

## AVALIAÇÃO FORMATIVA: ELABORAÇÃO DE ATLAS DIGITAIS DE HISTOLOGIA POR ACADÊMICOS DE MEDICINA VETERINÁRIA – RELATO DE EXPERIÊNCIA

*FORMATIVE ASSESSMENT: THE PREPARATION OF DIGITAL HISTOLOGY ATLAS BY VETERINARY MEDICINE ACADEMICS – EXPERIENCE REPORT*

Carla WANDERER<sup>1</sup>  
Carolina Camargo de OLIVEIRA<sup>1</sup>  
Mariana da Rocha PIEMONTE<sup>1</sup>  
Édison Luiz Prisco FARIAS<sup>2</sup>

---

### RESUMO

**Introdução:** O estudo microscópico em geral é descrito como de difícil aprendizagem, por conta de seu caráter abstrato. Diversos autores têm apontado dificuldades, na educação superior, para o reconhecimento de estruturas e suas projeções mentais tridimensionais a partir de materiais bidimensionais, no ensino de Histologia. **Objetivo:** O objetivo principal o desenvolvimento de Atlas Digitais de Biologia Celular e Tecidual por estudantes de graduação em Medicina Veterinária da UFPR. **Materiais e métodos:** Ao término de cada bimestre, as equipes elaboram e apresentam seus respectivos atlas digitais para banca de 2 professores, sendo estes arguidos aleatoriamente, corrigidos e avaliados formativamente, para posterior atribuição das notas práticas. **Resultados:** Desde 2014 foram produzidos cerca de 106 Atlas Digitais com diagramas e imagens obtidas a partir de câmera de celular diretamente na ocular dos microscópios, contabilizando um surpreendente acervo de fotos, desenhos e diagramas criativos. O material didático produzido, além de estar disponível para uso nas aulas expositivas das turmas subsequentes, está sendo selecionado de forma qualitativa, para publicação. **Considerações finais:** Os atlas digitais além de padronizar um método de avaliação formativa através do acompanhamento, arguição e análise da confecção sequencial dos atlas histológicos, também são contribuições importantes para um projeto didático, a apreensão e socialização do conhecimento, bem como o aprendizado colaborativo para vencer os desafios gerados por disciplinas abstratas como estas que vivenciam o imaginário mundo microscópico.

**PALAVRAS-CHAVE:** histologia; atlas digital; avaliação formativa

---

### ABSTRACT

**Introduction:** Microscopic study in general is described as difficult to learn, due to its abstract character. Several authors have pointed out difficulties, in higher education, for the recognition of structures and their three-dimensional mental projections from two-dimensional materials, in the teaching of Histology. **Objetivo:** The objective was the development of Digital Atlas of Cellular and Tissue Biology by undergraduate students in Veterinary Medicine at UFPR. **Materials and methods:** At the end of each two-month period, the teams prepare and present their respective digital atlases for the board of 2 teachers, who are randomly challenged, corrected and formatively evaluated, for subsequent assignment of practical notes. **Results:** Since 2014, about 106 Digital Atlas have been produced with diagrams and images obtained from a cell phone camera directly in the microscope eyepiece, accounting for an amazing collection of photos, drawings and creative diagrams. The didactic material produced, in addition to being available for use in the expository classes of subsequent classes, is being selected qualitatively for publication. **Final considerations:** Digital atlases in addition to standardizing a method of formative assessment through monitoring, arguing and analyzing the

sequential production of histological atlases, didactic interactivity, the apprehension and socialization of knowledge, as well as collaborative learning to overcome the challenges generated are also important contributions of this didactic project. by abstract disciplines like these that experience the imaginary microscopic world.

---

**KEY WORDS:** histology; digital atlas; formative evaluation

---

<sup>1</sup>Professoras Doutoradas no Departamento de Biologia Celular da UFPR; 2 Professor Doutor no Departamento de Anatomia da UFPR

\* e-mail para correspondência: wanderercarla@gmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

A *Histologia Animal* (do grego *hystos* = tecido + *logos* = estudo) ou Biologia Tecidual, é uma área biomédica que estuda os tecidos, suas funções e como eles se relacionam para o funcionamento adequado dos organismos animais. Explica a arquitetura tecidual dos órgãos, aparelhos e sistemas orgânicos, fundamentada nos arranjos histofisiológicos que as células dos diferentes tecidos animais estabelecem entre si. Segundo Piaget (1998)<sup>1</sup>, o conhecimento se constrói na interação do sujeito com o objeto. Portanto, para que o aprendizado aconteça é necessário que o sujeito estabeleça uma correlação sobre e com o objeto de estudo. No caso do aprendizado sobre tecidos e células, uma das mais importantes ferramentas para realizar esta interação é o Microscópio Óptico (M.O.) ou de Luz. Devido ao caráter microscópico dos componentes celulares e moleculares, uma abordagem satisfatória desses conteúdos requer uma infraestrutura de laboratório adequada, com aparelhagem que permita o estudo dessas tão reduzidas dimensões<sup>2</sup>.

Por outro lado, o reconhecimento visual das estruturas teciduais e celulares e a interpretação dos resultados observados em lâminas histológicas nas aulas práticas são partes essenciais para a construção do saber sobre a morfologia microscópica dos tecidos animais, suas respectivas estruturas e funções. Investigações sobre o papel das imagens no aprendizado têm sido desenvolvidas no mundo todo. Está demonstrado que o uso de imagens associado a textos e narrações é mais efetivo no aprendizado, quando comparado com a apresentação das ideias pelos métodos expositivos convencionais<sup>3</sup>.

A visualização de órgãos e estruturas animais, com seus respectivos tecidos e células conecta o estudante ao concreto, ao real e outros recursos visuais podem ser associados.

---

Wanderer C et al. Avaliação formativa: elaboração de atlas digitais de histologia por acadêmicos de medicina veterinária – relato de experiência. RGS.2020;22(1):01-15.

Recursos como desenhos, vídeos, maquetes, modelos tridimensionais, esquemas, pranchas com fotomicrografias (fotos de M.O.) ou eletromicrografias (fotos de Microscopia Eletrônica ou M.E.) de células complementam as observações ao microscópio de luz. Mas não substituem a visualização ao microscópio, pois é através desta que se estabelece a conexão com o objeto de estudo real, integrando os tecidos com suas células e funções, o que possibilita o caminho inverso, ou seja, a partir dos elementos microscópicos, induzir a reconstrução mental, tridimensional e integrada dos tecidos, órgãos e sistemas animais<sup>3</sup>.

Novas práticas de ensino da biologia estrutural veterinária surgem em confluência com as demandas pela dinâmica de tornar o aprendizado significativo e adequado às realidades de cada momento histórico. Como proposta para uma prática pedagógica diferenciada o professor pode utilizar-se de artifícios como os modelos didáticos. Estes representam uma forma lúdica de instigar os estudantes a pensarem e produzirem novos conhecimentos<sup>4</sup>.

Assim, para ilustrar a complexidade da vida, podem-se ter por modelos concretos os organismos animais, que passam por constantes modificações para adaptar-se ao meio. Compreender melhor como funciona e se fundamenta a biologia estrutural animal 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<sup>5</sup>.

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, bem como, dos tecidos em órgãos e sistemas. 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<sup>6,7</sup>.

A construção do conhecimento sobre estruturas e funcionamentos celulares está diretamente ligada ao uso dos microscópios. Na rotina diária, os professores de disciplinas que focam os tecidos e células costumam comentar que “uma imagem pode valer mais que 1000 palavras”, parafraseando Mayer & Gallini (1990)<sup>3</sup>. Ou ainda, “as lâminas histológicas conversam com seus observadores e contam histórias”. Esta observação pode provocar *insights* em estudantes de qualquer idade ou grau e levam os aprendizes a pensarem e realizarem, eles

mesmos, descobertas a respeito do tema em estudo. Como diz Stahl (2003)<sup>8</sup> “... o que os estudantes necessitam não é dominar um conteúdo, mas dominar o processo de aprendizagem”.

O estudante que tem a oportunidade de visualizar ao microscópio é desafiado, troca experiências, pergunta, enfim, interage e participa intensamente das atividades. Por outro lado, aulas essencialmente teóricas de biologia celular e tecidual desencadeiam a monotonia e o desinteresse. Além disso, através da mídia o estudante tem contato com novos conhecimentos e sua curiosidade é instigada. A simples visualização de uma célula pode mudar inteiramente a motivação do estudante, pode conectá-lo ao concreto e despertar nele o desejo de aprender<sup>3</sup>.

Por outro lado, devem-se levar em consideração as inúmeras diferenças entre os indivíduos no processo de aprendizagem, como: tempo necessário para que a aprendizagem ocorra, as necessidades individuais, os objetivos pessoais, o estilo cognitivo determinado, estratégias pessoais de aprendizagem, o ritmo de aprendizagem específico, a disponibilidade de horários<sup>4</sup>.

Tendo em vista que a construção do conhecimento em Biologia Tecidual está relacionada à representação mental das estruturas teciduais e que as imagens analisadas ao microscópio, os esquemas e outros recursos visuais são fundamentais para a compreensão e interação entre diferentes tecidos e seus eventos funcionais, é essencial a disponibilização de um ambiente hipermídia que possibilite ao estudante acessar essas imagens teciduais em tempo ilimitado. Na busca por propostas inovadoras, a informática vem ganhando destaque como estratégia pedagógica, sendo uma alternativa facilitadora da construção do conhecimento por parte dos estudantes.

Dentre as tecnologias de informação e comunicação, o computador desponta como uma das principais ferramentas, visto que, através de seu uso, é possível criar um ambiente virtual, imersivo e gráfico, fornecendo suporte à aprendizagem e possibilitando o desenvolvimento de várias propostas pedagógicas. As principais características e vantagens desta tecnologia são o fácil acesso, via internet, o potencial de representação em múltiplos formatos, o acesso a informações interconectadas e a interatividade<sup>9</sup>.

Com bases nesses pressupostos e, tendo em vista a relevância do ensino dos conteúdos de Biologia Celular e Histologia para estudantes de graduação em Medicina Veterinária, esse trabalho propõe a confecção de atlas virtuais a partir de imagens obtidas pelos estudantes com seus celulares colocados próximos às oculares dos microscópios de luz. O objetivo principal é

efetivar uma prática didático-pedagógica formativa através da elaboração colaborativa de Atlas Digitais, para que os estudantes de graduação de medicina veterinária consigam reconstruir mentalmente as arquiteturas tridimensionais de órgãos e sistemas animais, a partir de imagens microscópicas bidimensionais, integrando e consolidando os conteúdos específicos das morfologias macro e microscópicas estudadas.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### **Delineamento do desenvolvimento dos Atlas Digitais de Histologia Animal por acadêmicos de Medicina Veterinária:**

A partir de 2014, foi estabelecido que os acadêmicos de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná (UFPR – Campus Curitiba) deveriam participar mais ativamente nas aulas de Histologia, confeccionando em grupos o seu próprio material de estudo. O curso de Medicina Veterinária da UFPR possui uma carga horária didática compatível para cobrir o extenso conteúdo das disciplinas de Biologia Celular e Tecidual Veterinária I e II (informalmente conhecidas como Biocel I e II), contidas na matriz curricular dos futuros médicos veterinários. Essas duas disciplinas são ofertadas simultâneas, semestral e sequencialmente pelo Departamento de Biologia Celular, em laboratórios de Microscopia com capacidade de atendimento para 30 estudante, por vez.

Os laboratórios possuem sistema de projeção de lâminas em TV digital ou em tela, com câmeras fotográficas acopladas à microscópio óptico de alta resolução, computador e *Datashow*, o que possibilita ao professor explicar os conteúdos de Histologia, utilizando concomitantemente projeções de slides e de lâminas, além de filmes, capturas de imagens, vídeos, etc. Cada laboratório possui 5 bancadas hexagonais, com 6 microscópios, destinadas ao uso dos estudantes. Por fim, cada estudante pode fazer uso individual de caixa-laminário, contendo aproximadamente 100 lâminas histológicas, além de álbuns impressos contendo acervo de eletromicrografias e fotomicrografias (fotos de imagens de microscopias eletrônica e óptica, respectivamente).

Semestralmente, no início das aulas das disciplinas de Biocel I e II, as turmas de 30 estudantes do curso de Medicina Veterinária são instruídas a se dividirem em 5 equipes, distribuindo funções entre seus respectivos membros, para elaboração conjunta de 4 atlas

digitais (um atlas por bimestre, por equipe). Durante as 4 aulas práticas semanais, as equipes devem confeccionar slides no formato *Power Point (ppt)*, contendo imagens capturadas com uso de máquinas fotográficas digitais ou smartphones, inserindo indicações, legendas, desenhos esquemáticos, detalhes ou correlações celulares, entre outros.

Todo o material produzido deve ser editado e organizado em sequências didáticas, integrando e resumindo os conteúdos discutidos durante as aulas de Histologia e Biologia Celular Veterinária I e II. Ao término de cada bimestre, as equipes apresentam seus respectivos atlas digitais para banca de 2 professores das disciplinas I e II, sendo estes arguidos aleatoriamente, corrigidos e avaliados formativamente, para posterior atribuição das notas práticas. Os critérios de avaliação qualitativa são: Conteúdo, Correlação estabelecida entre os aspectos teciduais e celulares, Apresentação, Postura e Envolvimento (Participação) na confecção dos Atlas.

### 3. RESULTADOS

De uma maneira geral, as equipes de acadêmicos têm trabalhado bem na elaboração dos Atlas Digitais, pois o uso de mídias durante as aulas torna-se uma estratégia engajadora. Inicialmente, a confecção dos Atlas é árdua e desencadeia muitas dúvidas, sendo que a maioria dos estudantes só consegue entender como organizar assertivamente os slides, após as primeiras avaliações e correções. A partir do 2º Bimestre, os slides passam a ser mais aprimorados e detalhados, melhorando significativamente a qualidade dos diagramas, fotomicrografias e correlações histo-celulares.

As notas obtidas na avaliação bimestral dos Atlas Digitais produzidos pelas equipes de estudantes do curso de Medicina Veterinária constituem as notas denominadas de “Práticas”, contabilizando média aritmética junto com as notas das avaliações “Teóricas” individuais bimestrais. Portanto, cada estudante possui ao final do semestre duas notas obtidas nas avaliações formativas em equipes (nota prática de cada uma das avaliações bimestrais de cada grupo) e duas notas obtidas nas avaliações teóricas individuais, totalizando 4 avaliações, as quais por cálculo de média aritmética, constituem a média final de cada acadêmico nas disciplinas Biocel I e Biocel II. Bancas com ao menos dois professores das duas disciplinas

fazem as respectivas avaliações formativas dos Atlas Digitais das equipes. A ordem de apresentação das equipes é determinada por sorteio.

Cada equipe de estudantes tem 20 minutos para fazer a apresentação da sequência de slides elaborados (formato PPT) para a banca. Finalizada a apresentação, ocorre a arguição e discussão dos acertos e erros nos slides elaborados, sendo todos os membros envolvidos aleatoriamente nos questionamentos.

Os critérios qualitativos utilizados para a Avaliação Formativa dos Atlas Digitais pelas bancas são: Conteúdo, Correlação estabelecida entre os aspectos teciduais e celulares, Apresentação, Postura e Envolvimento (participação) na confecção dos Atlas. Cada professor preenche uma planilha, atribuindo valores para esses critérios (até 2 pontos por critério). As notas são somadas e as médias das equipes são calculadas. As notas das apresentações só são divulgadas, após as entregas das versões corrigidas de todos os Atlas Digitais da turma.

Os docentes das 2 disciplinas são unânimes em afirmar que o aproveitamento e aprendizado dos conteúdos específicos de Histologia e Biologia Celular integrada aumentaram significativamente após a introdução dessa prática formativa. A arguição e discussão dos slides com a banca permitem evidenciar qual é o entendimento real dos conteúdos abordados, pois desde a escolha do campo para captura da imagem, até as indicações assertivas ou não de estruturas, células ou tecidos, são demonstrativos do grau de apropriação dos conteúdos lecionados.

O diagnóstico completo do aprendizado apreendido, bem como o feedback dialógico de falhas ou erros observados durante as arguições, representa uma grande vantagem das avaliações formativas em relação às aferições tradicionais, pois permitem a imediata correção dos equívocos ou desvios de aprendizagem. Por outro lado, as análises qualitativas utilizadas nas avaliações formativas permitem o reconhecimento e valorização do envolvimento individual e colaborativo das equipes durante a confecção dos atlas digitais, ao contrário das avaliações quantitativas tradicionais, que diagnosticam apenas os conteúdos assimilados e expressos no momento da prova escrita tradicional.

É relatado pelos estudantes que, quando estes efetivamente se envolvem na elaboração dos Atlas Digitais, pesquisando e discutindo dúvidas entre si, bem como desenvolvendo estratégias pedagógicas para apresentação em *ppt* do material de estudo produzido, praticamente não precisam mais estudar para as avaliações teóricas, uma vez que o conteúdo

principal já foi todo discutido e apreendido. Um outro aspecto positivo comentado pelos estudantes é que o intuito de produzir um material didático e consultivo os induzem a pensar como professores, convertendo o posicionamento meramente passivo comumente atribuído ao alunado em pró-atividade na construção dos respectivos aprendizados.

Na Figura 1 podem ser observadas imagens e diagramas obtidas de Atlas produzidos pelos estudantes na disciplina de Biologia Celular e Tecidual Veterinária I, as quais abrangem os tecidos fundamentais e suas variantes, com conteúdo integrado de Biologia Celular, enquanto que, na Figura 2 podem ser observadas imagens e diagramas obtidas de Atlas produzidos pelos estudantes na disciplina de Biologia Celular e Tecidual Veterinária II, as quais abrangem a organização histológica de diferentes órgãos e estruturas pertencentes aos sistemas do organismo.

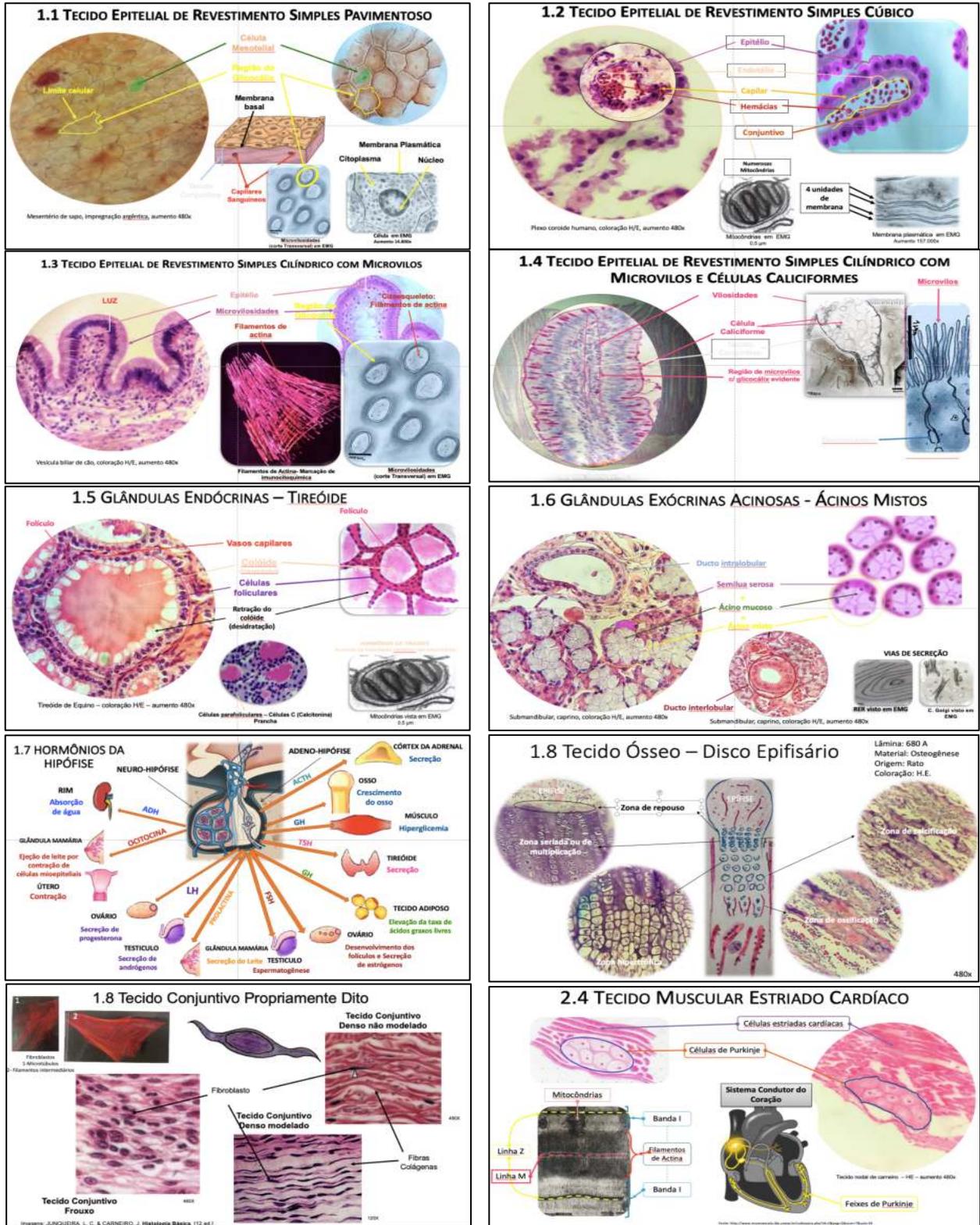


Figura 1: Diagramas com desenhos e imagens desenvolvidos pelos estudantes do Curso de Medicina Veterinária da UFPR referentes aos tecidos fundamentais e suas variantes (Disciplina de Biologia Celular e Tecidual Veterinária I), com Biologia Celular integrada.



#### 4. DISCUSSÃO

A avaliação escolar ainda é um dos grandes desafios aos educadores. Ainda hoje o molde mais comum de avaliação é a que visa a exatidão de reprodução de conteúdo. E essa prática reflete uma abordagem tradicional de ensino-aprendizagem, uma vez que as avaliações nesses moldes servem exclusivamente como instrumento de verificação, seleção e classificação. Quase nenhuma atitude no sentido de reorientar a prática educativa é tomada diante dos dados coletados pela avaliação no formato tradicional. E se a verdadeira função social da escola é a formação integral do indivíduo por meio do desenvolvimento de suas competências e habilidades, é inevitável que se supere a avaliação tradicional e se adotem avaliações formativas<sup>10</sup>.

Nas avaliações formativas o estudante aprende ao longo do processo, reestruturando o seu conhecimento por meio das atividades que executa. Do ponto de vista cognitivo, a avaliação formativa centra-se em compreender o funcionamento da construção do conhecimento, propondo o acompanhamento do desenvolvimento das aprendizagens do estudantes<sup>11</sup>. O resultado desse acompanhamento são informações que alimentam e direcionam de forma significativa a ação pedagógica, aproximando de maneira considerável professor e estudantes<sup>12</sup>.

Foi tendo essa premissa de buscar uma metodologia de avaliação formativa da aprendizagem, que fosse diferente da tradicionalmente adotada para os conteúdos lecionados em aulas práticas de microscopia e que, ao mesmo tempo, trouxesse maior engajamento e motivação para aprender, que a aplicação do projeto de elaboração colaborativa de Atlas Digitais durante as aulas de Biologia Celular e Tecidual Veterinária I e II, para os estudantes de Medicina Veterinária, foi iniciado.

A informação procurada na avaliação formativa se refere às representações mentais do estudante e às estratégias utilizadas, para chegar a um determinado resultado. Os erros são objetos de estudo, pois revelam a natureza das representações ou estratégias elaboradas pelo estudante<sup>11</sup>. Nesta proposta, informar-se sobre os erros e acertos do estudante é um elemento importante como ponto de partida para uma investigação docente, que objetiva a compreensão dos obstáculos e, posteriormente, a sua superação. Dessa forma, a avaliação assume uma função informativa, tanto para o professor quanto para o estudante. O que vai defini-la como formadora

é a reflexão ocasionada pelas informações trazidas pelo instrumento, propiciando novas ações que consolidem o desenvolvimento do ensino e aprendizagem<sup>12</sup>.

Os resultados nesse projeto de elaboração colaborativa de Atlas Digitais demonstraram que atendem todos fundamentos que norteiam as Avaliações Formativas, sendo que podemos afirmar que o aprendizado construído ao longo da confecção dos slides para produção dos Atlas Digitais de Histologia é consolidado no momento da apresentação destes para as bancas, onde erros e acertos são minuciosamente discutidos dialogicamente entre os professores das bancas e os estudantes.

Segundo Fernandes (2005)<sup>13</sup>, o *feedback* dos professores durante uma avaliação formativa é determinante para ativar os processos cognitivos e meta-cognitivos dos estudantes, que, por sua vez, regulam e controlam os processos de aprendizagem, para melhorar a sua motivação e autoestima. Nesse tipo de avaliação, os estudantes são deliberados, ativos e sistematicamente envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, responsabilizando-se pelas suas aprendizagens e tendo amplas oportunidades para elaborar as suas respostas e para partilharem o que, e como, compreenderam os conteúdos apresentados. Foi observado que, à medida que as turmas foram evoluindo nas elaborações dos materiais didáticos, aumentou significativamente o interesse e a procura de vagas para os Programas de Monitorias e Estágios Voluntários Acadêmicos (PVAs) das duas disciplinas. Os estudantes Monitores e PVAs buscam, além de auxiliar nas práticas docentes, compartilhar com os estudantes atendidos suas “*expertises*” recém adquiridas para elaboração dos Atlas Digitais.

O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que é conhecido entre os mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais *blended*, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os estudantes, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um. Essa mescla, entre sala de aula e ambientes virtuais é fundamental para abrir a escola para o mundo e para trazer o mundo para dentro da escola<sup>14</sup>.

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos; para isso, a melhor forma de aprender é combinando equilibradamente atividades, desafios e informação

contextualizada. Se queremos que os estudantes sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os estudantes se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa<sup>15</sup>.

Segundo KRAEMER (2005)<sup>16</sup>, as avaliações podem ter função formativa, a qual pode ser entendida como toda prática de avaliação contínua que pretenda melhorar as aprendizagens em curso, contribuindo para o acompanhamento e orientação dos estudantes durante todo o seu processo de formação. É formativa toda a avaliação que ajuda o estudante a aprender e a se desenvolver, que participa da regulação das aprendizagens e do desenvolvimento no sentido de um projeto educativo<sup>17</sup>.

O que se pode verificar mais constantemente na avaliação dos estudantes do ensino superior nos dias atuais é uma valorização excessiva do aspecto quantitativo, em detrimento da verificação da qualidade do que é ensinado e aprendido. No entanto, não se faz necessária a exclusão da avaliação quantitativa, mas acrescentar a qualitativa, representada pelo emprego de avaliações formativas. A partir daí, busca-se evitar, que o estudante se transforme em um mero copador, um depósito de conteúdos e transforme-se em um ser pensante, crítico e reflexivo. A aprendizagem é um processo coletivo, todos os estudantes devem participar e o professor mediador interagir e orientar; este processo acontecendo não há motivos para o professor se culpar por resultados negativos, pois durante a construção do processo ensino e aprendizagem, todos os que se envolveram, com certeza terão êxito<sup>18</sup>.

A dinâmica da confecção dos Atlas representa um grande desafio principalmente para as aulas iniciais de Biocel I, pois os estudantes recém ingressos na Universidade não estão ainda familiarizados a trabalhar continuamente e em equipes. Portanto, para que ocorra sucesso no desenvolvimento do Projeto “Atlas Digitais de Histologia com Biologia Celular Integrada”, é necessário maturidade e envolvimento real de todos as equipes de estudantes, desde o início do desenvolvimento do trabalho. Se os estudantes se omitem ou não se envolvem nas atividades, não saberão discutir e responder questões levantadas pelas bancas, pois o conteúdo envolvido é muito amplo. Da mesma forma, as equipes que negligenciam os trabalhos iniciais, deixando para confeccionar a maior parte dos slides próximo à data de apresentação, em regime de “mutirões de última hora” ou “a toque de caixa”, são facilmente identificadas pelas bancas de

avaliação, pois muitos detalhes importantes comentados durante as aulas práticas se perdem ou são esquecidos, o que repercute no baixo rendimento na avaliação destes grupos. A confecção dos Atlas Digitais constitui um trabalho colaborativo, que necessita reflexão, amadurecimento e discussão das equipes, para análise minuciosa das melhores opções para ilustrar e integrar os conteúdos de Histologia Veterinária com Biologia Celular.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Histologia é abordado durante o ensino médio, porém quando o estudante ingressa na Universidade, se depara com um contexto bem mais amplo e complexo. Dessa forma, o educador precisa atuar eficazmente, com didáticas inovadoras e possuir competência não somente no domínio dos conteúdos da disciplina, como também no conhecimento de propostas alternativas, exigindo mais do estudantes.

Os mais de 100 Atlas Digitais produzidos pelos acadêmicos de Medicina Veterinária desde 2014, enquanto cursam as disciplinas de Biologia Celular e Tecidual Veterinária I e II na UFPR, trouxeram melhorias significativas no aproveitamento das aulas práticas laboratoriais, bem como do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos integrados de Histologia com a Biologia Celular. Além de padronizar um método de Avaliação Formativa através do acompanhamento, arguição e análise da confecção sequencial dos Atlas Histológicos Digitais, também foram contribuições importantes desse projeto pedagógico a interatividade didática, a apreensão e a socialização do conhecimento, bem como o aprendizado colaborativo para vencer os desafios gerados por disciplinas abstratas como estas que vivenciam o imaginário do mundo microscópico.

#### 5. REFERÊNCIAS

1. Piaget J. Sobre Pedagogia. São Paulo, Casa do Psicólogo. 1998.
2. Sant'anna LP, Machado CT, Santos CA; Silva RC. Práticas educacionais: diferentes abordagens no ensino de histologia. *Revista Ciência em Extensão*. 2017; 13(4):162-173.
3. Mayer RE, Gallini JK. When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*. 1990; 82(1):715–726.
4. Mendonça CO, Santos MWO. V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. São Cristóvão. 2011. ISSN 1982.3657.
5. Gouw MAS, Bizzo NMV. A percepção dos jovens brasileiros sobre suas aulas de Ciências. *Educar em Revista*. 2016; 32(60):277-292.

6. Sivieiro F, Oliveira SF. Modernização do Ensino de Biologia Tecidual. Revista de Graduação USP. 2016; 1(1):35-40.
7. Almeida RCS, Barros IO. Tapete histológico como proposta para uma melhor aprendizagem de histologia animal para estudantes do ensino médio. VII ENALIC – Encontro Nacional das Licenciaturas. Fortaleza, 2018.
8. Stahl M. Formação de professores para o uso de novas tecnologia de comunicação e informação. In: CANDAU, V. M. Magistério: construção cotidiana. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2003. Disponível em: [www.mvirtual.com.br/pedagogia/tecnologia/prof\\_nitcs.doc](http://www.mvirtual.com.br/pedagogia/tecnologia/prof_nitcs.doc). Acessado em abril 2008. Acesso em abril de 2020.
9. Andrade FMG, Ferrari O. Atlas Digital de Histologia Básica. (Livro Eletrônico) UEL. 2014. Disponível em :<<http://www.uel.br/ccb/histologia>>.
10. Kraemer MEP. A avaliação da aprendizagem como processo construtivo de um novo fazer. Revista da Avaliação Superior. 2005; 10(2):137147.
11. Avaliação Formativa: Conceitos e Prática, Teresa Nunes <https://pontobiologia.com.br/avaliacao-formativa/> Acesso em agosto de 2008.
12. Teixeira, ES. Aprendizagens Através da Avaliação Formativa <https://www.pedagogia.com.br/artigos/avaliacaoformativa/> Acesso em abril de 2020.
13. Oliveira F. Avaliação formativa: mais do que um instrumento, uma concepção. 2015. <https://www.geekie.com.br/blog/avaliacao-formativa-mais-do-que-um-instrumento-uma-concepcao/> Acesso em abril 2020.
14. Fernandes. D. Avaliação das Aprendizagens: Desafios às Teorias, Práticas e Políticas. 2005. Lisboa: Texto Editora.
15. Moran J. Mudando a Educação com Metodologias Ativas. 2013. [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf) acesso em 03/04/2020 Acesso em abril de 2020.
16. Entrevista com Jose Moran – Falando sobre o Futuro da Escola e a Escola do Futuro <http://consultoriaprimeirainfancia.com/entrevista-com-jose-moran-falando-sobre-o-futuro-da-escola-e-a-escola-do-futuro/> Acesso em abril de 2020.
17. Rocha LRD, Straitto DS. Avaliação Formativa: Um Relato a partir de Professoras do Ensino Superior. Anais do III EHECO, 2015.
18. Otsuka JL, Lachi LR, Ferreira TB, Rocha HV. Suporte à avaliação formativa no ambiente de educação à distância. TelEduc. 2002. Disponível em: <[http://www.teleduc.org.br/artigos/18\\_jrth\\_ie2002.pdf](http://www.teleduc.org.br/artigos/18_jrth_ie2002.pdf)>. Acesso em: abril de 2020.