



## ENSINO VERSÁTIL: METODOLOGIA CRIADA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL APLICADA AO ENSINO DE ALUNOS VIDENTES

### VERSATILE TEACHING: METHODOLOGY CREATED FOR VISUAL DISABILITIES APPLIED TO THE STUDENT'S TEACHING

DOI: <http://dx.doi.org/10.5965/1984317815022019307>

**Thalyta Nogueira de Araujo**

Universidade Estadual do Norte Fluminense

[thalyta\\_na@hotmail.com](mailto:thalyta_na@hotmail.com)

**Nadir Francisca Sant'Anna**

Faculdade Metropolitana São Carlos

#### RESUMO

Para que o processo de ensino seja realmente inclusivo, é necessário que ele contemple todos os alunos de uma sala de aula, sejam deficientes ou não. As diversas metodologias de ensino que atualmente são aplicadas para os alunos com deficiência visual também podem ser utilizadas para o ensino de alunos com visão normal, agregando assim, conhecimento e novas experiências para todos os estudantes de uma sala de aula. Sendo assim, nos propomos neste trabalho, a oferecer uma nova vertente a metodologia de adaptação de imagens para pessoas com deficiência visual desenvolvida por Araujo e Sant'Anna *et al.* (2016), de forma que essa metodologia, a priori, criada apenas para contemplar o ensino de deficientes visuais, também possa ser aplicada ao ensino de alunos videntes, no qual o processo de adaptação das estruturas foi utilizado como ferramenta para complementar o aprendizado dos conteúdos de Histologia. Através da nova possibilidade de utilização dessa ferramenta os alunos normovisuais puderam alcançar maior interação com as estruturas histológicas, logo, melhores resultados nas provas aplicadas e aprovação na disciplina.

**Palavras-chave:** Educação Inclusiva. Ensino de Histologia. Metodologia de Ensino.

#### ABSTRACT

In order to the teaching process be truly inclusive, it must include all students on a classroom, whether deficient or not. The different teaching methodologies currently applied to students with visual impairment should also be used to teach students with normal vision, thus adding knowledge and new experiences to all students on a classroom. Thus, we propose on this work, offerING a new perspective to the methodology of adaptation by images for visually impaired developed by Autor *et al.* (2016), so that this methodology, a priori, created only to contemplate visually impaired teaching, can also be applied to the sighted student's teaching, where the process of adaptation of the structures was used as a tool to complement the learning by Histology contents. Through the new possibility of using this tool the normovisual students could achieve greater interaction with the histological structures, thus, better results on applied tests and approval in the discipline.

**Keywords:** Inclusive education. Histology Teaching. Teaching Methodology.



## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento e popularização da internet e dos recursos computacionais apresentam constantemente novas formas de ensino-aprendizagem (SASSO *et al.*, 2014). Quando se trata de ciências morfológicas, a frequente utilização de imagens quando associada ao mundo virtual aponta para novos horizontes dentro de um laboratório. O uso de imagens digitalizadas permite que o discente estude em qualquer ambiente externo à universidade, não o restringindo apenas ao uso do microscópio, além de permitir que o aluno atue como sujeito autônomo e construtor do próprio conhecimento (SILVA *et al.*, 2012).

Segundo este mesmo autor, o uso frequente dos laboratórios acaba se restringindo em decorrência da falta de recursos nas universidades e dos custos elevados que eles requerem devido a compra e manutenção de equipamentos. Conseqüentemente, os alunos acabam dispondo apenas das imagens fornecidas pelos professores e pelos livros didáticos e isso limita o conhecimento dos discentes. Portanto, essa nova abordagem para o ensino de microscopia vem para beneficiar o ensino-aprendizagem do educando.

Por esse motivo, o ensino de histologia vem sendo atualizado por meio da utilização de recursos multimídia, tais como atlas virtuais, animações, microscópios virtuais e vídeos. Esses recursos além de serem facilitadores do aprendizado, também permitem a discussão em grupo, visto que esta geralmente é dificultada quando os alunos estão cada um em seu microscópio (VASCONCELOS & VASCONCELOS, 2013).

A tendência é que o número de horas que são dedicadas as aulas práticas em laboratório venham decair, pois a quantidade de ferramentas didáticas acopladas ao computador estão crescendo significativamente e isso acarretará a associação do ensino tradicional a essas Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) (SANTA-ROSA & STRUCHINER, 2011).

Os mesmos autores garantem que alguns professores se revelaram entusiasmados com as novas tecnologias e acreditam que os recursos computacionais interativos podem substituir o microscópio óptico sem nenhum tipo de prejuízo para a aprendizagem dos alunos.

Para afirmar o que foi dito anteriormente, Kumar *et al.* (2006) destacam que os microscópios ópticos poderão tornar-se obsoletos devido ao aumento da disponibilidade de recursos oferecidos por computadores no contexto do ensino histológico, visto que esses recursos apresentam a vantagem de fornecerem as imagens microscópicas rapidamente, em alta resolução, no local e horário que o aluno quiser (SASSO *et al.*, 2014).

Entretanto, mesmo com todos esses recursos sendo oferecidos constantemente e sua inegável relevância, o uso de equipamentos tradicionais não devem ser suprimidos, pois a observação da lâmina histológica ao microscópio possibilita não apenas a compreensão do tecido, como também contribui para a formação do aluno como pesquisador, envolvendo-o em atividades de pesquisa e tornando-o um especialista em áreas que requerem a utilização do microscópio (BOUTONNAT *et al.*, 2006).

Dessa forma, o uso dessas TIC's que propõem esse novo modelo pedagógico, em que os alunos atuam ativamente como colaboradores do processo de ensino-aprendizagem, devem ser utilizadas a priori como uma ferramenta complementar as aulas tradicionais e não como substituta destas (JÚNIOR & SILVA, 2014).

A partir disso, nos propomos neste trabalho aplicar a metodologia de adaptação de imagens desenvolvida por Autor *et al.* (2016), a princípio criada exclusivamente para o ensino de alunos com deficiência visual, ao processo de ensino de alunos videntes. Objetivando tornar a metodologia inclusiva não só para alunos especiais, mas também para alunos capazes de enxergar, aumentando assim o alcance e verificando se esta também é eficaz quando aplicada ao ensino de conteúdos histológicos para estudantes normovisuais.



## 2 METODOLOGIA

O objeto deste estudo foi uma turma do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas que cursava a disciplina Biologia Tecidual, também chamada Histologia.

Nesta turma haviam 6 alunos que não poderiam cursar a disciplina no horário o qual ela fora designada pela coordenação, então foi aberta uma turma adicional, onde a professora da disciplina ministrava as mesmas aulas para ambas as turmas em horários diferentes. Com base nisso, a turma adicional foi selecionada para ser o grupo experimental e a turma regular para ser o grupo controle deste estudo.

Como a disciplina é dividida em parte teórica e parte prática, as aulas teóricas ocorriam em um dia e a prática no dia seguinte; sendo assim, os grupos tinham as aulas teóricas separadamente, devido aos horários, porém as aulas práticas eram juntas.

Os alunos do grupo controle cursaram a disciplina apenas assistindo as aulas práticas e teóricas, já o grupo experimental além de cursar a disciplina como mencionado acima, assistindo as teóricas e práticas, também realizavam o processo de adaptação de imagens seguindo a metodologia desenvolvida por Autor *et al.* (2016).

### 2.1 PARTE I

#### 2.1.1 Seleção e digitalização das imagens microscópicas

Para o grupo experimental utilizamos as mesmas imagens (lâminas histológicas) que o professor da disciplina disponibilizava nas aulas práticas. O professor ministrava a aula prática, na qual os alunos faziam a observação das lâminas ao microscópio e logo após ele enviava o conteúdo via *e-mail* para a autora do projeto.

Além da professora enviar as imagens já digitalizadas via *e-mail*, os alunos durante a visualização das imagens ao microscópio utilizavam seus próprios



smartphones para fotografarem as lâminas e em seguida enviavam as fotos para um grupo do *Whatsapp* criado para interação da turma com a autora do projeto.

### 2.1.2 Processamento das imagens

A priori, foi realizado o agendamento da sala de informática do Centro de Biociências e Biotecnologia (CBB) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), junto à secretaria do curso de Ciências Biológicas para todo o semestre letivo.

A primeira aula ministrada na sala de informática foi de apresentação da metodologia de Autor *et al.* (2016). Nesta aula foi abordado pela autora como surgiu a metodologia e sua importância no ensino de pessoas com deficiência visual, assim como a ideia de implantar esta metodologia no ensino de videntes. Também foi ensinado aos alunos como utilizar os programas para realizar o processo de adaptação.

Os programas de computador utilizados nesta pesquisa foram o *Microsoft Word* e *Paint*, programas esses de fácil manipulação, que não requerem altos níveis de conhecimento de informática por parte do usuário.

No *Word* é realizada a edição das imagens, onde é possível alterar suas características como cor, brilho, nitidez, contraste, além de poder fazer recortes na imagem. No *Paint*, é possível apagar o fundo das imagens e as informações sobressalentes, julgadas pelo professor como desnecessárias.

O objetivo do processamento é eliminar todos os tons de cinza e informações desnecessárias da imagem, através da alteração de cor, brilho, contraste, borracha e recorte, quando necessário, deixando apenas as estruturas que se tem pretensão de ensinar nas cores preto e branco, pois no momento da impressão térmica as imagens em preto e branco apresentam maior qualidade do que as coloridas.

Foram criadas apresentações em *PowerPoint*, a fim de organizar a apresentação das lâminas por assunto. Esses slides com as imagens eram salvos em cada



computador, que seria utilizado pelos alunos, antes dos mesmos chegarem a sala de informática, pois estes só chegariam após o término da aula teórica com o professor da disciplina.

Quando os alunos chegavam à sala, cada um utilizava um computador e começava o processo de edição das imagens contidas no slide.

Durante todo o processo a autora deste projeto estava presente para solucionar algumas dúvidas que surgiam durante a realização do procedimento, assim como destacar as estruturas que mereciam mais atenção.

Cabe ressaltar que nesta etapa realizada pelo grupo experimental as imagens adaptadas não precisariam ser impressas, visto que o objetivo desta fase foi avaliar se o processo de adaptação das imagens no computador havia auxiliado no aprendizado dos alunos videntes.

### **2.1.3 Verificação do aprendizado dos alunos do grupo experimental**

Após sucessiva execuções do procedimento de adaptação das imagens histológicas no *Word* e *Paint*, o nível com que essas imagens colaboraram para o aprendizado dos alunos do grupo experimental foi mensurado a partir das notas que eles alcançaram nas avaliações ministradas pelo professor da disciplina.

O intuito foi verificar se a realização do procedimento auxiliou os alunos a memorizarem as estruturas, facilitando o diagnóstico das imagens durante a prova prática.

## **2.2 PARTE II**

### **2.2.1 Elaboração e aplicação dos questionários**

Foi elaborado um questionário para o grupo experimental estruturado em três blocos: o primeiro com o objetivo de caracterizar o sujeito; o segundo a fim de conhecer as opiniões a respeito da disciplina cursada; e o terceiro e último acerca da metodologia executada.



O questionário era fechado, contendo perguntas cujas respostas foram definidas por alternativas previamente estabelecidas e sem a possibilidade de respostas adicionais.

Para compor as alternativas nos baseamos na escala de *Likert*, utilizamos uma escala de graduação indicando graus de concordância ou discordância para cada uma das questões enunciadas.

O questionário foi elaborado através da plataforma *Google Docs*, contendo vinte e seis questões, sendo uma questão aberta com espaço para que os alunos expusessem sugestões e opiniões sobre a metodologia.

Após a elaboração do questionário na plataforma da *Google*, o *link* do mesmo foi enviado aos alunos que puderam responder as questões online.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Processamento das imagens**

Utilizando a metodologia de adaptação de imagens para pessoas com deficiência visual desenvolvida por Autor *et al.* (2016), nos propomos neste estudo a utilizar essa mesma metodologia, a priori criada apenas para o ensino de deficientes visuais, porém agora aplicada ao ensino de alunos videntes. Em que os próprios alunos utilizaram o processo metodológico para editar as imagens observadas por eles ao microscópio durante a aula prática.

Um dos diferenciais da metodologia proposta por Autor *et al.* (2016) é a possibilidade de adaptar imagens através da utilização de programas simples e que a maioria da população tem acesso e sabe manipular, sem a necessidade de conhecimentos profundos de informática, como por exemplo, *Microsoft Word* e *Paint*.

Nesses programas a manipulação das imagens consiste em realizar edições de cor, saturação, contraste, brilho, dentre outras características que a imagem requerer. Essas matrizes foram alteradas com o objetivo de eliminar todos os tons de cinza para



posterior impressão em alto relevo. Porém, nessa fase da pesquisa não foi necessário imprimir as imagens, apenas verificar se a manipulação das mesmas proporcionou algum ganho em relação ao aprendizado dos alunos do grupo experimental.

Durante as inúmeras ações de apagar e/ou recortar tal estrutura e alterar suas matrizes de coloração a fim de adequar a imagem, os alunos interagem com a lâmina e isso vai fazendo com que eles gravem com mais facilidade as características visuais de cada uma. Dessa forma, espera-se que eles venham lembrar mais rápida e facilmente das estruturas assim que olharem a lâmina ao microscópio.

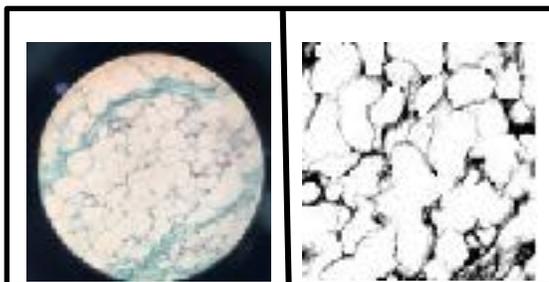
Costa (2005) nos diz que as imagens possuem um caráter intuitivo maior do que os demais tipos de linguagem. Isso faz com que o uso das imagens seja mais vantajoso no processo de ensino, pois essa característica intuitiva facilita a aprendizagem dos alunos.

Este mesmo autor considera que é mais natural para o intelecto humano se relacionar com imagens “nosso cérebro foi desenvolvido para processar as informações visuais organizando-as em modelos que reconstroem internamente a realidade, dando-lhes sentido. Por isso, ver é conhecer” (COSTA, 2005, p. 32).

Quando as figuras vem acompanhando um texto em um livro didático com o intuito de confirmar as informações contidas nele, o efeito produzido na aprendizagem é muito maior do que quando as imagens estão presentes apenas para embelezar o texto ou não estão presentes (GIBIN & FERREIRA, 2013). Isso reforça os precedentes desta pesquisa, visto que após os alunos terem tido acesso a todo o conteúdo teórico, a interação com as imagens totalmente relacionadas ao que foi vivenciado anteriormente em aula vem substanciar a aprendizagem.

Porém, para que as imagens atuem positivamente como recursos didáticos é preciso que elas tenham completa relação com o que foi escrito, lido ou ouvido. A utilização desse recurso de forma correta, além de facilitar a compreensão dos conteúdos, também colabora para a memorização dos alunos devido ao seu caráter mais atraente que as palavras (GIBIN & FERREIRA, 2013).

Nas imagens a seguir podemos observar algumas lâminas histológicas antes e após a adaptação realizada pelos alunos do grupo experimental.

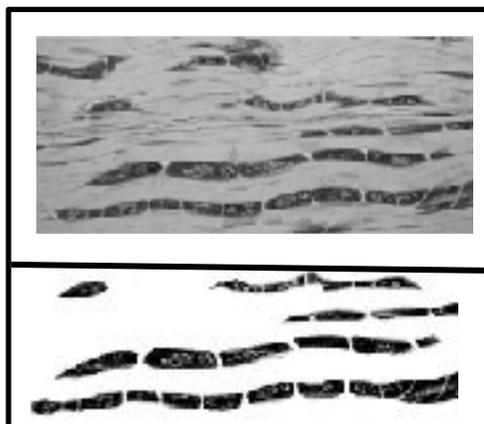


**Figura 1.** Lâmina histológica de Tecido Adiposo Unilocular antes (figura 1a) e depois (figura 1b) da adaptação.  
Fonte: Grupo experimental – Própria autora

Na figura 1a podemos observar no primeiro quadro a lâmina histológica original vista através de microscópio óptico. Essa foto foi feita pelos alunos do grupo experimental durante a aula prática com o auxílio de smartphones.

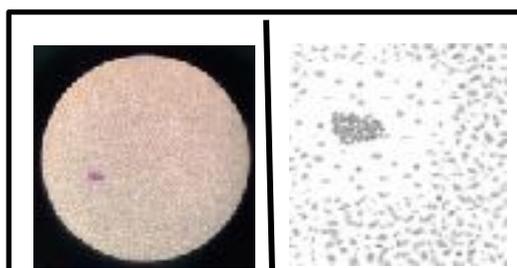
Na figura 1a podemos observar a imagem histológica do tecido adiposo unilocular, como já dito em outro momento, esse tipo de tecido é muito comum no corpo humano e essas diversas “bolhas” presentes na imagem foram formadas durante a preparação da lâmina.

Na figura 1b podemos observar a mesma imagem após a adaptação feita pelos alunos, porém a imagem está com mais aumento, estando em evidência apenas as lacunas ou bolhas, que são as estruturas que interessam nesse tecido. Observe que a imagem foi editada ficando somente nas cores preto e branco e alguns tons de cinza ao redor das lacunas foram apagados utilizando a ferramenta de borracha no programa *Paint*.



**Figura 2.** Lâmina histológica antes (figura 2a) e depois (figura 2b) da adaptação realizada pelo grupo experimental - Fonte: Grupo experimental – Própria autora

Na figura 2 é possível observar a similaridade na edição em relação a figura 1. A figura 2a é uma lâmina histológica de um tecido conjuntivo propriamente dito denso modelado. Este tipo de tecido oferece resistência e proteção aos tecidos do organismo humano. É composto por fibras de colágeno alinhadas umas as outras formando uma estrutura totalmente enfileirada, por isso o nome “modelado”. Na figura 2b podemos observar que todos os tons de cinza foram apagados da imagem, ficando apenas a estrutura que interessa aos alunos memorizarem.



**Figura 3.** Lâmina histológica de Sangue antes (figura 3a) e depois (figura 3b) da adaptação realizada pelo grupo experimental - Fonte: Grupo experimental – Própria autora

A figura 3a mostra um esfregaço sanguíneo, no qual uma gota de sangue foi espalhada sobre uma lâmina permitindo a visualização das células que compõem o tecido sanguíneo, como por exemplo, as hemácias, leucócitos, plaquetas, dentre outras.

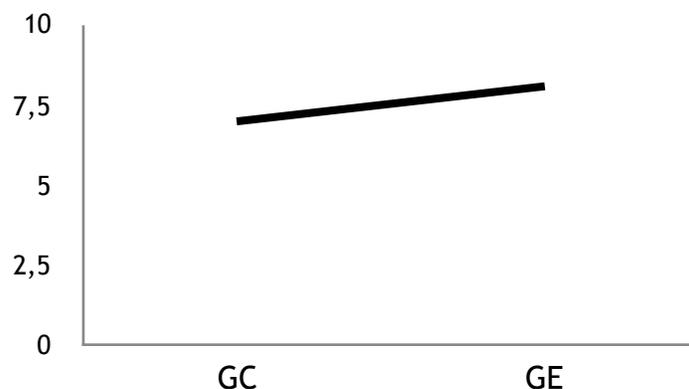
Na figura 3a podemos ver o esfregaço com as células coradas e um aglutinado de plaquetas à esquerda. Já figura 3b podemos observar a mesma imagem adaptada, porém ampliada, podemos destacar nesta figura o aglutinado de plaquetas e algumas células afastadas uma das outras.

Essa separação se deve ao fato de que o tato humano possui um limite de resolução, ou seja, assim como o microscópio o tato pode identificar dois pontos como sendo pontos separados desde que estejam a uma distância de 2,5mm um do outro (CERQUEIRA, 2009). Dessa forma, quando o deficiente visual for realizar a leitura tátil, ele não terá dificuldades em analisar as lâminas.

Somente para ressaltar, essa exigência de deixar apenas as estruturas desejadas em preto e branco proposta na metodologia de Autor *et al.* (2016) se deve as características que a impressora térmica requer no momento da impressão e as necessidades do deficiente visual para ler as imagens. Mesmo que nesta fase do projeto não seja necessário imprimir as imagens adaptadas, os passos de adaptação foram realizados analogamente ao que foi proposto pela metodologia.

### **3.2 Verificação do aprendizado dos alunos do grupo experimental**

Para investigar se a aplicação da metodologia proposta por Autor *et al.* (2016) contribuiu para o aprendizado dos alunos do grupo experimental, foi efetuada a apuração das notas das provas realizadas pelos alunos do grupo controle e do grupo experimental. As médias das provas 1 e 2 foram inferidas e os resultados estão representados no gráfico 2.



**Gráfico 1.** Média das notas do grupo controle e grupo experimental. Fonte: Própria autora

A partir do gráfico apresentado (gráfico 1) podemos comparar as notas e observar que houve diferença entre as médias dos dois grupos. O grupo controle que realizou a disciplina contando somente com os recursos usuais, aula teórica e prática, alcançou média inferior a alcançada pelo grupo experimental, que cursou a disciplina com o auxílio da metodologia de adaptação de imagens além das aulas teóricas e práticas.

Os alunos demonstram grande dificuldade em estabelecer relações corretas entre o mundo macroscópico e microscópico, isso se dá devido as dificuldades apresentadas ao lidarem com situações abstratas (GILLESPIE, 1997). Nesse ponto, a interação manual e visual durante a adaptação das figuras atuam ajudando os alunos a memorizarem as estruturas através da manipulação das mesmas.

Essa interação entre os alunos, professor, conteúdo e recursos didáticos faz com que o aluno participe como um agente ativo no seu processo de ensino-aprendizagem e assim alcance uma aprendizagem significativa (OBLINGER, 1993).

As ilustrações se caracterizam como importantes durante o processo de ensino, visto que estas permitem que os alunos assimilem o conteúdo de forma rápida, fácil e prazerosa (COSTA, 2005).

Para Moreira (2007) é preciso buscar alternativas metodológicas que subsidiem o ensino de conteúdos abstratos, objetivando melhorar a relação entre o ensino e a

aprendizagem dos alunos em sala de aula. Assim, a união de conceitos microscópicos e informática, como sugere a metodologia, vêm para viabilizar ainda mais a relação ensino-aprendizagem.

### **3.3 Questionários**

Os questionários aplicados ao grupo experimental foram elaborados em três blocos, assim como o questionário direcionado ao aluno deficiente visual. A divisão em blocos possuía a finalidade de identificar e traçar mais claramente os perfis dos alunos, suas opiniões acerca da disciplina histologia e suas opiniões sobre a metodologia em si e sua utilização.

Nesse primeiro momento o objetivo era conhecer o perfil dos alunos que faziam parte do grupo experimental. Através das respostas obtidas nos gráficos foi possível traçar o perfil dos alunos que compuseram o grupo quanto ao sexo.

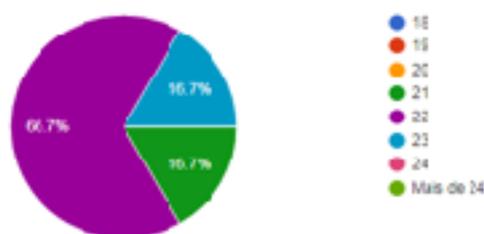
Podemos observar que a maioria da turma (66,7%) era composta por mulheres e a minoria, apenas 33,3%, por homens. Os resultados dessa questão corroboram com a pesquisa realizada pelo Ministério da Educação em 2016, onde diz que as mulheres são a e maioria nas escolas e universidades (BRASIL, 2016).

Esse aumento da presença do sexo feminino dentro da universidade é decorrente das mudanças que vem ocorrendo no cenário educacional brasileiro, que tem buscado constantemente a expansão do acesso ao Ensino Superior (BRASIL, 2014).

O gráfico 2 nos remete a idade dos alunos que compõem o grupo experimental. A partir dele podemos observar que se trata de uma turma quase que homogênea, visto que as idades não variam muito e a maior parte encontra-se na faixa dos 22 anos de idade (66,7%), seguida pelas idades de 21 e 23 anos que ocupam o mesmo percentual de alunos (16,7%).

A média de faixa etária encontrada nesta pesquisa encontra-se diretamente ligada a pesquisa realizada pelo IBGE em 2015, que aponta 58,5% dos estudantes

universitários brasileiros pertencendo a faixa etária de 18 a 24 anos de idade (IBGE, 2015).



**Gráfico 2.** Resultado dos questionários do grupo experimental “Quanto a Idade”

Fonte: Google Forms

Uma das questões do questionário possuía o objetivo de verificar em qual tipo de escola os alunos realizaram o ensino médio, se em escolas da rede pública ou em escolas da rede privada. Através das respostas foi possível observar que 66,7% dos alunos são provenientes de escolas da rede particular de ensino e apenas 33,3% da rede pública.

Esses dados reforçam a pesquisa realizada pela Universidade de Campinas, que aponta os estudantes oriundos da rede particular como sendo a maioria dentro das universidades públicas. Isso nos leva a crer que os alunos que cursam o ensino médio (EM) na rede particular, ou seja, que pagam para cursar o EM, ingressam na universidade gratuita e os alunos que cursam todo o EM nas escolas da rede pública acabam não alcançando vaga na universidade gratuita, tendo que pagar para cursar a graduação em faculdades particulares, pois não encontram chances de competir com alunos que vêm da rede particular (ALISSON, 2014).

Este mesmo estudo nos leva a discussões acerca da política de cotas implementada no Brasil, o que ficará para outro momento, pois não compõe os objetivos desta pesquisa.

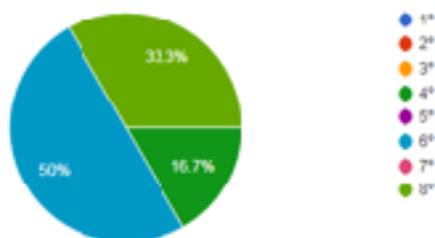
Uma das questões foi referente a quantidade de alunos que realizaram curso pré-vestibular antes de ingressar na universidade.

A partir das respostas obtidas é oportuno mensurar que metade da turma (50%) participou de cursos preparatórios e a outra metade (50%) não participou, ingressando diretamente na universidade após conclusão do ensino médio.

Quando questionados sobre qual período os alunos do grupo experimental se encontravam, foi possível perceber que a turma era composta por alunos oriundos de outros períodos, que não o 4º, onde de acordo com a matriz curricular do curso é o normal para se cursar a disciplina histologia, que na graduação em Ciências Biológicas é denominada Biologia tecidual, porém é constituída pelos mesmos conteúdos, variando somente a nomenclatura (UENF, 2010).

Com base no oferecimento da disciplina regularmente no 4º período, somente 16,7% dos alunos da turma se encontram na fase certa de cursar histologia, seguido por 33,3% que alegaram estar matriculados no 8º e a maioria, correspondendo a 50% dos alunos estavam matriculados no 6º período do curso de Ciências Biológicas.

Esses dados nos permitem conjecturar neste momento que ou a disciplina é considerada difícil para os alunos videntes e por isso possui um alto índice de reprovação ou os alunos que não se encontram no período regular adiantaram ou atrasaram a eleição da disciplina por algum motivo pessoal ou qualquer outro que não entra nesta discussão.



**Gráfico 3.** Resultado dos questionários do grupo experimental “Quanto ao período”

Fonte: Google Forms

No segundo bloco de questões, o objetivo foi conhecer a opinião dos alunos em relação a disciplina. Quando questionados se era a primeira vez que eles estavam

cursando a disciplina, 50% da turma responderam que sim e 50% responderam que não.

Com base nesses 50% que não estavam cursando a disciplina pela primeira vez, ou seja, que já foram reprovados podemos constatar que não se trata de uma disciplina fácil, visto a quantidade de repetentes.

Quando questionados sobre em qual parte da disciplina os alunos encontraram mais dificuldade, se na parte prática ou na parte teórica, 66,7% dos alunos do grupo experimental responderam que acharam mais difícil os conteúdos teóricos, já em relação ao conteúdo prático apenas 33,3% disseram ter encontrado dificuldade.

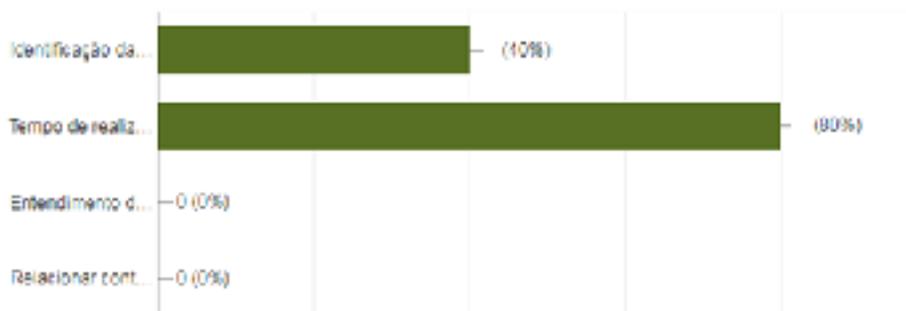
Um estudo realizado por Pylyshyn (2007) contribui para os resultados obtidos nesse gráfico relatando que os recursos visuais auxiliam em cerca de 70% do processo de construção de conceitos. Diz ainda que o ato de visualizar uma imagem permite a sintetização do conteúdo estudado, facilitando assim o ensino aprendizagem do aluno.

O gráfico 4 nos retrata uma pergunta referente às “*principais dificuldades encontradas ao decorrer da disciplina histologia*”. Nesta pergunta estão contidas 4 opções de respostas, que são as seguintes: A) *Identificação das estruturas ao microscópio*; B) *Tempo de realização da prova prática*; C) *Entendimento do conteúdo teórico*; D) *Relacionar conteúdo teórico e prático*.

No gráfico 4 podemos analisar que 80% dos alunos disseram ter encontrado mais dificuldade no tempo de realização da prova prática (alternativa B), seguido pela alternativa A, que nos reporta a dificuldade de identificar as estruturas ao microscópio, alcançando 40% das opiniões. Observamos também que nenhum aluno encontrou dificuldade para entender o conteúdo teórico, mesmo achando este mais difícil em relação ao prático.

Em exposição a alternativa A que se refere ao tempo de realização da prova prática que foi onde os alunos encontraram mais dificuldade. É importante destacar que a prova prática tem o seu tempo de realização cronometrado, onde os alunos dispõem apenas de 1 minuto para analisar a lâmina ao microscópio e responder as questões

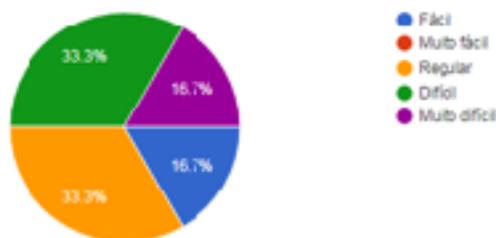
acerca de suas características, sendo esta uma forma padrão de realização das provas de histologia na UENF, já há vários anos.



**Gráfico 4.** Resultado dos questionários do grupo experimental “Quanto a principal dificuldade encontrada” – Fonte: Google Forms

Quando questionados sobre como classificariam a disciplina em relação ao nível de dificuldade 83,3% dos alunos participantes da pesquisa classificaram como regular e 16,7% disseram que a disciplina é muito fácil.

O gráfico 5 nos remete a questão da classificação da disciplina quanto ao nível de dificuldade das aulas práticas, assim é possível observar a partir do gráfico que parte dos alunos alcançou a mesma porcentagem, mas em opiniões diferentes, 33,3% disseram que a parte prática é difícil e 33,3% opinaram dizendo que a parte prática tem nível de dificuldade regular. Enquanto 16,7% disse achar fácil e a mesma porcentagem disse achar muito difícil. Pela opinião da maioria, podemos classificar as aulas práticas como difíceis ou regulares.



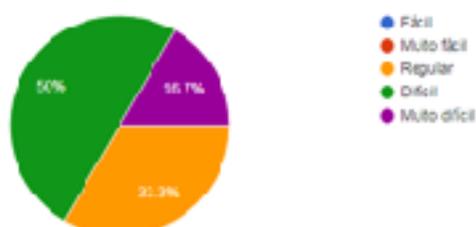
**Gráfico 5.** Resultado dos questionários do grupo experimental “Quanto às aulas práticas”  
 Fonte: Google Forms



A questão representada através do gráfico 6 é referente a pergunta sobre qual o nível de dificuldade que os alunos encontraram para identificar as estruturas contidas nas lâminas histológicas.

Podemos perceber que 50% dos estudantes consideraram difícil ter que identificar as estruturas ao microscópio, seguidos por 33,3% que consideraram regular e 16,7% consideraram como sendo muito difícil identificar as estruturas contidas nas lâminas histológicas.

Esta questão está diretamente ligada a questão representada pelo gráfico anterior (gráfico 5), onde as aulas práticas são classificadas como difíceis ou regulares, visto que toda a parte prática se caracteriza pela identificação das estruturas histológicas ao microscópio.

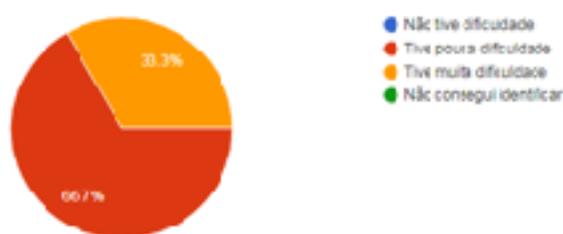


**Gráfico 6.** Resultado dos questionários do grupo experimental “Quanto à identificação das estruturas”  
– Fonte: Google Forms

Foi questionado se os alunos consideravam importante a realização das aulas práticas e a partir desta questão podemos observar que 50% da turma considerou a parte prática como sendo muito importante durante o aprendizado de histologia e os outros 50% dos alunos consideraram como importante.

De acordo com Ferreira (2001) as aulas práticas permitem que os alunos observem a estrutura que eles estão estudando e isso permite o seu maior entendimento a respeito do tema apresentado, visto que a aula prática permite a manipulação do objeto de estudo fazendo com que o discente construa os conceitos corretamente e não só através da imaginação.

O gráfico 7 apresentado abaixo relaciona-se a questão acerca do nível de dificuldade que o aluno encontrou para identificar as estruturas histológicas ao microscópio. As respostas alcançadas nos permitem quantificar que 66,7% dos alunos do grupo experimental encontraram pouca dificuldade no momento da identificação, 33,3% responderam ter encontrado muita dificuldade em identificar e nenhum aluno questionado respondeu não ter tido dificuldade ou não ter conseguido identificar as estruturas contidas nas lâminas histológicas.



**Gráfico 7.** Resultado dos questionários do grupo *experimental* “Quanto à identificação das estruturas” – Fonte: Google Forms

O terceiro bloco do questionário teve a finalidade de identificar e entender as opiniões dos alunos a respeito da metodologia de adaptação de imagens aplicada a este estudo.

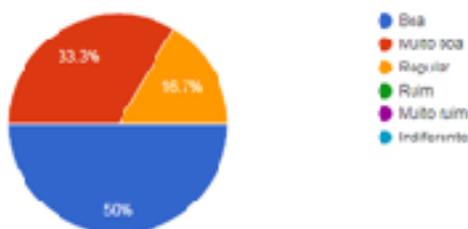
A primeira pergunta que compõe este bloco do questionário é sobre o nível de dificuldade encontrado para realizar o processo de adaptação das imagens histológicas. Baseando-nos nas respostas obtidas podemos verificar que 66,7% dos alunos questionados não tiveram dificuldade para adaptar, seguido de 33,3% que responderam ter encontrado pouca dificuldade no processo de adaptação das imagens.

Este alto percentual de alunos que responderam não ter encontrado dificuldade para adaptar as lâminas histológicas nos permitem postular que a metodologia em questão se trata de um procedimento de fácil realização e que não demanda altos níveis de conhecimento de informática, o que permite que qualquer indivíduo possa realizá-la, desde que tenha acesso e noção de como manusear os programas sugeridos por Autor *et al.* (2016).



Quando questionados se a metodologia de adaptação de imagens facilitou a identificação das estruturas microscópicas, 66,7% dos alunos responderam que “facilitou”, enquanto 16,7% responderam que “facilitou muito” e novamente 16,7% responderam que foi “regular”. Como o gráfico 20 nos permite observar, nenhum aluno respondeu que “facilitou pouco” ou que “não facilitou”.

A pergunta a seguir foi “*Como você classificaria metodologia de adaptação de imagens utilizada durante a disciplina?*”. Em resposta 50% dos alunos classificaram como sendo uma metodologia “Boa”, 33,3% responderam que é “Muito boa” e 16,7% responderam que se trata de um método “Regular”. De acordo com a classificação da maioria podemos classificar a presente metodologia entre “Boa” ou “Muito boa” (gráfico 8).



**Gráfico 8.** Resultado dos questionários do grupo experimental “Quanto à classificação da metodologia” – Fonte: Google Forms

Quando indagados se o processo de adaptação os havia ajudado a gravar as estruturas histológicas com mais facilidade, 50% dos alunos responderam que “ajudou”, enquanto 33,3% responderam “regular” e 16,7% declararam que o processo de adaptação “ajudou pouco”.

Dessa forma, quando nos baseamos nas respostas obtidas pela maioria dos alunos podemos inferir que o processo de adaptação das imagens ajudou os alunos a memorizarem as estruturas mais facilmente. O que contribui para facilitar a memorização é a interação que a metodologia permite que os alunos tenham ao editar cada imagem.



Para Alves (2001) as imagens são demasiadamente importantes na construção das ideias e dos conceitos científicos. O alto nível de interação com elas, fez com que o conhecimento seja construído mais rapidamente, logo a memorização seja mais facilmente realizada.

Na questão *“Você acha que o processo de adaptação de imagens te auxiliou de alguma forma a estudar para a prova prática?”*, os alunos responderam “auxiliou” (50%), 33,3% disseram que foi “regular”, enquanto 16,7% responderam que “auxiliou muito”.

Em resposta a pergunta *“Em sua opinião, a metodologia de adaptação de imagens deveria ser utilizada na disciplina Biologia Tecidual?”*, para esta indagação 83,3% dos alunos responderam que “sim” a metodologia deveria ser utilizada e apenas 16,7% dos alunos responderam que “não”.

Podemos encarar essas porcentagens de forma extremamente positiva, visto que mais da metade dos alunos (83,3%) que constituíam o grupo experimental demonstraram seu desejo em dar continuidade a aplicação da metodologia, ou seja, agregar o procedimento a ementa curricular da disciplina Biologia tecidual/histologia.

Quando questionados se eles *“recomendariam a metodologia de adaptação de imagens para o estudo de Histologia?”*, 100% dos alunos questionados responderam que “sim”, que recomendariam a utilização do processo metodológico de adaptação.

Essa unanimidade nas respostas nos permite constatar que a metodologia contribuiu satisfatoriamente para o ensino desses alunos, visto que todos recomendariam a sua associação à ementa da disciplina.

Quando os alunos foram perguntados se *“recomendariam alguma modificação que pudesse melhorar a metodologia e/ou sua aplicação?”*, 66,7% dos alunos disseram que “sim” recomendariam modificações, enquanto 33,3% dos alunos questionados responderam que “não” recomendariam nenhuma modificação.

A questão apresentada a seguir tem a finalidade de identificar as modificações sugeridas pelos 66,7% dos alunos acerca da metodologia utilizada e/ou sua aplicação.

Como é possível observar, algumas das modificações sugeridas foram a respeito da disciplina em si e não da metodologia utilizada, como era o objetivo da questão saber.

Os alunos sugeriram a mudança de tempo da prova prática, o que já foi discutido anteriormente, onde destacamos que a prova prática é cronometrada e que isso é um padrão de realização das avaliações da disciplina dentro da universidade.

Outra questão levantada foi acerca da disponibilização de apostilas, já que a biblioteca da universidade não estava funcionando devido a greve dos profissionais técnicos que lá trabalham. Esta questão poderia ser facilmente resolvida com o *download* do livro “Histologia Básica – Junqueira & Carneiro, 13ª edição” utilizado como bibliografia padrão da disciplina que se encontra disponível gratuitamente para *download* na internet, basta que se procure no portal de pesquisas *Google.com*.

Mudar o tempo da prova prática , tentar passar alguma apostila com algum resumo de tecidos , pois como não tivemos a biblioteca , fiquei meio perdido para os estudos e na internet nem tudo é confiável.

**Figura 4.** Resultado dos questionários do grupo experimental “Respostas quanto as sugestões de modificação” – Fonte: Google Forms

## 4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo nos permitem concluir que com base nas notas alcançadas nas provas realizadas, houve diferença significativa no aprendizado dos alunos do grupo experimental.

Acredita-se que isso ocorreu devido a maior interação com as imagens histológicas durante o processo de adaptação que os alunos do grupo experimental tiveram, o que possibilitou que os mesmos apresentassem mais facilidade na memorização do conteúdo das aulas práticas.

Os alunos também demonstraram facilidade ao desenvolver o processo metodológico, o que nos leva a constatar que a metodologia utilizada não necessita de



experiência prévia ou conhecimentos avançados de informática para manipulação das imagens.

Os resultados obtidos através deste estudo nos sugerem uma nova abordagem para uma metodologia que a princípio foi desenvolvida visando auxiliar o processo de ensino-aprendizagem apenas de alunos com deficiência visual, agora possa ser aplicada ao ensino de Histologia de alunos videntes. Essa nova abordagem nos leva a focalizar as metodologias já existentes com um olhar mais versátil, o que nos permitirá obter múltiplas utilidades de um único método e assim, ampliar as possibilidades de ferramentas de ensino para nossos alunos.

## 5 FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Contou também com o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

## REFERÊNCIAS

ALISSON, E. **A grande massa de estudantes que concluem o ensino médio em escolas públicas não considera o ingresso em universidades públicas.** Ensino Superior UNICAMP, 2014. Disponível em: <<https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/reportagens/a-grande-massa-de-estudantes-que-concluem-o-ensino-medio-em-escolas-publicas-nao-considera-o-ingresso-em-universidades-publicas-diz-marcelo-knobel>> Acessado em 07 de Out. de 2017.

ALVES, N.; SGARBI, P. (Org.). **Espaços e imagens na Escola.** Rio de Janeiro: Dp & A Editora, 2001.

BOUTONNAT, J.; PAULIN, C.; FAURE, C; COLLE, P. E.; R. X.; SEIGNEURIN, D. **A pilot study in two French medical schools for teaching histology using virtual microscopy.** Morphologie. 2006.

BRASIL. Governo Federal. **Ensino Superior registra mais de 7,3 milhões de estudantes.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/educacao/2014/09/ensino-superior-registra-mais-de-7-3-milhoes-de-estudantes>>. Acessado em 23 de Out. de 2017.



- BRASIL. Governo Federal. **Mulheres são maioria em universidades e cursos de qualificação**. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/03/mulheres-sao-maioria-em-universidades-e-cursos-de-qualificacao>> Acessado em: 07 de Out. de 2017.
- CERQUEIRA, J. B. **O legado de Louis Braille**. Revista Nossos Meios. p. 14, 2009.
- COSTA, Cristina. Educação, imagem e mídias. São Paulo: Cortez, v. 12, 2005.
- FERREIRA, M. E. M. P. **Ciência e interdisciplinaridade**. In FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. (Coord.), Práticas interdisciplinares na escola. Ed. Cortez, São Paulo. p. 158, 2001.
- GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. **Avaliação dos estudantes sobre o uso de imagens como recurso auxiliar no ensino de conceitos químicos**. Química Nova na Escola. p, 19-26, 2013.
- GILLESPIE, R. **Commentary: reforming the general chemistry textbook**. Journal of Chemical Education. p. 484-485, 1997.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Indicadores Sociais**. Rio de Janeiro. 2015.
- JUNIOR, J. K. O.; SILVA, M. A. D. **As tecnologias de informação e comunicação como ferramenta complementar no ensino da histologia nos cursos odontologia da Região Norte**. Journal of Health Informatics. p. 60-66, 2014.
- KUMAR, R.; FREEMAN, B.; VELAN, G.; PERMENTIER, P. **Integrating Histology and Histopathology teaching in Practical Classes Using Virtual Slides**. The Anatomical Record. p. 128-33, 2006.
- MOREIRA, M. A. **A teoria de aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Editora da UnB. Brasília. p.185, 2006.
- OBLINGER, D. **Multimedia in the classroom**. Information Technology and Libraries. p. 246-247, 1993.
- PYLYSHYN, Z. **Things and places – how the mind connects with the world**. Cambridge: A Bradford Book/MIT Press, 2007.
- ARAÚJO, Thalyta N.; SANT'ANNA, NADIR F.; LOPES, V. C. S.; DELOU, C. M. C. **Microscopia óptica e eletrônica para deficientes visuais**. Revista Benjamin Constant. Edição especial. Rio de Janeiro. p. 71-86, 2016.
- SANTA-ROSA, J. G. S.; STRUCHINER, M. **Tecnologia educacional no contexto do ensino de histologia: pesquisa e desenvolvimento de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação Médica. p. 289-298, 2011.
- SASSO, F. J.; SILVA, L. R.; VERRI, E. D.; MILAN, M.; FABRIN, S.; TEÓFILO, J. M. **Elaboração de atlas virtual de histologia para educação a distância**. In: Simpósio Internacional de Educação a Distância. São Carlos, 2014.



SILVA, A. X. G.; ABREU, E. P. F.; FONSÊCA, Y. C. A.; CAMILLO, C. S.; MOURA, S. A. B. **Experiência de desenvolvimento e uso de uma ferramenta digital para o ensino das Ciências Morfológicas**. Rev. Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 2012.

UENF, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. **Matriz Curricular do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas**. Disponível em: <<http://uenf.br/graduacao/biologia/files/2016/12/matriz-atual-14.06.2016.pdf>>. Acessado em: 07 de Out. de 2017.

VASCONCELOS, D. F. P.; VASCONCELOS, A. C. C. G. **Desenvolvimento de um ambiente virtual de ensino de histologia para estudantes da saúde**. Rev. Brasileira de Educação Médica. p. 132-137, 2013.

**Recebido em 21 de março de 2019**

**Aprovado em 17 de março de 2020**