesar desta maior frequência na presença de imagens em LDs, o papel desempenhado pelo professor é que vai promover seu aproveitamento para a aprendizagem. As pesquisas das autoras, apesar dos diferentes momentos e objetivos, argumentam que as imagens nem sempre são auto-explicativas. Basta lembrar que em algumas imagens de microscopia óptica ou eletrônica, por exemplo, não é possível identificar uma célula ou sua tridimensionalidade ou seus componentes somente através da observação morfológica (PICCININI, 2012).

Todos os LDs analisados apresentaram desenhos de células compondo a organização dos tecidos ou desenhos separados, para destacar as que melhor caracterizam os tecidos. A presença de desenhos/diagramas ao lado de fotomicrografias, na tentativa de explicá-las (Bruzzo, 2004) também ocorrem nos livros analisados, sem exceção. A possibilidade de reflexão a partir de imagens, conforme proposta por Badzinski; Hermel (2015) aparece nos LD6, LD7 e LD9, sendo que estão localizadas no início ou no fim de capítulos ou unidades.

Já com relação aos materiais de apoio disponibilizados nos LDs, observou-se que ocorre indicação de outras fontes tanto em formato físico, como livros, textos, filmes, quanto em formato digital, caso de *sites*, simuladores. Quanto ao jogos didáticos constam somente duas indicações, nos LD1 e LD8. Os atlas histológicos, materiais de apoio fundamentais no estudo dos tecidos, estão indicados para os estudantes apenas no LD8, enquanto que no manual do professor constam somente nos LD3, LD8, LD9. E por fim, as atividades práticas estão indicadas nos LD1, LD3, LD4, LD6 e LD8.

A leitura que se faz a partir desta visão sobre a organização das dez coleções de LDs de Biologia apresenta consonância com as pesquisas realizadas sobre este material, que analisam a predominância do texto como fonte principal para o conhecimento e as imagens como fontes auxiliares.

Com base nas pesquisas consultadas concorda-se com **três premissas**, a partir de Martins, Gouvêa e Vilanova (2012) para análise e uso de LDs no ensino de Biologia:

- ✓ As imagens são importantes fontes para o ensino e aprendizagem em Biologia (salienta-se que em Histologia assumem um papel central), mas a sua leitura necessita ser aprendida da mesma forma que a leitura de textos;
- ✓ Com relação aos textos observa-se que há uma preocupação maior em adequar os textos científicos para a realidade escolar, porém é necessária atenção ao fato de não se perder a informação científica neste desdobramento para o pedagógico, nem tampouco alienar-se da realidade social, considerando somente a ciência de referência;
- ✓ Cabe aos professores aliar a teoria a sua prática e assim mediar o uso do LD de forma a subsidiar o ensino e aprendizagem com vistas a melhorias.

4.2. PESQUISA DOCUMENTAL NA WEB

Verificou-se que os materiais de apoio pesquisados na web estão disponibilizados para consulta sob a forma de Recursos Educacionais Abertos (REAs), indicando através de licenças a modalidade de uso permitida quando acessados. Os recursos digitais em língua portuguesa, na sua maior parte, estão disponíveis sob a forma de atlas e tem sua produção realizada nas IES. Porém, os formatos são diversos, sendo que alguns são livros atlas em formato digital, com descrição pormenorizada e com detalhes básicos, podendo conter micrografias e/ou eletromicrografias. Outros são materiais digitais interativos onde é possível procurar por itens específicos e realizar navegação que permite identificar uma estrutura ou diferentes tecidos compondo um órgão. Há ainda páginas que indicam outros meios e recursos de interação como páginas no *Facebook* e canais no *YouTube*. Alguns estão desativados, sem atualização, mas permitem ainda a navegação. Importante destacar que a grande maioria apresenta material de qualidade e pertinente para uso no Ensino Médio, pois podem ser acessados de computadores na escola ou de dispositivos móveis como os telefones pessoais.

Santa-Rosa e Struchiner (2011), em pesquisa para elaboração e utilização de ambiente virtual para a estudo da Histologia, descrevem que após realizar várias e diferenciadas formas de consulta e construção conjunta do ambiente virtual com os estudantes, foi verificado que, ainda assim, não houve a utilização esperada. Os autores discutem que os usuários relataram dificuldades de utilização destes

ambientes por questões logísticas e que os professores pouco incentivaram o uso do material. Neste mesmo estudo os autores comentam que, por parte dos professores, há uma divisão nas opiniões quanto ao uso de tecnologias virtuais. Enquanto um grupo acredita que microscópios virtuais podem substituir a microscopia óptica, outro grupo argumenta que esta nova tecnologia pode ser complementar ao uso tradicional da microscopia e não o contrário.

Mesmo para a atual geração de estudantes, que inclusive vem sendo chamada de “nativos digitais”⁸, muitas vezes, as formas de realizar seus estudos ainda se aproximam das tradicionais. Nos resultados deste trabalho, alguns estudantes relataram utilizar o ambiente virtual com mais frequência, mas muitos só o consultaram próximo às datas das provas e outros nem chegam a utilizar ou consultar (Santa-Rosa, Struchiner, 2011). Aqui, novamente, é chamada a atenção para o papel exercido pelos estudantes e professores quanto ao uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

Em contraste, Sivieiro e Oliveira (2016) relatam resultados positivos em aulas de biologia tecidual para várias turmas de graduação na Universidade de São Paulo (USP), após a elaboração de laminário virtual junto com a aquisição de computadores em rede, os quais permitem comunicação entre professores e alunos ou apenas entre os alunos. Destacam os pesquisadores que as novas tecnologias implementaram um processo de dinamização nas aulas presenciais, pois o modelo de equipamentos adotados permite vários formatos de interação entre docentes e estudantes. Acrescentam que o uso virtual também foi incentivado após a implantação do laminário.

O que se verifica a partir do exposto, é que a utilização de materiais disponibilizados na rede, seja por ambientes virtuais de aprendizagem mais estruturados ou por outros formatos de materiais ou ferramentas, pode ser proveitosa para o ensino de Histologia Animal no Ensino Médio, desde que estejam

⁸ PRENSKY, Marc. Nativos digitais, imigrantes digitais. **On the Horizon** NCB University Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001. Disponível em: < <http://crisgorete.pbworks.com/w/file/attach/58325978/Nativos.pdf>. > Acesso em 16 fev 2018.

conectados com metodologias mais ativas em sala de aula e tenham seu uso incentivado pelos professores.

4.3 DADOS COLETADOS ENTRE OS ESTUDANTES PARA A ELABORAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS

A realização de levantamentos de dados através do questionário inicial proporcionou base para a confecção dos jogos didáticos, com as indicações dos estudantes sobre os temas que deveriam constar no material. A análise dos dados apontaram que a maioria dos estudantes apresentaram interesse em aprender sobre aspectos macro e microscópico dos organismos animais, como por exemplo sobre o câncer, uso do microscópio e troca de informações entre cérebro e o corpo. Como indica Gouw (2013) conhecer os interesses dos alunos permite melhores escolhas de currículo e organização de aulas e conteúdos.

Conhecer temas de interesse dos estudantes foi um dos objetivos desta pesquisa. Isto por que, conforme tem sido discutido, é essencial buscar nos alunos reais interesses a fim de se chegar a uma aprendizagem mais significativa. Como o público-alvo era formado por estudantes do 1º ano, foi necessário um cuidado maior no ICDi; assim as questões foram organizadas de forma a apresentar assuntos com maior probabilidade de que tenham sido estudados em anos anteriores, buscando o reconhecimento ou familiaridade de fundamentos biológicos.

O item 15 - Uso do microscópio para observar células e tecidos apareceu entre os que tiveram maior número de respostas de “interessado em aprender” (28 estudantes) e “muito interessado” foi assinalado por 43 estudantes. Outros temas levantados como: o funcionamento do corpo humano, preconceito em relação a cor da pele, troca de informações entre cérebro e o corpo, também foram assinaladas entre temas de interesse. Na sua tese de doutorado Gouw (2013), também apresentou resultados semelhantes, que confirmam o interesse dos alunos pelo estudo do corpo humano.

No segundo bloco de questões, onde se perguntou sobre as “preferências de recursos para os estudos”, não houve surpresas nas respostas, pois foram destacadas as práticas em laboratório, uso de computadores, celulares e jogos didáticos como ferramentas de apoio aos estudos, nesta ordem. Todas estas metodologias estão destacadas na literatura consultada. Porém, quando

questionados quanto ao uso das TICs para algumas atividades que podem ser importantes auxiliares nos estudos, há uma situação inesperada. As respostas que mostram grande frequência ou uso frequente das TICs estão relacionadas apenas ao uso de mídias sociais, como *Facebook*, *WhatsApp*, *Twitter*.

Outros usos como gravação e edição vídeos, elaboração de gráficos, tabelas, criação de *blogs*, que para os considerados nativos digitais seriam tarefas usuais com as TICs (Prensky, 2001), não apareceram de forma significativa nas respostas. Gewehr (2016) obteve resultados semelhantes em sua pesquisa de mestrado. Em seu trabalho, os alunos entrevistados também usavam os recursos das TICs de forma limitada, com predomínio ao uso de redes sociais. Questão que pode indicar ou justificar o fato que o uso das TICs não é incentivado nas escolas ou que os professores também não as utilizam, ou ainda, são usadas de forma que não promovem interação. Como apresentado anteriormente no item 5.2, a mediação dos professores é fundamental para que as TICs sejam utilizadas com fins pedagógicos promovendo aprendizagem significativa. (Sivieiro e Oliveira, 2016).

Dentro dessa mesma linha de pesquisa, Prioste (2013) desenvolveu estudos com adolescentes de escolas pública e privada de São Paulo onde constatou, assim como Gewehr (2016), que os jovens tem utilizado as TICs para entretenimento e não para fins pedagógicos. A autora vai além e discute o conceito de nativos digitais de Prensky (2001) afirmando “o que encontramos na pesquisa de campo não corrobora essa difundida crença de que a geração nativa tecnológica aprenderia intuitivamente e conseguiria usufruir dos benefícios da tecnologia com facilidade” (PRIOSTE, 2013, p. 247). E retoma afirmando que é necessário um trabalho consistente das escolas para que ocorra apropriação e uso adequado destes recursos tecnológicos.

Tendo por base as respostas dos estudantes participantes, configuraram-se duas situações vivenciadas na pesquisa e que estão de acordo com a literatura consultada:

- ✓ Primeiro, verificou-se que há interesse no conhecimento sobre o corpo humano;
- ✓ Segundo, para que haja melhorias no processo de ensino e aprendizagem, não basta somente o acesso, sendo mais importante o papel da escola e do professor na orientação quanto ao uso pedagógico de jogos e das TICs.

4.4. OS JOGOS DIDÁTICOS

A opção de uso de jogo didático se deu a partir dos apontamentos dos estudantes no ICDi e também na estrutura oferecida pelo colégio no qual a pesquisa ocorreu. Sem computadores nem rede de internet, optou-se por um jogo físico de cartas. Mas como o aspecto tecnológico apareceu de forma intensa nas preferências dos estudantes, também foi acrescentado o uso de *QR Codes* como parte de um desafio dentro do jogo. Assim, buscou-se unir o lúdico proporcionado pelo “jogar” com a tecnologia digital para a elaboração do jogo.

É interessante apontar na discussão que vários estudantes não conheciam o *QR Code*, sendo necessária maior atenção a isso durante a aplicação dos jogos. Questão que vai de encontro ao que pode ser visto em outros estudos, como argumentam Prioste (2013) e Gewher (2016), bem como o indicado pelo levantamento realizado nesta pesquisa, referente ao pouco conhecimento os estudantes sobre uso de recursos pedagógicos digitais, limitando suas conectividades apenas ao acesso das redes sociais.

Para entendermos as dinâmicas da pesquisa, são importantes algumas informações sobre o colégio Iedo Néspolo, instituição onde a pesquisa foi realizada. Trata-se de estabelecimento de ensino médio somente, que recebe alunos provenientes de várias escolas, de forma que os alunos do 1º ano são os novatos. A turma Controle é considerada a mais agitada dentre as quatro, ocorre muita conversa e segundo os professores da turma, apresentam defasagens em conteúdo básicos. A turma A é caracterizada como pouco interativa, com preferência por atividades individuais e muito dispersa. Fica localizada no térreo e as janelas abrem para o corredor onde ocorre entrada e saída de pessoas da escola. Na turma B destaca-se que são bastante agitados, mas nas aulas conversam, perguntam, trocam ideias, são mais interessados. A turma C tem alunos que demonstram bastante interesse, porém vários faltosos e com defasagens de conteúdo.

De forma comum entre as três, foi observado certo receio inicial quanto à interpretação correta das informações para localizar os tecidos e suas características. À medida que foram experimentando e conseguindo decifrar as informações, mais contentamento se observava. Mas, mais do que isso, nas três turmas observou-se estudantes participativos e engajados para descobrir os

conjuntos corretos de cartas para completar o jogo. Houve competição, mas ao mesmo tempo muita cooperação entre os estudantes. A fala inicial para o uso dos jogos nas três turmas foi a seguinte:

P: Vamos realizar esta atividade de forma que vocês verão o que aprenderam até agora e farão uma avaliação do meu trabalho, que tal? Eu e vocês avaliaremos o que aprenderam de histologia e vocês avaliam as minhas aulas e os jogos, ok!?!

A partir dos pontos em que Cunha (2012) destacou como papel de mediação a ser realizado pelo professor ao fazer uso didático de jogos, apresenta-se a seguir algumas situações e falas registradas “em campo” durante a aplicação dos jogos.

a) motivar os estudantes para a atividade:

A1: Professora, só sei truço e caxeta...

P: Ótimo, todos vão querer você no grupo para jogar, veja as regras do jogo.

b) incentivar a ação do estudante:

P: Preciso que organizem o espaço e se preparem para jogar e fazer a avaliação do jogo...

A2: Interrompe minha fala: Já sei, cada equipe faz as anotações em uma folha pra entregar, e presta atenção em uma parte do jogo, ...?

P: Pode ser, ótima ideia. E quando avaliamos um jogo, o que precisamos ver?

c) propor atividade anteriores e posteriores à realização do jogo:

Em todas as turmas, antes de jogar a primeira rodada, foi solicitado que observassem as cartas, os desenhos, os textos, as legendas. Lembrando-os sempre que iriam avaliar o jogo e sua própria aprendizagem. Em equipes, deveriam separar as cartas que representam as mesmas características, identificá-las, fotografar com a legenda indicativa, usando o telefone celular e enviar à professora.

Depois do jogos, as fotos foram expostas para todos e foi realizada correção coletiva, de modo a verificarem se as três cartas que haviam escolhido para falar da característica localização, por exemplo, estavam corretas.

d) Explicar, claramente, as regras do jogo:

Antes da aplicação dos jogos, as regras foram expostas e discutidas com todos os estudantes. Foi destacado o modo de jogar com cada tecido em separado e, depois como jogar com os quatro tecidos, juntos. A todos foi bastante frisado que se tivessem dúvidas, a professora estaria à disposição para auxiliar.

e) Estimular o trabalho de cooperação entre colegas no caso dos jogos em grupos:

Neste caso, mesmo jogando individualmente, os alunos procuraram auxiliar uns aos outros. No formato de jogar com os quatro tecidos, é necessária a escolha do coordenador da rodada. Vários grupos de alunos preferiram dividir esta tarefa, todos auxiliando na conferência das jogadas.

f) Procurar não corrigir os erros de forma direta, mas propor questionamentos que possam levar os estudantes a descobrirem a solução:

C15: Esse aqui é o fibroblasto?

P: O que precisamos analisar para identificar os tecidos e suas células?

C2: Onde ela está?

P: E como você consegue identificar que lugar é esse??

g) Incentivar os estudantes para a criação de esquemas próprios:

Houve grupos que viraram as cartas do monte para baixo na mesa, para que não fossem vistas e assim tornar mais difícil descobrir as cartas.

h) Estimular a tomada decisão dos estudantes durante a realização dos jogos

Houve mais de uma equipe que se organizou em duplas, assim, poderiam trocar informações para decidir sobre as jogadas.

i) Incentivar a atividade mental dos estudantes por meio de propostas que questionem os conceitos apresentados nos jogos

P: Vocês conseguem pensar em outras formas de organizar as regras do jogo para trabalhar melhor as células? Em outra forma para jogar?

j) Orientar os estudantes, em suas ações, de maneira a tornar os jogos recursos que auxiliem a aprendizagem de conceitos

Após o uso dos jogos foram realizadas análises das cartas quanto ao tema que estavam representando, sua função, localização, integração. Foi questionado se “poderiam ser usadas para outras características teciduais? “

k) Apoiar critérios definidos e aceitos pelo grupo que realiza o jogo como quem joga primeiro quem é o mediador, etc:

Idem ao item h, foi dada autonomia para os estudantes jogarem como quisessem.

l) Estabelecer relações entre o jogo e os conceitos que podem ser explorados:

Nos grupos, à medida que avançavam nas rodadas eram discutidas questões sobre os tipos de células presentes nos tecidos e suas funções, como ou porque este tecido participa da estrutura de um órgão.

m) Explorar, ao máximo, as potencialidades dos jogos em termos de conceitos que podem ser trabalhados, mesmo quando já tenham sido aprendidos em outras séries ou níveis:

Aqui foi discutido a questão do formato das células, o quanto são diferentes e como seu formato está relacionado às suas funções.

B2: eu não tinha entendido o desenho, agora jogando que peguei. É que cada lugar tava de um jeito diferente, com esta carta aqui entendi, ela sai do lugar mesmo, por isso tá sempre diferente

n) Desenvolver os jogos não como uma atividade banal ou complementar, mas valorizar o recurso como meio para aprendizagem:

Os estudantes foram questionados, nos pequenos grupos, sobre as impressões que estavam vivenciando com o jogo.

B5: a gente sempre tinha que usar isso professora, olha como todo mundo tá fazendo, até o (...) tá fazendo e ele nunca faz nada

C2: a gente tinha que fazer isso sempre, é difícil, mas o jogo ajuda a gente a estudar

C12: isso aqui tá revisando tudo que a gente viu e dá pra ligar mais as coisas umas com outras

A3: tá difícil mas tá legal de jogar

B15: nas aulas antes tinha todos os nomes dos tecidos que vimos, era muita coisa. Os nomes também estão aqui, mas de um jeito melhor

Foi vivenciado com a aplicação dos jogos nessa pesquisa, da mesma forma que o citado neste próximo parágrafo pela autora, que:

nesse nível de ensino, permitem também que os estudantes, durante a atividade, participem da avaliação do próprio jogo, de seus companheiros e façam uma autoavaliação do seu desempenho. Esse movimento acontece automaticamente durante a atividade como uma forma de autocontrole das ações e do próprio andamento do jogo. (CUNHA, 2012, p. 97).

Os resultados aferidos pela análise estatística dos acertos dos estudantes na avaliação, sugerem que a aplicação dos jogos melhora o desempenho nas avaliações relativas ao conteúdo trabalhado em sala de aula. Entretanto, a heterogeneidade das turmas, bem como o pequeno número de alunos nas turmas testadas e turma controle, não permitiu evidenciar significância em todas as questões formuladas. Assim, a observação dos resultados permite sugerir que se o desempenho das turmas apresentasse maior homogeneidade, refletindo em menor desvio-padrão, a aplicação dos jogos poderia produzir significância de aproveitamento em maior número de questões, em relação à turma controle.

Verificar as dúvidas dos arranjos das cartas obtidos durante o jogo pode auxiliar na compreensão dos resultados em relação às questões da avaliação. Na questão 3, vários alunos relataram que não entenderam como deveriam responder a questão, pois esta é formada por três afirmações que apresentam características do tecido conjuntivo especial - ósseo, para serem marcadas em uma única alternativa. No jogo referente aos tecidos conjuntivos há duas cartas contemplando esta questão. A de número 06 mostra um osso longo e detalha a estrutura microscópica, mostrando o sistema de Havers até chegar no osteócito alojado na lacuna. É carta referente à característica localização. Já a carta de número 12, que refere-se à característica de imagem microscópica do tecido ósseo, apresenta corte histológico de osso destacando a matriz, canal de Havers, lacuna com osteócito. O não entendimento do enunciado pode ter confundido os estudantes para assinalar a resposta correta.

A questão número 7 foi a que teve maior quantidade de erros nas turmas. Apresenta a mesma estrutura que a questão de número 3. São três frases para

serem analisadas, que apresentam características do tecido muscular. Porém, há uma resposta para cada frase, pois deve ser correlacionada a característica com o tipo de tecido muscular. Ainda, a escolha da alternativa correta deve ser na mesma ordem das frases. Nas cartas destinadas ao tecido muscular temos as cartas 1, 2 e 3 que identificam cada um dos tecidos musculares, sendo as três cartas referentes a característica localização.

Tanto a questão 3 quanto a número 7 tiveram um índice menor de acertos. Somente as duas questões apresentam estruturação das alternativas semelhante, conforme descrito acima, o que pode ter confundido os estudantes na hora da resposta. As turmas A, C e controle tiveram o número de erros e acertos bem próximos.

A questão de número 5 também teve um grande número de respostas incorretas. É necessário identificar o neurônio, suas partes e o sentido do impulso nervoso para respondê-la. Aqui pode ter ocorrido interpretação incorreta do enunciado, por leitura do próprio aluno ou por confusão com as cartas. No jogo do sistema nervoso, as cartas onde o neurônio é destaque são a primeira, com a característica da morfologia. Trata-se de uma carta com desenho e sem legenda. A carta 2 apresenta um neurônio em interação com células gliais, sendo que ambas representam a característica morfologia. E uma terceira carta, número 7 faz uma representação do impulso nervoso, referente à característica função.

Já as questões 1 e 8 foram as que mais apresentaram acertos, sendo as duas questões simples, de múltiplas alternativas. A primeira pergunta era sobre funções do tecido epitelial. As cartas 7, 8 e 9, que são da característica função, tratam justamente de que o tecido epitelial desempenha as funções de revestimento, absorção, secreção. Para a questão 8, o tema é o tecido conjuntivo e sua principal célula, o fibroblasto. Esta célula está destacada nas cartas 1, 2, 3 que tratam da morfologia através da organização dos fibroblastos em diferentes tipos de tecidos conjuntivos.

Na análise qualitativa dos dados as respostas fornecidas no ICDf mostram que ocorreu aprendizagem satisfatória. As questões de 01 a 04 perguntaram se os estudantes aprenderam de maneira satisfatória sobre os tecidos epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso e as respostas foram nitidamente diferentes entre A, B, C e o controle. No sentido de respostas positivas para as primeiras e número bem menor de satisfação com seu aprendizado pela turma controle.

Somado a isto, a análise realizada através dos levantamentos nos questionários e no “registro de campo” exposto anteriormente, o que foi constatado nessa pesquisa é que o uso de jogos foi favorável ao aprendizado de Histologia. O estabelecimento de um clima mais cooperativo e lúdico ampliou a aprendizagem dos estudantes, de forma a revalidar resultados semelhantes como descrito nos trabalhos de Moura (2010), Mourão (2010), Randi (2011), Osman (2016), Santana (2017).

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No capítulo 1 desta pesquisa, foi apresentada a construção histórica da disciplina escolar Biologia e como ela influenciou (e ainda influencia) a prática nas salas de aula. Assim como nesta breve apresentação, Nélio Bizzo (2012) também descreve a constituição da Biologia enquanto ciência. Demonstra assim, corroborando os fundamentos que foram aferidos ao longo desta pesquisa, como esta construção da ciência Biologia ainda perpassa nas salas de aula com as imensas quantidades de nomes e estruturas, que os estudantes precisam dominar. Argumenta este pesquisador que

... o domínio da sala de aula deve estar povoado de contextos significativos tanto para a ciência como para o aluno. Não podemos incorrer em dois excessos igualmente perversos: ou sacrificando a compreensão do aluno, ou utilizando o conteúdo exatamente como ele é utilizado no âmbito acadêmico. Também não podemos sacrificar a correção conceitual do conhecimento ao flexioná-lo demasiadamente em nome de uma proposta supostamente mais didática. No campo da metodologia de ensino, a virtude encontra-se a meio caminho desses dois extremos, reconhecendo a necessidade de dialogar com as áreas de conteúdo, bem como com as áreas dos ditos saberes pedagógicos. (BIZZO, 2012, p.8)

O que pode ser inferido a partir destas leituras é que os jogos didáticos podem ser excelentes estratégias metodológicas para unir a ludicidade com o conhecimento formalizado da ciência. Nessa pesquisa, o lúdico apresentou-se através das relações de afetividade e colaboração; e o conhecimento formal através das respostas dos estudantes relacionando a teoria vista com a apresentada no jogo.

Assim, a união entre os diferentes campos de saber pedagógicos e das ciências de referência devem estar sempre em diálogo para proporcionar uma aprendizagem significativa. Os jogos didáticos elaborados nesta pesquisa almejam contribuir com esta conjunção entre o lúdico e o conhecimento.

Neste sentido, os caminhos percorridos foram a pesquisa documental nos livros didáticos de Biologia visando destacar materiais de interesse para a Histologia animal, como por exemplo a indicação de jogos e/ou mídias digitais. Na organização dos livros didáticos a maioria segue por uma orientação tradicional apresentando os tecidos em separado e poucas coleções trabalham os tecidos integrados aos sistemas. Também verificou-se certo predomínio de ênfase aos textos em detrimento das imagens. As imagens apresentadas de células e sua organização para formar os tecidos estão, muitas vezes colocadas lado a lado uma fotomicrografia e um desenho que tenta explicá-la. Para contextualizar o tema, os livros didáticos valem-se de boxes em que destacam pequenos textos para tratar de situações de saúde, do cotidiano, pesquisas científicas. Quando se observou o material de apoio presente nos livros didáticos, foi encontrado quantidade apenas razoável, também com predomínio de indicação de textos e pouco material em formato digital, como jogos e links de vídeos, por exemplo.

Buscando ampliar o acesso a quantidade de fontes confiáveis para pesquisa e material digital de apoio às aulas, também foi examinada a oferta de material na rede mundial de computadores, e verificando-se que existem materiais de qualidade disponibilizados quase que exclusivamente por IES para cursos de graduação. Porém, a maior parte deste material que é composta por atlas, apresenta boa qualidade e pode ser utilizado para o Ensino Médio.

A análise quantitativa não apontou resultados homogêneos, por exemplo, quando comparada a Turma A em relação à turma Controle. O que sempre deve ser objeto de reflexão ante todo o contexto que envolve um processo de ensino e aprendizagem. Como foi discutido no início do trabalho ensino e aprendizagem ocorrem de forma interligada, com diversas influências sobre o processo, sejam cognitivas ou interacionais. Neste trabalho optamos por uma abordagem de análise final sobre o material didático produzido, em conjunto com as questões escolhidas, para realizar a avaliação da aprendizagem alcançada pelos estudantes.

A ludicidade dos jogos aliada com o uso de tecnologia digital através dos QR Codes despertaram sobremaneira o interesse dos estudantes no seu uso.

Atuaram na melhoria do trabalho cooperativo, na tomada de decisões, na autoavaliação e na aprendizagem da Histologia Animal. Temos a destacar, enfatizando e somando com outros trabalhos realizados e a experiência “de campo” desta pesquisa, que as mídias digitais/ tecnologias tem urgência de serem trabalhadas com maior qualidade e atenção para melhorar o aprendizado em conteúdos fundamentais de Biologia pelos estudantes do EM. Neste contexto, a mediação da aplicação dos jogos realizada pelo professor é fundamental para que o uso pedagógico destes jogos seja proveitoso para o ensino e aprendizagem em Histologia Animal.

5 CONCLUSÕES

Os resultados aferidos e discutidos nessa pesquisa, permitem concluir que

1. Os livros didáticos do PNLD 2018 – Biologia analisados mostraram grande quantidade de imagens e pouca disponibilização de material de apoio à Histologia Animal, com predomínio de indicação de textos e poucos recursos em formato digital, tanto para os estudantes quanto para os professores.
2. A oferta de material didático digital para o apoio dos estudos de histologia animal na web ocorre, na maior parte em formato de atlas digitais, com boa qualidade e acesso gratuito, sendo disponibilizados quase que exclusivamente por IES para cursos de graduação, podendo porém, ser aproveitados para utilização no Ensino Médio.
3. O uso de jogos é vantajoso para a Aprendizagem em Histologia Animal, por auxiliar na melhoria da compreensão da organização de células e tecidos. Os jogos produzidos melhoraram o entendimento da integração entre os tecidos para a formação de órgãos e composição do corpo humano nas turmas de Ensino Médio onde foram aplicados, ampliando assim o conhecimento sobre o corpo humano.
4. A ludicidade dos jogos didáticos físicos de Histologia Animal, criados a partir dos interesses levantados na coleta de dados com os estudantes, e aliada com o uso de tecnologia digital através dos *QR Codes*, despertou o interesse dos estudantes no seu uso para estudo de aspectos macro e microscópicos dos organismos animais.
5. A mediação realizada pelo professor é fundamental para que o uso pedagógico de jogos seja proveitoso para o ensino e aprendizagem em Histologia Animal.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Renata Cyntia Santos de; BARROS, Ileana Oliveira. Tapete histológico como proposta para uma melhor aprendizagem de histologia animal no Ensino Médio. **VII ENALIC**. A formação de professores em tempos de crise democrática. Fortaleza, 2018. Disponível em <<http://www.editorarealize.com.br/revistas/enalic/trabalhos/443-54434-28112018-211938.pdf>>. Acesso em 12 fev 2019.

ALVES, Tarcila de Araújo; *et al.* *Fisio card game*: um jogo didático para o ensino de fisiologia na educação básica. **Revista de Ensino de Bioquímica**. V.14, N.1 / 2016

BADZINSKI, Caroline; HERMEL, Erica do Espírito Santo. A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de Biologia. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 434-454, Aug. 2015. Disponível em: <script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000200434&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 24 out 2018.

BIZZO, Nelio. **Metodologia de ensino de biologia e estágio supervisionado**. 1. ed. São Paulo : Abril Educação, 2012.

BRASIL, Ministério da Educação. **Apesar de gostar de ciências, estudante vai mal no PISA**. 2016. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/33571>>. Acesso em 15 fev 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: ME. 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em 18 fev 2019.

BRASIL, Ministério da Educação. **PNLD 2018**: Biologia – Guia de livros didáticos – Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>. Acesso em 16/02/2018.

BRUZZO, Cristina. Biologia: Educação e imagens. **Educ. Soc., Campinas**, vol. 25, n. 89, p. 1359-1378, Set./Dez. 2004. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em 23 abr 2018.

CABRERA, Waldirléia Baragatti. **A ludicidade para o Ensino Médio na disciplina de Biologia**: contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem significativa. 2007. Dissertação (Mestrado

em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

CORDEIRO, Luciana Nunes *et al.* Desenvolvimento de recursos de aprendizagem em animação *Flash* para a licenciatura a distância em Biologia na disciplina de Histologia. **Revista SBEnBIO**. n.3. out 2010.

COSTA, Tatiane Andrade *et al.* Aplicação de um kit didático de Biologia Celular e Histologia em espaços não-formais de ensino: uma experiência na popularização científica. **Revista SBEnBIO**. n.3. out 2010.

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no ensino de Química, **Química Nova na Escola**. Vol. 34, N° 2, p. 92-98, MAIO 2012.

FERREIRA, Marcia Serra; SELLES, Sandra Escovedo. **A produção acadêmica brasileira sobre livros didáticos em ciências**: uma análise em periódicos nacionais. IV Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências. Bauru, 2003. Disponível em <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL020.pdf>. Acesso em 23 abr 2018.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; LINHARES, Sérgio. **Biologia Hoje**. São Paulo: Ática, 2016.

GEWHER, Diógenes. **Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) na escola e em ambientes não escolares**. Dissertação Mestrado: UNIVATES. Lajeado. 2016.

GOLDACH, Tânia *et al.* Diversificando estratégias pedagógicas com jogos didáticos voltados para o ensino de Biologia: ênfase em Genética e temas correlatos. **IX Congresso Internacional sobre investigación em didáctica de las Ciencias**. Comunicacion. Girona, 9-12 de septiembre, 2013.

GOUW, Ana Maria Santos. **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional**. 2013. 242f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2013.

GOUW, Ana Maria Santos; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. A percepção dos jovens brasileiros sobre suas aulas de Ciências. *Educar em Revista*, [S.l.], v. 32, n. 60, p. p.

277-292, jun. 2016. ISSN 1984-0411. Disponível em:
<<https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/43612>>. Acesso em: 17 dez 2018.

GRAMOWSKI, Vilmarise Bobato; DELIZOICOV, Nadir Castilho; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. O PNLD e os guias dos livros didáticos de Ciências (1999 - 2014): uma análise possível. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 19, e2571, 2017. Disponível em
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172017000100210&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 24 out 2018.

GUERRA, Leonor Bezerra. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, v.4, n.4, p. 3-12. Jun/2011.

JOTTA, Leila de Aragão Costa Vicentini; JOTTA, Paula de Aragão Costa Vicentini. Ensino de Biologia: questionamentos e possibilidades. **Revista SBEnBIO**, n. 2012.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia Básica**. 12 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KIERSZENBAUM, Abraham L.; TRES, Laura L. **Histologia e Biologia celular: uma introdução à Patologia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2011.

_____. **Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências**. São Paulo em Perspectiva, 14:85-93, 2000.

KUBO, Olga Mitsue; BOTOMÉ, Sílvio Paulo. Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. **Interação em Psicologia**, Curitiba, v. 5, dez. 2001. ISSN 1981-8076. Disponível em:
<<https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3321/2665>>. Acesso em: 03 jul 2018.

LEÃO, Gabriel Mathias Carneiro. **Diferentes estratégias metodológicas para o processo de ensino e aprendizagem da biologia celular**. Tese (Doutorado em Biologia Celular) - UFPR, Curitiba, 2018.

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; VILANOVA, Rita. **O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula.** Rio de Janeiro, 2012.

MEDEIROS Y ARAÚJO, Carla Maria. Desenvolvimento e uso integrado de recursos didáticos diversos no ensino presencial de histologia. **Revista SBEnBIO**, n 9. 2016.

MEDEIROS Y ARAÚJO, Carla Maria; LIMA, Bernardo Romão de. Desenvolvimento e uso integrado de recursos didáticos diversos no ensino presencial de histologia. **Revista SBEnBIO**, n 9. 2016.

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.A.F.S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MOURA, H. F. N. et al. Ferramenta Didática para a Aprendizagem de Conceitos em Biologia dos Organismos: Bingo dos Seres Vivos. **Revista da SBEnBio**. n.03 p. 3595-3605, 2010.

MOURÃO, Charles Ielpo, PINHEIRO, Antonia Fátima. A importância da utilização de jogos e modelos didáticos no ensino de Microbiologia em turmas de Ensino Médio. **Revista da SBEnBio**. n.03 p. 2119-2123, 2010.

OLIVEIRA, Maria Ines Braga de, *et al.* Uma proposta didática para iniciar o ensino de Histologia na educação básica. **Rev. Ciênc. Ext.** v.12, n.4, p.71-82, 2016.

OLIVEIRA, Willa Carneiro. Tendências atuais no ensino de Histologia: análise e reflexão para subsidiar ações educacionais na Universidade de Brasília. : **21º Congresso de Iniciação Científica da UNB; 12º Congresso de Iniciação Científica do DF**, 2015, Brasília. Lista de Resumos... V3, 655.

OSMAN, Sônia Maciel da Rosa; MONTEIRO, Denilza Geraldo. Jogos didáticos como método alternativo para o ensino-aprendizagem de Biologia no Ensino Médio. **Revista da SBEnBio**. n. 06., 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Governo do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Biologia.** 2008.

PICCININI, Cláudia Lino. Imagens no ensino de ciências: uma imagem vale mais do que mil palavras? In: MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; VILANOVA, Rita. **O**

livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula. Rio de Janeiro: 2012.

PRENSKY, Marc. Nativos digitais, imigrantes digitais. **On the Horizon**, NCB University Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001. Disponível em: < <http://crisgorete.pbworks.com/w/file/attach/58325978/Nativos.pdf>. > Acesso em 16 fev 2018.

PRIOSTE, Claudia Dias. **O adolescente e a internet:** laços e embaraços no mundo virtual. Tese (Doutorado em Educação) - USP, São Paulo, 2013.

RANDI, Marco Antonio Ferreira. **Criação, aplicação e avaliação de aulas com jogos cooperativos do tipo RPG para o ensino de Biologia Celular.** Tese (Doutorado em Biologia Celular e Estrutural) - UNICAMP, Campinas, 2011.

RIBEIRO, Ana Elisa. **Tecnologia digital e ensino:** breve histórico e seis elementos para ação. *Linguagem & Ensino*, Pelotas, v.19, n.2, p. 91-111, jul./dez. 2016.

ROCHA, Marla Piumbini; SILVEIRA, Diego Teixeira. O que eles sabem sobre as células? **Revista SBEnBIO**, n. 3, out. 2010.

SÁ, Risonilta Germano Bezerra de; *et al.* Conceitos abstratos: um estudo no ensino da Biologia. **Revista SBEnBIO**, n3, out. 2010.

SANTANA, Ronaldo Santos *et al.* Jogos didáticos e o ensino por investigação: contribuições do jogo Mundo dos Parasitos. **Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP)**, Itapetininga, v. 1, n.4, p. 80-97, 2016.

SANTA-ROSA, José Guilherme; STRUCHINER, Miriam. Tecnologia educacional no contexto do ensino de Histologia: Pesquisa e desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem de histologia. **Rev. bras. educ. med.** vol.35 no.2, Rio de Janeiro Apr./June 2011.

SANTOS, Barbara Theane; NEVES, Maria Luiza Rodrigues da Costa. O interesse de estudantes do ensino médio por temas curriculares de Citologia, Histologia e Embriologia na perspectiva dos licenciandos de um curso de Ciências Biológicas. **Revista SBEnBIO**, 2014.

SANT'ANA, L. P. et al. Práticas educacionais: diferentes abordagens no ensino de histologia. **Rev. Ciênc. Ext.** v.13, n.4, p.162-173, 2017.

SIVIEIRO, F.; OLIVEIRA, S. F. de. Modernização do Ensino de Biologia Tecidual. **Rev. Grad. USP**, 1(1): 35-40, 2016.

TRIVELATTO, Sílvia L. Frateschi. TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação : eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Ens. Pesqui. Educ. Ciên.** Belo Horizonte. V. 17. P. 97 -114, Nov 2015. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000400097&lng=en&nrm=iso >. Acesso em 20 jan 2018.

VASCONCELOS, Clara; PRAIA, João Félix; ALMEIDA, Leandro S.. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicol. Esc. Educ. (Impr.)**, Campinas , v. 7, n. 1, p. 11-19, June 2003 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572003000100002>. Acesso em 02 jun 2018.

VYGOTSKY, Lev Semyonovitch. **A formação social da mente**. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WANDERER, Carla. Avaliação formativa da elaboração de atlas digitais de histologia por acadêmicos de Medicina Veterinária. In : XIV EDUCERE – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Resumo expandido**. Curitiba, PUC/PR, 2019.

ANEXO 1 - ATA DE APROVAÇÃO PROFBIO



EXTRATO DE ATA DA 14ª REUNIÃO DE COLEGIADO DO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - PROFBIO DO SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Às 11 horas e trinta minutos do dia 23 de março de 2018 reuniu-se o Colegiado do ProfBio na sala 403 do Departamento de Botânica, sob a presidência da Profa. Sandra Maria Alvarenga Gomes, Coordenadora do Curso. Presentes os professores Edson Tanhoffer, Claudia Maria Sallai Tanhoffer, Gedir de Oliveira Santos, Íris Hass, Jaime Paba Martínez, Magda Clara da Costa Ribeiro, Patrícia do Rocio Dalzoto, Ruth Janice Guse Schadeck, e o representante discente Paulo Mueller. Ausências Justificadas: Mariana da Rocha Piemonte (em aula), Daniela de Almeida Cabrini (em aula), Michel F. Otuki (em aula), Elaine Benelli (assuntos pessoais), Yanina Micaela Sammarco (em aula) e Tania Zaleski (em aula). Havendo *quorum* legal a Coordenadora iniciou a reunião. **PAUTA: 1- Aprovação dos pareceres dos Projetos dos Trabalhos de Conclusão do Mestrado (TCM) dos alunos do Programa.** A Profa. Sandra apresentou aos professores a lista de projetos analisados com seus respectivos avaliadores e pareceres correspondentes. A plenária decidiu referendar o parecer positivo de todos os avaliadores. Obtiveram o parecer **APROVADO** pelos dois avaliadores, os Projetos de TCM dos(as) alunos(as): **ALEXANDER DE AZEVEDO**, intitulado "Conseqüências da exposição ao chumbo no Vale do Ribeira para os níveis de aprendizagem em crianças de escolas públicas da região", sob a orientação do prof. Ciro Alberto de O. Ribeiro; **ARI LANGRAFE JUNIOR**, intitulado "Estresse nas Aulas de Biologia: Integrando Fisiologia e Cidadania", sob a orientação da profa. Anita Nishiyama; **CAROLINA LINO**, intitulado "O protagonismo juvenil no processo de ensino-aprendizagem sobre as enteroparasitoses", sob a orientação da profa. Magda Clara V. da C. Ribeiro; **CORINE VANESSA LOS COSTA**, intitulado "Guia áudio tátil em resina de poliéster dos fósseis da fauna bentônica da escarpa Devoniana do estado do Paraná: uma proposta de modelo de material didático voltado a educação de cegos", sob a orientação do prof. Edson Antonio Tanhoffer; **CRISTIANE WENGLAREK DA SILVA**, intitulado "A Contextualização da Saúde Bucal como Instrumento de Ensino de Biologia", sob a orientação da profa. Elaine Machado Benelli; **DENISE DA SILVA MARTINS**, intitulado "Construção de um site como auxílio no processo de ensino aprendizagem de biologia celular no ensino médio", sob a orientação da profa. Ruth Janice Guse Schadeck; **ELOISA SCHIMBOSKI WOIDELELLA**, intitulado "Uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem



para o processo de ensino aprendizagem do tema evolução na disciplina de biologia", sob a orientação da profa. Claudia Maria Sallai Tanhoffer; **RAFAEL JOSÉ MARQUES**, intitulado "Estruturando o laboratório de Microbiologia – utilização de meios de cultura e incubadora para microrganismos de baixo custo", sob a orientação da profa. Lucy Ono; **RAQUEL MARSCHNER**, intitulado "Ferramentas alternativas para o ensino e aprendizagem de histologia animal no ensino médio", sob a orientação da profa. Carla Wanderer; e **RODRIGO ALVES DOS SANTOS**, intitulado "Elaboração de um roteiro para uma aula de campo na trilha do Morro do Canal, Piraquara, PR", sob a orientação do prof. Gedir de Oliveira Santos.....

Curitiba, 28 de março de 2018.XX

Sandra M. A. Gomes
 Sandra Maria Alvarenga Gomes
 (Coordenadora Institucional PROFBIO/UFPR)



ANEXO 2 – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP/SD UFPR

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: FERRAMENTAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE HISTOLOGIA ANIMAL NO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: CARLA WANDERER

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 91407918.9.0000.0102

Instituição Proponente: Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.813.167

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa intitulado "Ferramentas Alternativas para o ensino e aprendizagem de histologia animal no Ensino Médio", sob a coordenação e orientação da Prof^a. Dr^a. Carla Wanderer, do Programa de Pós-Graduação PROFBIO Ensino de Biologia em Rede Nacional da Universidade Federal do Paraná, com a colaboração da mestranda Raquel Marschner.

Objetivo da Pesquisa:

O presente projeto de pesquisa tem como objetivo geral "Elaboração de material pedagógico que colabore na melhoria da aprendizagem de Histologia Animal no Ensino Médio."

Objetivos Específicos: "identificar o interesse dos estudantes por temas relacionados ao corpo humano em nível micro e macroscópico bem como sobre o uso de jogos físicos e TICs; compilar materiais disponibilizados por Instituições de Ensino Superior (Recursos Educacionais Abertos - REAs) e Governamentais sobre a Histologia Animal; analisar a apresentação da histologia animal nos livros didáticos aprovados no PNLD 2018; elaborar material pedagógico de apoio ao estudo da Histologia Animal."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Quanto aos riscos, as pesquisadoras informaram os cuidados e medidas que serão tomadas em relação aos participantes do estudo.

"Haverá orientação prévia sobre o preenchimento dos questionários e organização das aulas para

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Térreo
Bairro: Alto da Glória
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

**UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -**



Continuação do Parecer: 2.813.167

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1154072.pdf	11/07/2018 00:10:09		Aceito
Outros	carta_resposta_parecer_consultaciado.pdf	11/07/2018 00:06:40	CARLA WANDERER	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	14_termo_assentimento_livre_esclarecido_corrigido.docx	10/07/2018 23:44:33	CARLA WANDERER	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	13_termo_consentimento_livre_esclarecido_corrigido.docx	10/07/2018 23:43:29	CARLA WANDERER	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_CEP_SD_corrigido.docx	10/07/2018 17:57:14	CARLA WANDERER	Aceito
Outros	3_concordancia_servicos_envolvidos_escola.pdf	14/06/2018 00:06:30	CARLA WANDERER	Aceito
Outros	3_concordancia_servicos_envolvidos.pdf	13/06/2018 15:33:24	CARLA WANDERER	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	14_termo_assentimento_livre_esclarecido.docx	12/06/2018 23:06:30	CARLA WANDERER	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	13_termo_consentimento_livre_esclarecido.docx	12/06/2018 23:05:43	CARLA WANDERER	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado.docx	12/06/2018 17:31:08	CARLA WANDERER	Aceito
Outros	12_termo_responsabilidades_projeto.pdf	12/06/2018 00:24:16	CARLA WANDERER	Aceito
Outros	9_termo_compromisso_inicio_pesquisa.pdf	12/06/2018 00:18:16	CARLA WANDERER	Aceito
Outros	8_declaracao_uso_especifico_material.pdf	12/06/2018 00:15:03	CARLA WANDERER	Aceito
Outros	7_declaracao_tornar_publico_resultados.pdf	12/06/2018 00:05:09	CARLA WANDERER	Aceito
Outros	6_termo_confidencialidade.pdf	11/06/2018 23:46:46	CARLA WANDERER	Aceito
Outros	4_concordancia_coparticipante.pdf	11/06/2018 23:25:38	CARLA WANDERER	Aceito
Outros	2_analise_merito.pdf	11/06/2018 22:58:53	CARLA WANDERER	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Térreo

Bairro: Alto da Glória

UF: PR

Município: CURITIBA

CEP: 80.060-240

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 2.813.167

Outros	2_ata_de_aprovacao_do_projeto.pdf	11/06/2018 22:36:34	CARLA WANDERER	Aceito
Outros	1_oficio_encaminhando_projeto.pdf	11/06/2018 15:11:17	CARLA WANDERER	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	11/06/2018 14:58:41	CARLA WANDERER	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 10 de Agosto de 2018

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador)

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Térreo

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

ANEXO 3 - APROVAÇÃO PROJETO PELA SEED/PR



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO – SUED



PROTOCOLO Nº 15.153.938-6

Curitiba, 02 de maio de 2018.

DECLARAÇÃO

Senhor Coordenador:

Declaramos que esta Superintendência de Educação está de acordo com a condução do projeto de pesquisa intitulado “Ferramentas alternativas para o ensino e aprendizagem de Histologia Animal no Ensino Médio”, da aluna Raquel Marschner, do Curso de Mestrado PROFBIO Ensino de Biologia, da UFPR, para realização de pesquisa com estudantes do 1º ano do Ensino Médio, sob a orientação da Profª Drª Carla Wanderer, no Colégio Estadual Professor Iedo Néspolo, município de Piraquara.

Note-se que a presente pesquisa deve seguir a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS e complementares.

Atenciosamente,


Ines Carnieletto
Superintendente da Educação
Decreto nº 6186/17

SEED/CG

Av. Água Verde, 2140 | Vila Isabel | CEP: 80.240-900 | Curitiba – PR | Brasil | Fone: (41) 3340-1500

ANEXO 4 - APROVAÇÃO DO PROJETO PELO CE PROF. IEDO NÉSPOLO

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED



COLÉGIO ESTADUAL PROFº IEDO NÉSPOLO EF-EA
 RUA ARMANDO ROMANI, 65
 CENTRO - PIRAQUARA - PR
 CEP: 83301-680
 FONE/FAX: 3673-3988
 e-mail: pqaiedo@seed.pr.gov.br

Piraquara, 13 de junho de 2018

Senhor Coordenador,

Declaramos que nós do Colégio Estadual Prof. Iedo Néspolo EF EM, estamos de acordo com a condução do projeto de pesquisa Ferramentas alternativas para o ensino e aprendizagem de Histologia Animal no Ensino Médio sob a responsabilidade de Carla Wanderer, nas nossas dependências, tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR, até o seu final em 14/12/2018.

Estamos cientes que os participantes da pesquisa serão os estudantes dos 1º anos do Ensino Médio bem como de que o presente trabalho deve seguir a Resolução 466/2012(CNS) e complementares.

Atenciosamente,

Ivone Maria Pimentel
 Diretora

Ivone Maria Pimentel
 Res. 01839 Doc: 02/05/16

ANEXO 5 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL

O menor, sob sua responsabilidade, está sendo convidada(o) pela Prof^a. Dr^a. Carla Wanderer e Raquel Marschner - da Universidade Federal do Paraná, a participar de um estudo intitulado Ferramentas alternativas para o ensino e aprendizagem de histologia animal no Ensino Médio.

a) O objetivo desta pesquisa é a elaboração de material didático voltado ao ensino da Histologia Animal e a participação dos estudantes é fundamental para que este material estimule e consolide o aprendizado.

b) Caso o senhor ou a senhora autorize a participação do menor nesta pesquisa, somente será necessária participação normal durante as aulas e preenchimento de questionários que auxiliarão no desenvolvimento e avaliação do material didático.

Começaremos a pesquisa com um questionário inicial, em que serão necessários aproximadamente 50 minutos para responder as questões. Em seguida ocorrerão as aulas específicas do projeto e, por fim, haverá um segundo questionário para avaliar o material utilizado. Este poderá ser respondido em aproximadamente 50 minutos.

c) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser constrangimento e/ou dúvidas ao responder os questionários e participar da aplicação de jogos didáticos. Caso ocorra qualquer destas situações tanto as pesquisadoras envolvidas quanto a equipe pedagógica estarão disponíveis para auxiliar os estudantes.

d) Os benefícios diretos esperados com essa pesquisa são a produção de materiais didáticos para o estudo da Histologia Animal e assim melhorar a aprendizagem. Benefícios indiretos podem ser o uso deste material por outros colégios e professores alcançando assim um número maior de estudantes.

e) Os pesquisadores Prof^a. Dr^a. Carla Wanderer e Raquel Marschner, responsáveis por este estudo poderão ser localizados no Departamento de Biologia Celular – SCB, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico s/nº, CEP 81531-990 / CP 19031, Curitiba, PR – Brasil, carla.w@ufpr.br, 3361.1674 Escritório, 3361.1682 e Secretaria ou Colégio Estadual Prof. Iedo Néspolo, Rua Armando Romani, 65, Centro, Piraquara, e-mail: raquel@seed.pr.gov.br, telefone 3673-3988, para esclarecer eventuais dúvidas que o senhor ou a senhora possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB nº 2813167
na data de 10/03/2018

País ou Responsável Legal [rubrica]
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica]
Orientador [rubrica]

f) A participação do menor neste estudo é voluntária, portanto, é possível desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

g) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas: Prof^a. Dr^a Carla Wanderer. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a identidade do menor seja preservada e mantida sua confidencialidade.

h) O material obtido – questionários, imagens e vídeos – será utilizado unicamente para essa pesquisa e/ou publicações com fins pedagógicos.

i) As despesas necessárias para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade e o senhor ou a senhora não receberá qualquer valor em dinheiro pela participação do menor.

j) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá nome do menor, e sim um código.

k) Se O senhor ou A senhora tiver dúvidas sobre os direitos do menor como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

l) Autorizo (), não autorizo (), o uso de imagem e/ou produções realizadas durante as aulas, do menor para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito a essa pesquisa e/ou publicações com fins pedagógicos.

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo para o qual autorizo a participação do menor. Eu entendi que somos livres para interromper a participação a qualquer momento sem justificar nossa decisão e sem qualquer prejuízo para mim e para o menor.

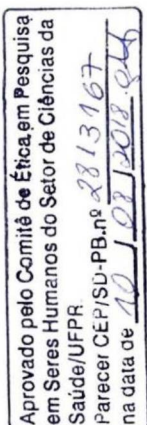
Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Piraquara, ___ de _____ de 2018.

Assinatura do Pai ou Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 | cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259



ANEXO 6 - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Ferramentas alternativas para o ensino e aprendizagem de Histologia Animal

Pesquisador Responsável: Carla Wanderer

Local da Pesquisa: Colégio Estadual Prof. Iedo Néspolo

Endereço: Rua Armando Romani, 65, Centro – Piraquara - PR

O que significa assentimento?

Assentimento significa que você, menor de idade, concorda em fazer parte de uma pesquisa. Você terá seus direitos respeitados e receberá todas as informações sobre o estudo, por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar **quaisquer palavras** ou **informações** que você não entenda claramente.

Informação ao participante

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo de produzir material didático para o ensino de Histologia Animal.

Esta pesquisa é importante porque há necessidade de melhorar a aprendizagem nesta área de estudo da Biologia, que apresenta dificuldades relativas a compreensão das estruturas microscópicas das células que formam os tecidos animais.

Os benefícios da pesquisa estão relacionados à produção de material que facilite o entendimento do corpo humano.

O estudo será desenvolvido durante as aulas de Biologia, onde será necessário responder dois questionários e utilizar o material elaborado para estudo. Começaremos a pesquisa com um questionário inicial, em que serão necessários aproximadamente 50 minutos para responder as questões. Em seguida ocorrerão as aulas específicas do projeto e, por fim, haverá um segundo questionário para avaliar o material utilizado. Este poderá ser respondido em aproximadamente 50 minutos.

Pais ou Responsável Legal [rubrica]
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TALE [rubrica]
Orientador [rubrica]

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB.nº 2813/167
na data de 10/08/2018. *pld*

Haverá a necessidade de registro fotográfico, mas sua identidade não será revelada sob hipótese alguma. Após o término da pesquisa, os resultados serão utilizados para fins pedagógicos, como a elaboração de trabalhos acadêmicos.

Que devo fazer se eu concordar voluntariamente em participar da pesquisa?

Caso você aceite participar, será necessário somente participar efetivamente das aulas de Biologia. Nestas aulas você irá responder questionários e participar da aplicação dos jogos didáticos, sem comprometer suas notas.

Acreditamos que o único risco na participação da pesquisa pode estar relacionado ao preenchimento dos questionários e a participação nos jogos. Afirmamos que a pesquisadora e equipe pedagógica do colégio estarão presentes para auxiliá-los em qualquer possível dúvida.

Contato para dúvidas

Se você ou seus responsáveis tiverem dúvidas com relação ao estudo ou aos riscos relacionados a ele, podem contatar a pesquisadora principal Profª. Drª. Carla Wanderer, pelo telefone 3361-1674 ou no endereço: Departamento de Biologia Celular, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, s/nº., Curitiba, PR, Brasil

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Eu li e discuti com o pesquisador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

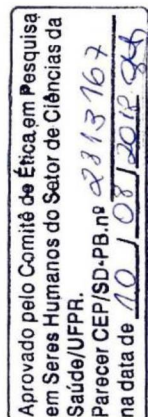
Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste documento.

Piraquara, ___ de _____ de ____

Assinatura do Adolescente

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TALE



ANEXO 7 - AVALIAÇÃO INDIVIDUAL

1. O tecido que desempenha as funções de revestimento de superfícies e cavidades, absorção, secreção e percepção sensorial é denominado:

- a) cartilaginoso
- b) nervoso
- c) muscular
- d) epitelial
- e) conjuntivo

2. Tecido de ampla distribuição subcutânea, exercendo as funções de reserva de energia, proteção contra choques mecânicos e isolamento térmico.

- a) epitelial
- b) conjuntivo cartilaginoso
- c) adiposo
- d) conjuntivo ósseo
- e) muscular

3. Determine a que tecido se referem as características:

I - Células localizadas em lacunas;

II - Matriz constituída por substâncias orgânicas como o colágeno e minerais como o cálcio e fósforo;

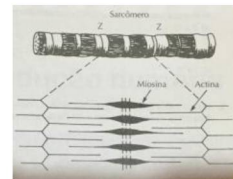
III - Apresenta canais que contêm vasos sanguíneos e nervos.

- a) cartilaginoso
- b) conjuntivo especial - adiposo
- c) muscular liso
- d) nervoso
- e) ósseo

4. Na fibra muscular estriada esquelética, as miofibrilas são constituídas por filamentos de actina e miosina, na disposição apresentada no esquema a seguir:

O que acontece quando ocorre a contração muscular?

- a) Diminuem os filamentos de miosina
- b) Diminuem e se espessam os filamentos de miosina
- c) Os filamentos de actina deslizam sobre os de miosina
- d) A linha Z aumenta, devido ao deslizamento da actina sobre a miosina.



5. A figura ao lado esquematiza um neurônio, célula do tecido nervoso. Sabe-se que a propagação do impulso nervoso é unidirecional. Indique o sentido do impulso nervoso, relacionando a estrutura celular ao número correspondente na figura.

- a) 1-dendrito 3-corpo celular2-axônio
- b) 2-dendrito 3-corpo celular.....1-axônio
- c) 2-axônio 3- corpo celular1-dendrito
- d) 3-corpo celular 1-dendrito2-axônio
- e) 1-axônio 3-dendrito2-corpo celular

6. Todas as células do sangue são originadas na medula óssea vermelha, a partir de células indiferenciadas. Ao final do processo de diferenciação celular essas células assumem formas e funções especializadas. Dentre as células sanguíneas listadas abaixo, as que possuem a função de defesa, de coagulação e de transporte de oxigênio, respectivamente, são:

- a) trombócitos, neutrófilos, hemácias
- b) plaquetas, eritrócitos, leucócitos
- c) leucócitos, plaquetas, hemácias
- d) plaquetas, leucócitos, eritrócitos
- e) leucócitos, hemácias, plaquetas

7. São dadas a seguir algumas características de três tipos de tecido muscular animal:

I - Possui apenas um núcleo, com contração relativamente lenta.

II - Apresenta células cilíndricas extremamente longas, multinucleadas, de contração rápida e voluntária.

III - Tem células normalmente uni ou binucleadas, de contrações rápidas e involuntárias, com presença de discos intercalares.

As características se referem, respectivamente, aos seguintes tecidos musculares:

- a) Liso, estriado cardíaco, e estriado esquelético
- b) Estriado esquelético, liso e estriado cardíaco
- c) Estriado cardíaco, liso e estriado esquelético
- d) Liso, estriado esquelético e estriado cardíaco
- e) Estriado cardíaco, estriado esquelético e liso

8. Uma pessoa normal e sadia, ao sofrer um ferimento na superfície da pele, apresenta pequeno sangramento, que cessa ao final de algum tempo, formando-se, posteriormente uma cicatriz. O principal conjunto de células, dentre os citados abaixo, envolvido diretamente no fenômeno da cicatrização é constituído pelos

- a) eritrócitos
- b) macrófagos
- c) fibroblastos
- d) osteoclastos
- e) condroblastos

APÊNDICE 1 - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS INICIAL⁹

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS INICIAL (ICDi)

Esta pesquisa diz respeito ao que VOCÊ pensa/conhece sobre:

- As Ciências de uma forma geral, com destaque para a Biologia;
- As experiências que já vivenciou na escola envolvendo temas científicos;
- As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Estas questões fazem parte de um projeto de pesquisa que objetiva produzir material didático e colaborar com o ensino e aprendizagem em Biologia.

Portanto, não há respostas certas ou erradas, apenas o que VOCÊ considera certo.

Não há necessidade de identificar-se pessoalmente. Não coloque seu nome.

Pense bem e responda com sinceridade. Muito obrigada!!

Identificação:

Idade:

Sexo:

O que eu quero aprender

Qual é o seu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?

1 - Desinteressado, 2 - pouco interesse, 3 - interessado, 4 - Muito interessado

		1	2	3	4
1	Como o corpo humano é feito e como funciona				
2	Hereditariedade e como os genes afetam o nosso desenvolvimento				
3	Sexo e reprodução				
4	Controle de natalidade e contracepção				
5	Como os bebês nascem e se desenvolvem				
6	Clonagem de animais				
7	Sobre o preconceito em relação a cor da pele				
8	O que comer para nos manter fortes e saudáveis				
9	Como manter meu corpo forte e em boa condição física				

⁹ Elaborado pela autora, adaptado de: GOUW, Ana Maria Santos. **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional.** 2013. 242f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2013.

10	Como a luz solar e a dos bronzeadores artificiais afetam nossa pele				
11	Como controlar epidemias e doenças				
12	O câncer, o que sabemos e como podemos tratá-lo				
13	As infecções sexualmente transmissíveis e como se proteger delas				
14	Como meu corpo cresce e se desenvolve				
15	Uso do microscópio para observar células e tecidos				
16	Como a tecnologia relacionada com a genética pode evitar doenças				
17	Como as células se organizam para formar os órgãos e sistemas				
18	A troca de informações entre o cérebro e o corpo				
19	As funções que são exercidas pelo sangue				
20	A utilidade das células tronco				

B. As minhas aulas de Ciências.

Até que ponto você concorda com as seguintes afirmações sobre a ciência que já aprendeu na escola?

1 - Não concordo, 2 - Discordo parcialmente, 3 - Concordo parcialmente, 4 - Concordo

		1	2	3	4
1	A disciplina Ciências aborda conteúdos difíceis				
2	A disciplina Ciências é interessante				
3	Gosto mais de Ciências do que outras disciplinas				
4	As Ciências, para mim, são bastante fáceis de aprender				
5	Os conhecimentos que adquiro em Ciências serão úteis na minha vida cotidiana				

6	A ciência que aprendo na escola ensina-me a cuidar melhor da minha saúde				
7	Para aprender os assuntos em Ciências é melhor o uso de jogos didáticos				
8	Para aprender os assuntos em Ciências é melhor o uso de vídeos e imagens				
9	Para aprender os assuntos em Ciências é melhor realizar atividades práticas em laboratório				
10	Para aprender os assuntos em Ciências é melhor o uso de computadores ou celulares (TICs)				

C. Uso de jogos e TICs

Para estudar e aprender você prefere:

1 - Não concordo, 2 - Discordo parcialmente, 3 - Concordo parcialmente, 4 - Concordo

		1	2	3	4
1	Estudar sozinho				
2	Utilizar Textos informativos curtos				
3	Utilizar Livros didáticos				
4	Utilizar Imagens como desenhos ou fotografias, infográficos				
5	Utilizar Tabelas ou gráficos				
6	Utilizar vídeos				
7	Realizar atividades práticas em laboratório				
8	Utilizar jogos didáticos				
9	Computadores e/ou tablets				
10	Celular				

D. O que você sabe e/ou já fez com auxílio das TICs

1 - Pouquíssima frequência/não, 2 - Pouca frequência, 3 - Frequente, 4 - Grande frequência

		1	2	3	4
1	Redação de textos				

2	Elaboração de tabelas, gráficos, infográficos, desenhos				
3	Gravação de vídeos				
4	Edição de vídeos				
5	Criação de blogs ou sites				
6	Criação de jogos				
7	Elaboração de programas				
8	Pesquisas escolares diversas				
9	Acesso às redes sociais (Facebook, Twiter, Instagram, etc.)				
10	Para realizar as atividades acima, você utiliza computador/tablet				
11	Para realizar as atividades acima você utiliza celular				

E. Com relação à internet, você:

Assinale com X a que melhor responde entre 1 e 4.

As questões 5 e 6 podem ser assinaladas isoladamente ou ambas

1	Acessa diariamente	
2	Duas a três vezes por semana	
3	Uma vez por semana	
4	Raramente	
5	Acessa para pesquisas pessoais	
6	Acessa para pesquisas escolares	

F. Você consegue acessar a internet:

Assinale com X a que melhor responde entre 1 e 2. Assinale com X a que melhor responde entre 3 e 4

1	De forma ilimitada, em computador/tablet e/ou celular, em casa	
2	De forma limitada, em computador/tablet e/ou celular, em casa	
3	De forma ilimitada, em celular, em outros espaços	
4	De forma limitada, em celular, em outros espaços	

APÊNDICE 2 - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS FINAL

Após as atividades realizadas no estudo da Histologia Animal, responda as questões com base no que você considera. As respostas serão utilizadas para estudo com intenção de melhorar o ensino e a aprendizagem em Biologia.

Lembre-se: não há certo ou errado, não é necessária sua identificação pessoal.

Responda com cuidado e sinceridade. Obrigada!

Idade: Sexo:

Sobre a histologia animal e demais temas relacionados que estudamos neste trimestre, você considerou que:

1 - Não concordo, 2 - Discordo parcialmente, 3 - Concordo parcialmente, 4 - Concordo

		Não Concordo			Conc ordo
1	Aprende de maneira satisfatória sobre os tecidos epiteliais	1	2	3	4
2	Aprende de maneira satisfatória sobre os tecidos conjuntivos				
3	Aprende de maneira satisfatória sobre os tecidos musculares				
4	Aprende de maneira satisfatória sobre o tecido nervoso				
5	Foi interessante o estudo da histologia animal				
6	As atividades em que foram utilizados os jogos didáticos facilitaram a aprendizagem deste tema				
7	As atividades em que foram utilizadas as TICs facilitaram a aprendizagem deste tema				
8	As atividades que relacionaram os tecidos animais ao funcionamento do corpo humano facilitaram a aprendizagem deste tema				
9	Ampliei de maneira considerável meu conhecimento do corpo humano				
10	Passei a gostar mais de ciências, em especial da Biologia				