

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**Faculdade de Medicina**

**Graduação em Nutrição**

Felipe Schuler Ribeiro

**"APRENDENDO FISILOGIA": UMA PLATAFORMA DE ENSINO  
ONLINE COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE  
FISILOGIA HUMANA**

Porto Alegre, 2017

**"APRENDENDO FISIOLOGIA": UMA PLATAFORMA DE ENSINO ONLINE COMO  
OBJETO DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FISIOLOGIA HUMANA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Felipe Schuler Ribeiro

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Flávia Marques Ribeiro

Porto Alegre, 2017

2017

Felipe Schuler Ribeiro

**"APRENDENDO FISILOGIA": UMA PLATAFORMA DE ENSINO ONLINE COMO  
OBJETO DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FISILOGIA HUMANA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do Grau de  
Nutricionista

Aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Gustavo Hauber Gameiro – Departamento de Fisiologia, Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gabriela Corrêa Souza – Departamento de Nutrição, Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Flávia Marques Ribeiro – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
(Orientadora)

"Quanto maior o conhecimento,  
menor o ego, quanto maior o ego,  
menor o conhecimento."

Albert Einstein

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus que permitiu este momento, trazendo alegria aos meus familiares e a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos meus familiares, pelo amor incondicional e pela compreensão nos momentos de ausência durante os anos de faculdade. Agradeço por existirem.

Agradeço minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Flávia Marques Ribeiro, pelos ensinamentos e dedicação. Agradeço pela confiança depositada em mim, pela amizade, encorajamento e contribuição para meu crescimento profissional e pessoal.

Todos os colegas e amigos, que sempre estiveram por perto me auxiliando, tornando a passagem pela universidade mais agradável, obrigado por toda a força.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pelo excelente ambiente oferecido aos seus alunos e pela oportunidade de realizar o curso de Nutrição.

À Secretaria de Educação à Distância (SEAD-UFRGS) pelo apoio durante o projeto.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação e contribuíram que eu chegasse até aqui. Muito obrigado!

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Representação gráfica das etapas de desenvolvimento do projeto .....	27
<b>Figura 2:</b> Exibição da versão Beta 1.0 da plataforma online Aprendendo Fisiologia....	29
<b>Figura 3:</b> Distribuição das notas no pré e pós-teste na validação do objeto de aprendizagem.....	30
<b>Figura 4:</b> Validação: modo de uso do objeto de aprendizagem pelos alunos .....	31
<b>Figura 5:</b> Percepção da contribuição do material para sua preparação .....	32
<b>Figura 6:</b> Validação: contribuição do material de aprendizagem .....	33
<b>Figura 7:</b> Validação: contribuição dos componentes do objeto de aprendizagem.....	34
<b>Figura 8:</b> Validação: elementos que poderiam ser melhorados no objeto de aprendizagem.....	35
<b>Figura 9:</b> Representação gráfica do fluxo de desenvolvimento da versão Beta 2.0.....	37
<b>Figura 10:</b> Tela de registro e criação de conta na plataforma de desenvolvimento Wix (primeiro procedimento para utilização do sistema) .....	38
<b>Figura 11:</b> Representação do padrão de navegação utilizado no objeto de aprendizagem.....	39
<b>Figura 12:</b> Interface do ambiente de edição da plataforma Wix .....	39
<b>Figura 13:</b> Novo layout da plataforma online Aprendendo Fisiologia .....	40
<b>Figura 14:</b> Exemplo de ilustração produzida pela equipe .....	41
<b>Figura 15:</b> Exemplo de esquema produzido pela equipe .....	41
<b>Figura 16:</b> Exemplo de animação produzida pela equipe.....	42
<b>Figura 17:</b> Distribuição das notas das notas no pré e pós-teste na avaliação do objeto de aprendizagem.....	43
<b>Figura 18:</b> Perfil de acesso à plataforma de ensino online Aprendendo Fisiologia .....	44
<b>Figura 19:</b> Grau de satisfação nos cursos de nutrição e educação física em uma escala de 0-10 .....	45

<b>Figura 20:</b> Percepção de aprendizagem nos cursos de nutrição e educação física em uma escala de 0-10 .....	46
<b>Figura 21:</b> Perfil de utilização do material nos estudos .....	46
<b>Figura 22:</b> Contribuição do material para os estudos dos alunos dos cursos de nutrição e educação física em uma escala de 0-10 .....	47
<b>Figura 23:</b> Contribuição do material para o aprendizado.....	47
<b>Figura 24:</b> Contribuição dos diferentes elementos do material auxiliar nos estudos do usuário. Percentual de respostas dos alunos quanto ao que mais contribuiu para os seus estudos .....	48
<b>Figura 25:</b> Sugestão de componentes a serem melhorados no objeto de aprendizagem .....	49

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma plataforma de ensino online (PEO) para o ensino de Fisiologia Humana. A disponibilidade de acesso à internet e o aumento do uso de dispositivos móveis (DM) pelos alunos estimularam o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem online (OAO) com portabilidade, atualização rápida e conteúdo qualificado e organizado. Foi desenvolvida a primeira versão (Beta 1.0), para validação do OAO e uma pesquisa (envolvendo 32 alunos) utilizada como parâmetro para o planejamento de desenvolvimento da PEO. A versão Beta 2.0 da PEO foi desenvolvida a partir da plataforma de desenvolvimento de sites WIX, através do seu próprio editor. A avaliação da contribuição da PEO para o ensino de Fisiologia Humana ocorreu através de uma pesquisa em que participaram 50 alunos dos cursos de nutrição e educação física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, através de um teste com 9 questões objetivas referentes ao módulo de sistema urinário. Além da contribuição para a melhora de desempenho dos participantes, foram avaliadas satisfação e percepção de aprendizagem dos estudantes através de um teste de grau de satisfação e percepção de aprendizagem com 9 questões (três com escala de satisfação, quatro objetivas e duas descritivas). A pesquisa abordou aspectos relacionados ao perfil de acesso, grau de satisfação, percepção de aprendizagem, perfil de utilização da PEO durante os estudos, contribuição do material e melhorias sugeridas. Após esta etapa, 5 participantes (4 do curso de nutrição e 1 do curso de educação física) participaram de um grupo focal e manifestaram opiniões sobre o material. Para analisar os dados obtidos na pesquisa, foi realizada uma análise descritiva e teste de correlação linear. Os dados foram expressos como frequência absoluta ou relativa, média  $\pm$  desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil (P25 - P75). As opiniões do grupo focal foram gravadas e transcritas. Os resultados indicaram que os usuários ficaram satisfeitos e perceberam contribuição em sua aprendizagem com o uso da PEO. As idéias do grupo focal foram relacionadas ao conteúdo qualificado e organizado e ao acesso fácil. A relação entre a atratividade do material didático, satisfação e percepção de aprendizagem sugere que um OAO atraente pode levar a níveis mais altos de satisfação e percepção de aprendizagem. Todavia, estes dados não resultam (necessariamente) em melhora do desempenho ou pelo menos não se correlacionam fortemente. Discute-se a importância da motivação e da autonomia do aluno na construção do seu conhecimento. Conclui-se que a plataforma de ensino online foi uma boa escolha e que pode colaborar para melhorar a aprendizagem, indicando que a construção de OAO envolvendo recursos digitais pode ser uma boa estratégia pedagógica. Além disso, a constituição de equipe multidisciplinar na produção de materiais qualificados foi fundamental para alcançar os objetivos aqui propostos.

**Palavras-chave:** fisiologia, objeto de aprendizagem, ensino superior, recursos digitais, plataforma de ensino online, dispositivos móveis



## **ABSTRACT**

The aim of this paper was the development of an online teaching platform (OTP) for teaching Human Physiology. Internet Access availability and the rise of mobile devices usage (MD) by students stimulated the development of an online learning object (OLO) with portability, quick update, organized and qualified content. The first version (Beta 1.0) was developed for OLO validation and a research (involving 32 students) used as guideline for OTP development planning. The Beta 2.0 version of the OTP was developed from the WIX site development platform through its own publishing editor. The contribution assessment of the OTP in the teaching of Human Physiology was carried out through a research involving 50 students of the courses nutrition and physical education of the Federal University of Rio Grande do Sul - UFRGS, through a 9 objective questions test referring to the urinary system module. Besides to contributing to the improvement of participants performance, students satisfaction and learning perception were evaluated through a 9 questions satisfaction degree and learning perception test (three with satisfaction scale, four objectives and two descriptives). The research approached aspects related to access profile, satisfaction degree, learning perception, profile of OTP use during the studies, material contribution and suggested improvements. After this step, 5 participants (4 of the nutrition course and 1 of the physical education course) were arranged into a focus group to express opinions about the material. To analyze the data obtained in the research, a descriptive analysis and linear correlation test was performed. Data were expressed as absolute or relative frequency, mean  $\pm$  standard deviation or median and interquartile range (P25 - P75). The focus group reports were recorded and transcribed. The results indicated that the users were satisfied and perceived their learning contribution to the use of OTP. The focus group insights were related to the qualified and organized content and the easy access. The connection between the attractiveness of the courseware, satisfaction, and learning perception suggests that an attractive OLO can lead to higher levels of learning satisfaction and perception. However, these data do not (necessarily) result in improved performance or at least do not correlate strongly. The importance of student motivation and autonomy in the construction of their knowledge is discussed. It is concluded that the online teaching platform was a good choice and could collaborate to improve learning, indicating that the construction of OLO involving digital resources can be a good pedagogical strategy. In addition, the creation of a multidisciplinary team in the production of qualified materials was essential to reach the objectives proposed here.

**Keywords:** physiology, learning object, higher education, digital resources, online teaching platform, mobile devices

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 HIPÓTESE</b> .....	18
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	19
3.1 GERAIS .....	19
3.2 ESPECÍFICOS .....	19
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	21
4.1 LOCAL E EXECUÇÃO .....	21
4.2 POPULAÇÃO EM ESTUDO E AMOSTRA .....	21
4.3 DESENVOLVIMENTO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM .....	21
4.3.1 Planejamento .....	22
4.3.2 Denominação, Registro do Domínio e Hospedagem .....	22
4.3.3 Formato do Objeto de Aprendizagem e Plataforma de Desenvolvimento .....	22
4.3.4 Ilustrações e Animações .....	23
4.3.5 Elementos Especiais .....	23
4.3.6 Versão Beta .....	24
4.4 VALIDAÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM .....	24
4.5 AVALIAÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM .....	24
4.6 AVALIAÇÃO SUBJETIVA .....	25
4.7 ANÁLISE DOS DADOS .....	26
4.8 ASPECTOS ÉTICOS .....	26
<b>5 RESULTADOS</b> .....	27
5.1 DESENVOLVIMENTO DA VERSÃO BETA 1.0 .....	27
5.1.1 Validação da Versão Beta 1.0 do Objeto de Aprendizagem .....	29
5.1.1.1 Desempenho no Pré e pós-teste da validação .....	30
5.1.1.2 Grau de satisfação com o conteúdo e percepção de aprendizagem após a utilização da versão Beta 1.0 .....	31
5.2 DESENVOLVIMENTO DA VERSÃO BETA 2.0 .....	36
5.2.1 Formação de uma equipe multidisciplinar .....	36
5.2.2 Revisão do texto .....	36
5.2.3 Nova plataforma de desenvolvimento, layout e arquitetura web .....	37
5.2.3.1 Criação da conta Wix e primeiras configurações .....	37
5.2.3.2 Produção da nova interface .....	38
5.2.4 Elaboração de imagens e esquemas em alta resolução .....	40
5.2.5 Criação de animações .....	42
5.3 AVALIAÇÃO DA VERSÃO BETA 2.0 DA PLATAFORMA DE ENSINO ONLINE .....	42
5.3.1 Caracterização da amostra .....	42
5.3.2 Desempenho no pré e pós-teste da avaliação .....	43

5.3.3 Pesquisa de satisfação e percepção de aprendizagem na avaliação da plataforma de ensino online .....	43
5.3.4 Testes de correlação linear .....	49
5.3.4.1 Correlação linear entre o grau de satisfação com o uso do material e a percepção de aprendizagem.....	49
5.3.4.2 Correlação linear entre a percepção de aprendizagem e a variação de desempenho .....	50
5.3.4.3 Correlação linear entre o grau de satisfação com o uso do material e a variação de desempenho .....	50
5.3.5 Grupo Focal.....	50
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>53</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICE I .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO I .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO II .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO III .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO IV .....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO V .....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO VI .....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXO VII .....</b>	<b>80</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A fisiologia é a área das ciências biológicas que busca explicar os elementos físicos, orgânicos e bioquímicos que são responsáveis pela origem, desenvolvimento e progressão da vida. A Fisiologia Humana tem como objeto explicar as características e mecanismos que determinam o funcionamento e a homeostasia do organismo humano (GUYTON E HALL, 2011). Em virtude da complexidade desses mecanismos, a Fisiologia é uma disciplina que demanda elevado grau de empenho do professor e do aluno no ensino e aprendizagem desse conteúdo.

O conhecimento de Fisiologia Humana se faz imprescindível ao profissional de saúde, pois como mencionado anteriormente, tem por objeto de estudo o funcionamento do corpo humano. Por efeito, se faz necessária a busca de estratégias que promovam a melhor compreensão e assimilação do conteúdo complexo que constitui esta ciência. Em meio a várias estratégias pedagógicas que podem ser exploradas, a utilização de ferramentas que tornem mais agradável e estimulante o caminho até a assimilação do conhecimento, pode ser importante para melhorar a motivação e contribuir para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem.

Sabe-se que não somente a dedicação do professor e um conteúdo de boa qualidade determinam o sucesso de uma intervenção de ensino, os meios pelos quais o aluno tem acesso a esses conteúdos e a sua participação ativa também são essenciais. É importante que as instituições de ensino, incluindo as de ensino superior, dediquem esforços para que o estudante tenha a possibilidade de desenvolver plenamente suas potencialidades no ambiente de aprendizagem. A diversificação e fusão de diferentes metodologias pode ser parte destes esforços, oportunizando uma formação que atenda aos anseios da sociedade (NUNES apud OKADA et al., 2007). A ruptura com práticas pedagógicas fundamentadas na linearidade é uma conduta importante na busca de outras práticas capazes de incrementar os resultados dos meios de ensino (SOUZA et al., 2011). Além disso, a busca da autonomia do aluno, como agente ativo na construção do seu conhecimento, também é uma meta a ser alcançada.

No final do século XX, e principalmente no início do século XXI, presenciamos o surgimento de uma nova ordem. Uma série de inovações tecnológicas como

computadores domésticos de alta performance, dispositivos móveis com tecnologias avançadas e a grande disponibilidade de conexão com a internet rápida, combinados com a vasta oferta de redes sociais, blogs, websites, aplicativos e sistemas robustos resultam no surgimento de uma nova organização da sociedade. Esta convergência de mídias produziu, produz e produzirá a alta especialização de diversos dispositivos: hoje se pode ouvir o rádio pelo *smartphone*, receber e responder e-mails pelo aparelho televisor, assistir um espetáculo musical no console multimídia do automóvel, fotografar com alta qualidade e ter as anotações da agenda no próprio telefone celular (FANTIN, 2010). Vivemos numa comunidade interligada em rede, com alta interatividade e instantaneamente informada (BIDARRA, 2012). A lógica de comunicação de "um para muitos", prevalente no período das transmissões de televisão em que o espectador era um ente passivo no sistema de comunicação, foi substituída por uma lógica de "muitos para muitos", onde se é protagonista, espectador e usuário simultaneamente (FANTIN, 2010).

Concomitantemente, na segunda metade da década de 90, nasce uma geração que hoje atinge a idade adulta e chega à universidade. É amplamente conhecida a produtiva e revolucionária relação deste grupo de jovens com as novas tecnologias de comunicação e informação, sendo ordinariamente chamado de "Geração Digital" (BUCKINGHAM e WILLETT, 2006). O caráter central da televisão, que por anos foi a principal preocupação no que diz respeito à interferência da mídia na educação, deu lugar a um sistema de comportamentos que coexiste com outros meios de difusão tão ou mais recorrentes como os celulares, videogames, *ebook readers*, MP4 players e a internet (FANTIN, 2010). Os indivíduos assistem televisão, jogam no computador, interagem em redes sociais e conversam em aplicativos no *smartphone*, simultaneamente. Neste ambiente multitarefa, processam quantidades enormes de informação, amparados por esta vasta gama de tecnologias e meios. Todas estas inovações influenciam as ações e a maneira de pensar desta geração. A alta disponibilidade e facilidade de acesso à informação, produzem um comportamento prático no sentido da obtenção imediata da informação sempre que necessário (VEEN e VRAKING, 2009). Considerando toda esta familiaridade com tais tecnologias e meios, parece razoável imaginar que este avanço tecnológico, combinado à intimidade

desta geração com tais tecnologias, possam potencializar as iniciativas de ensino digital no ambiente acadêmico (LIMA e BIDARRA, 2015).

O uso de tecnologias digitais na educação deve ser considerado uma ampliação das funções do professor (MOREIRA, 1986). Este elemento não deve ser apenas uma capa de modernidade, utilizada como veículo de exibição, seguindo a lógica que vigora há muito anos, onde o professor fala e o aluno apenas escuta. A criação de novos desafios didáticos é necessária à mudança do *status quo* nos sistemas de ensino vigentes. Para perfazer este novo cenário, os professores devem adaptar sua formação a novas realidades, usando os meios digitais de forma a oportunizar aos alunos o acesso cada vez mais fácil ao conhecimento (ARRUDA, 2004). Para tanto, é clara e evidente a necessidade de uma capacitação técnica e prática dos docentes em atividade. O desafio colocado aos professores é o de conhecer mais profundamente a potencialidade e a contribuição que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) podem trazer ao ensino como recurso e apoio pedagógico à sala de aula e aos ambientes virtuais de aprendizagem (PEÑA, 2004). Desta forma, se faz importante o conhecimento em TICs, facilitando o uso de diferentes metodologias de ensino e a comunicação com os alunos.

Segundo Charlot (2000), a promoção da aprendizagem, evolução intelectual e a construção do conhecimento são funções específicas da instituição de ensino. Contudo, esta obrigação da escola através da atuação do educador, não é o único aspecto que pode colaborar com o sucesso do processo de ensino e aprendizagem. Independente do modelo pedagógico e das estratégias empregadas, a participação ativa do aluno se faz imprescindível para que se promova uma interação positiva que possibilite melhorar os resultados pretendidos. Paulo Freire, diz que educar é um expediente dialético entre ensinar e ser ensinado, onde *"quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se ao ser formado"* (1997, p. 25). Na mesma direção, Charlot (2000) diz que o sujeito se constrói e é construído pelo outro, ou seja, a educação é uma produção do próprio indivíduo, mas essa construção também depende da sua interação com outros indivíduos. Considerando-se estas condições, a motivação e o comportamento ativo do aluno podem ser determinantes para o sucesso de qualquer abordagem

pedagógica. Assim, o sucesso dos modelos e práticas empregadas também depende de uma participação consistente do discente.

Outro fator a ser considerado é o acesso aos recursos digitais, tanto para o desenvolvimento como para a execução das práticas pedagógicas, nas instituições de ensino. Apesar da existência de políticas governamentais direcionadas ao implemento tecnológico nas instituições públicas de ensino, ainda ocorrem problemas de planejamento e infraestrutura que dificultam o uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs) nas práticas de ensino.

Além das questões estruturais, outro ponto relevante é que a internet é um ambiente livre, onde se pode publicar conteúdos de qualquer natureza ou assunto, sem um nivelamento prévio da qualidade dos mesmos. Deste modo, outra dificuldade enfrentada é aquela relacionada ao teor da matéria disponível (muitas vezes de baixa qualidade) o que é um complicador ao seu uso construtivo na promoção da aprendizagem.

De qualquer forma, diante dos avanços tecnológicos já estabelecidos, torna-se interessante empregar iniciativas multidisciplinares que oportunizem a criação de conteúdo e exploração dos recursos digitais em práticas pedagógicas de *e-learning*. *"E-learning é uma modalidade de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes tecnológicos de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculado através da internet."* (PROF2000, 2017). A articulação de saberes na divisão do trabalho e na sistematização dos processos pedagógicos que envolvem o *e-learning*, permite planejar o projeto com ênfase no alcance de objetivos pré-definidos de modo eficaz onde cada especialista é responsável por uma parte do processo (OKADA e SANTOS, 2003). Um modelo de equipe que pode desenvolver este tipo de trabalho pode conter professores responsáveis pelo projeto, web designers, designers e programadores.

Diante da possibilidade de criação e exploração de recursos digitais em práticas de ensino-aprendizagem, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que são um conjunto de ferramentas e recursos voltados ao processo de ensino-aprendizagem na grande rede (PEREIRA, 2007), surgem como uma opção no meio acadêmico. Uma das

grandes vantagens da utilização destes recursos é a maior agilidade na elaboração e na difusão da informação, além do modo de comunicação com o aluno. Esta abordagem caminha na direção da mobilidade, oferecendo ao usuário a possibilidade de estudar em qualquer lugar, a qualquer hora e quantas vezes necessitar.

Investigações recentes sugerem que a integração de dispositivos móveis e conteúdos digitais, pode melhorar a compreensão de determinado conteúdo proposto (LARSON, 2010). Todavia, frente à alta variabilidade de formatos de mídias, são grandes os desafios no que diz respeito ao conteúdo oferecido, pois não só a qualidade técnica determina o sucesso, um perfil de desenvolvimento que habilite este conteúdo a ser exibido em diferentes dispositivos de forma adequada também é um aspecto importante. Estes desafios estão relacionados à portabilidade e funcionalidade do produto e também às possibilidades de implemento motivacional que este tipo de abordagem pode gerar (MIRANDA, 2012). O uso dos recursos digitais no ensino, incentiva a aprendizagem por conta da alta acessibilidade à informação e da fácil gestão de conteúdos, por mais diversos que os mesmos possam ser (TRAXEL, 2009). A partir da perspectiva da integração dos dispositivos móveis aos modelos pedagógicos vigentes, uma plataforma de ensino online apresenta-se com grande potencial de se tornar um componente do processo de evolução das práticas de ensino. Considerando-se a possibilidade de organizar o conteúdo, qualificar a apresentação e estimular o aluno por meios interativos, pode-se esperar sucesso em uma abordagem desta natureza.

Com o grande desenvolvimento de tecnologias e mídias e a decorrente facilidade de acesso às tecnologias que viabilizam a leitura por meios digitais, um objeto de aprendizagem online obtém cada vez mais espaço nas práticas de ensino (LIMA e BIDARRA, 2015). As plataformas online apresentam uma gama diversificada de formatos, variando suas características de acordo com o modo de apresentação do seu conteúdo. O formato mais recorrente é o *website*, que consiste em um conjunto de arquivos em código aberto utilizando linguagens frequentes em programação (DUARTE, 2011). Em suma, as plataformas online se explicam como uma condição estruturada de bits que pode ser transportada e visualizada em diferentes dispositivos digitais (VELASCO e ODONE, 2007). Todavia, as plataformas online não se



apresentam como concorrentes do livro impresso, mas sim como uma outra possibilidade de aproximação das pessoas com o conhecimento, num contexto em que a necessidade de agilidade e rapidez se faz cada vez mais presente (MIRANDA, 2012).

Os dois formatos possuem diferenças relevantes e consequentes vantagens e desvantagens. As características técnicas, sensoriais e comportamentais são bastante distintas entre os dois padrões. Ponderando-se acerca dos aspectos técnicos de desenvolvimento, as peculiaridades de cada um dos modelos os tornam extremamente diferentes. Enquanto o livro impresso demanda uma estrutura robusta e onerosa, principalmente justificada pela necessidade de impressão e logística de transporte, uma plataforma de ensino online traz consigo requisitos estruturais menos dispendiosos. Sem embargo, para o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem no formato eletrônico, há a demanda de expertise em determinados softwares e linguagens fundamentais ao desenvolvimento do produto e esta prerrogativa acaba por limitar parcialmente a facilidade de elaboração.

No que diz respeito ao aspecto sensorial, a dessemelhança é igualmente significativa. Não é incomum ouvirmos relatos sobre o prazer de folhear um livro, o odor característico das obras em bibliotecas ou mesmo sobre a percepção física da evolução de determinada leitura. Por outro lado, as inúmeras possibilidades interativas que o *ebook* possui, também o credenciam como um bom padrão sob a ótica dos fatores relacionados ao sensorio. Avaliando-se as diferenças pertinentes ao grau de compreensão de determinado conteúdo, o livro impresso carrega a pecha de ser tedioso e longo. Um pouco se explica pela habitual densidade da linguagem utilizada, especialmente na literatura científica, mas também pela linearidade, que é um atributo clássico do livro impresso. Em contrapartida, como já referido anteriormente, a plataforma de ensino online conta com a versatilidade e diversidade de recursos nativos da abordagem eletrônica, sendo que estes elementos podem ser interessantes quando se busca entreter e concentrar o indivíduo, podendo proporcionar uma maior compreensão e absorção do tema proposto. Percebemos que idiosincrasias ligadas às especificidades de cada perfil podem determinar uma maior ou menor afinidade com este ou aquele modelo.

Considerando o formato de uma plataforma de ensino online e todos os elementos interativos que a compõem, a mesma se coloca como uma ferramenta capaz de proporcionar um processo de aprendizagem ativa, contribuindo para o aumento da autonomia do aluno. Assim, podemos imaginar que elementos que transmitam o conhecimento de forma estimulante e agradável, como os que podem ser utilizados em uma plataforma de ensino online, podem ser fatores relevantes no aumento da motivação do estudante. Todavia, somente a contemplação de recursos visuais bem elaborados não basta para a promoção de um evento interativo (MACHADO JUNIOR, 2008). Deste modo, é importante suscitar um processo de aprendizagem onde o usuário possa explorar o conteúdo ativamente, pois se os meios interativos alcançarem o objeto da sua adição, aumentam as possibilidades de incorporação do conteúdo proposto. Trata-se de um produto versátil, que pode ser utilizado tanto em aulas presenciais como no ensino à distância e, dentro deste padrão maleável, é um objeto que pode ser constantemente melhorado e atualizado, permitindo adaptações, ampliações e correções de acordo com a avaliação da equipe e dos usuários. Sob esta perspectiva, a utilização de grupos focais como estratégia de investigação qualitativa, pode auxiliar significativamente no aperfeiçoamento deste tipo de objeto de aprendizagem. O conhecimento dos sentimentos e experiências (positivos ou negativos) atrelado ao processo de discussão inerente a esta estratégia, pode gerar resultados relevantes no desenvolvimento e aperfeiçoamento de um produto desta natureza (GONDIN, 2003).

Desta forma, este estudo tem por objetivos o desenvolvimento de uma plataforma de ensino online de Fisiologia Humana, avaliar o papel da utilização da mesma como material auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de alunos de Fisiologia Humana de cursos de graduação da UFRGS e o fomento da discussão sobre as melhorias que podem ser realizadas no desenvolvimento e utilização deste tipo de abordagem pedagógica.

## **2 HIPÓTESE**

O uso de uma plataforma de ensino online como objeto de aprendizagem auxiliar, direcionado ao estudo da fisiologia, contribui para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem de estudantes de fisiologia.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 GERAL

Construir um objeto de aprendizagem (plataforma de ensino online), que permita edições e atualizações sem grande conhecimento técnico, de fácil manejo para os estudantes, que possa ser utilizado em dispositivos móveis, útil para disciplinas presenciais e EaD, abordando de forma didática os conhecimentos necessários para compreender o funcionamento do corpo humano, incluindo os conceitos básicos e os principais mecanismos de regulação da Fisiologia Humana.

#### 3.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar o papel da utilização de uma plataforma de ensino online de Fisiologia Humana como material auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de alunos de Fisiologia Humana de cursos de graduação da UFRGS;
- Disponibilizar o capítulo de sistema urinário às turmas de diferentes cursos de graduação da área da saúde, matriculados no primeiro semestre do ano de 2017;
- Contribuir para a motivação intrínseca dos alunos de graduação, estimulando o interesse pelo conhecimento da ciência básica;
- Facilitar a compreensão de conceitos e mecanismos de regulação da Fisiologia Humana;
- Avaliar o grau de satisfação e a percepção de aprendizagem com o uso do objeto de aprendizagem;
- Avaliar o desempenho dos participantes da pesquisa em testes sobre o conteúdo estudado, antes e depois do uso do objeto de aprendizagem, e verificar se há correlação com o grau de satisfação e percepção de aprendizagem;
- Investigar se houve contribuição para o estado motivacional e para a compreensão do conteúdo desta e de outras disciplinas;
- Envolver alunos de graduação e de pós-graduação na elaboração do objeto de aprendizagem;

- Aperfeiçoar o objeto de aprendizagem a partir das opiniões de alunos e professores que participaram da pesquisa;
- Fomentar a discussão sobre métodos de ensino e objetos de aprendizagem na comunidade acadêmica.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 LOCAL E EXECUÇÃO**

O trabalho foi realizado no Departamento de Fisiologia do Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

### **4.2 POPULAÇÃO EM ESTUDO E AMOSTRA**

A população em estudo envolveu alunos dos cursos de Nutrição e Educação Física. Após a concordância das COMGRADs, foi solicitada a assinatura de uma carta de anuência (Anexo III).

Foi utilizada uma amostra por conveniência, sendo que foram convidados a participar do estudo todos os alunos matriculados nas disciplinas de Fisiologia Humana, no semestre 2017/1. A amostra do presente estudo foi constituída por um total de 50 participantes dos cursos de Nutrição e Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

### **4.3 DESENVOLVIMENTO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM**

Segundo Wiley (2000), um objeto de aprendizagem é qualquer recurso digital que pode ser empregado nos processos de aprendizagem. Desta forma, um recurso digital desenvolvido para fins pedagógicos, pode ser compreendido como um objeto de aprendizagem. O presente trabalho propôs a elaboração de uma plataforma de ensino online, abordando de forma didática os conhecimentos necessários para compreender o funcionamento do corpo humano, incluindo os conceitos básicos e os mecanismos principais da Fisiologia Humana.

### 4.3.1 Planejamento

O início do processo de desenvolvimento foi caracterizado por uma delimitação dos temas a serem desenvolvidos na plataforma de ensino online, procurando contemplar os conhecimentos fundamentais ao estudo da Fisiologia Humana. Depois da delimitação, iniciou-se a pesquisa e a elaboração do conteúdo apresentado. A estratégia de desenvolvimento contemplou várias frentes, divididas da seguinte forma: elaboração dos textos, coleta e produção de elementos gráficos, criação da versão digital e revisão do projeto.

### 4.3.2 Denominação, Registro do Domínio e Hospedagem

Após os primeiros testes da versão digital foi definido o nome da plataforma de ensino online e a URL (Uniform Resource Locator) que seria o localizador padrão da plataforma na internet. Optamos pela denominação "**Aprendendo Fisiologia**" como nome do projeto e, baseado na disponibilidade para registro, o endereço do objeto de aprendizagem (OA) foi definido como "**www.aprendendofisiologia.com.br**". Para a hospedagem do conteúdo foi escolhido um servidor no Brasil que fornecesse suporte às linguagens que seriam utilizadas no desenvolvimento do OA.

### 4.3.3 Formato do Objeto de Aprendizagem e Plataforma de Desenvolvimento

A condição principal ao desenvolvimento do projeto da plataforma de ensino online foi a facilidade de acesso do mesmo em softwares previamente instalados (dispensando a necessidade de download e instalação de programas específicos) e utilização adequada em dispositivos móveis. Assim, optamos por uma plataforma estruturada nas linguagens HTML5 (HyperText Markup Language, versão 5), CSS (Cascading Style Sheets), PHP (Hypertext Preprocessor) e o banco de dados MySQL (Structured Query Language). O OA foi estruturado no formato de um *website*, proporcionando alta portabilidade de navegação e acesso em diferentes dispositivos.

Inicialmente foi desenvolvido um mapa de navegação (Apêndice I) para direcionar o desenvolvimento do produto. Diante da complexidade de todas estas linguagens, optamos por utilizar uma plataforma gratuita, intuitiva e de baixa complexidade de uso. A vantagem desta abordagem é que não é necessário alto conhecimento técnico e qualquer membro do projeto pode, com relativa facilidade, promover edições no OA.

#### **4.3.4 Ilustrações e Animações**

As ilustrações e animações foram produzidas pela própria equipe de desenvolvimento do projeto. Os formatos escolhidos para estes elementos foram: PNG (Portable Network Graphics) para as imagens e SWF (Shockwave Flash) e HTML5 para as animações. Todas estas opções visaram atender aos padrões de usabilidade recomendados pela W3C (World Wide Web Consortium).

#### **4.3.5 Elementos Especiais**

**Pop-up** - em virtude da quantidade e complexidade dos termos que existem no estudo da fisiologia, foram criadas janelas auxiliares com a definição de uma grande quantidade de termos nos capítulos do objeto de aprendizagem. Os vocábulos com a definição disponível foram destacados em uma cor diferente no texto, sendo que o usuário pode clicar sobre o termo e abre uma janela pop-up com a definição do mesmo.

**Seções "Você sabia?" e "O que você acha?"** - Nestes dois segmentos foram abordadas situações cotidianas ligadas à Fisiologia Humana. Na seção "Você Sabia?" foram fornecidas informações que esclarecem determinado evento fisiológico, relacionando-o com situações clínicas, fisiopatologia ou "curiosidades biológicas". Na seção "O que você acha?", foi colocado um questionamento conectado a uma situação cotidiana envolvendo a Fisiologia Humana, objetivando desafiar o aluno e estimulá-lo a pesquisar sobre o assunto proposto.



#### **4.3.6 Versão Beta**

Na ocasião da validação do OA, foi disponibilizada uma versão beta 1.0 (versão de testes) para que fosse avaliada e testada pelos 32 alunos participantes do processo de validação. A utilização da plataforma durante o período de validação originou observações dos usuários que ocasionaram melhorias na produção da versão atual (Beta 2.0) que foi utilizada durante o processo de avaliação do OA.

#### **4.4 VALIDAÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM**

A validação do objeto de aprendizagem e das ferramentas de avaliação foi executada na turma de alunos matriculados na disciplina Fisiologia Nutrição I, no segundo semestre de 2016. Nesta etapa, participaram 32 alunos.

Para a validação foi oferecida uma versão inicial do objeto de aprendizagem (versão Beta 1.0) para uso facultativo dos participantes. Foi aplicado um teste inicial em sala de aula, antes da primeira aula que abordava esse conteúdo, para identificar o nível de conhecimento prévio do aluno. Esse teste constou de 5 questões objetivas e o tempo para concluir o teste foi de 15 minutos. Após a aplicação da prova regular do curso sobre esse conteúdo, o mesmo teste foi aplicado para determinar o desempenho após o uso do objeto de aprendizagem.

Junto ao segundo teste, os alunos responderam um questionário de 5 questões objetivas sobre sua satisfação com o uso do material, sua percepção de aprendizagem e sugestões de melhorias no conteúdo do material disponibilizado (ANEXO IV).

#### **4.5 AVALIAÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM**

Após realizadas as modificações e adequações que resultaram na versão beta 2.0 da plataforma online, iniciou-se a avaliação do objeto de aprendizagem.

Os alunos foram convidados a participar da pesquisa, sendo que este convite foi realizado com a concordância do professor e a participação na pesquisa foi voluntária. Os alunos que concordaram em participar da pesquisa receberam mais informações

sobre o estudo e foi solicitado que assinassem o TCLE ou TALE (Anexos I e II). Os participantes foram estimulados a utilizar o conteúdo de forma livre para auxiliar seus estudos.

Foi aplicado um teste inicial em sala de aula, antes do início do estudo do módulo que abordava esse conteúdo, para identificar o nível de conhecimento prévio do aluno. Esse teste constou de 9 questões objetivas e o tempo para concluir o teste foi de 15 a 20 minutos. Ao final do módulo, uma semana após a aplicação da prova do módulo em questão, o mesmo teste foi aplicado para determinar o desempenho após o uso do objeto de aprendizagem (anexo V).

Após o segundo teste, os alunos preencheram um formulário com dados pessoais, como curso, sexo, idade, ingresso na universidade e perfil de acesso e à internet. Além disso, foram aplicadas duas escalas de opinião, em formato de Escala Lickert, sobre satisfação (SAT) e percepção de aprendizagem (PA), com escores entre 1 [NÃO GOSTEI/NÃO APRENDI NADA] a 10 [GOSTEI/APRENDI MUITO], após o uso da metodologia (Anexo VII). As escalas de opinião sobre SAT e PA foram analisadas considerando-se os escores 1 e 2 como insatisfação com a metodologia e percepção de baixa aprendizagem e os escores 9 e 10 como maior satisfação e percepção de maior aprendizagem. Foram avaliados também o aumento da motivação para o estudo da fisiologia e se houve contribuição para a compreensão do conteúdo.

Após a aplicação dos questionários aos participantes do estudo, estas informações foram digitadas e tabuladas em planilhas eletrônicas do programa Microsoft Excel para constituição do banco de dados.

#### 4.6 AVALIAÇÃO SUBJETIVA

Na etapa seguinte da pesquisa, alguns alunos foram convidados a participar de um grupo focal, constituído por alunos que participaram do estudo, onde foram obtidas opiniões e percepções dos alunos sobre a contribuição do objeto de aprendizagem para a aquisição de conhecimentos em fisiologia, permitindo uma análise qualitativa que complementou os demais dados obtidos no estudo.

O grupo focal foi formado através de sorteio. Foram sorteados e convidados para um debate com duração de 40 minutos aproximadamente, 3 alunos da nutrição e 2 da educação física. A reunião foi conduzida por um entrevistador que atuou como facilitador orientando a discussão, porém permitindo uma conversa livre informal. As entrevistas foram gravadas, transcritas e utilizadas para o levantamento de percepções, satisfação, uso, autonomia, vantagens e desvantagens, e sugestões que propiciassem melhorias na ferramenta. O roteiro utilizado no grupo focal está no anexo VI.

#### 4.7 ANÁLISE DOS DADOS

Foi realizada uma análise descritiva das variáveis consideradas no estudo. Os dados foram expressos como frequência absoluta ou relativa, média  $\pm$  desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil (percentis 25 e 75).

A satisfação e percepção de aprendizagem foram descritos considerando-se a frequência absoluta e relativa de respostas dos alunos em cada categoria, e investigada a possível correlação entre o grau de satisfação com o material e a percepção de aprendizagem, desempenho e satisfação com o material e desempenho com a percepção de aprendizagem, utilizando o Teste de Correlação Linear.

Os dados obtidos nas entrevistas com os grupos focais foram descritos a partir da análise de conteúdo das entrevistas.

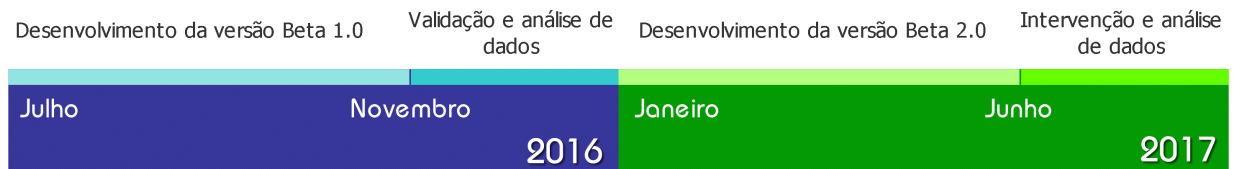
#### 4.8 ASPECTOS ÉTICOS

Os objetivos do estudo foram explicados a todos os envolvidos e, quando concordaram em participar, foi solicitado que o participante assinasse o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). No caso do aluno ser menor de 18 anos, foi solicitado que o responsável por ele assinasse o TCLE e o aluno assinou o termo de assentimento livre e esclarecido (TALE). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (parecer 2070319).

## 5 RESULTADOS

Identificado o potencial de um objeto de aprendizagem online como elemento colaborador nos resultados do ensino de Fisiologia, iniciou-se o planejamento inicial para o desenvolvimento do mesmo. O cronograma do desenvolvimento deste projeto ocorreu conforme a representação apresentada na Figura 1:

**Figura 1:** Representação gráfica das etapas de desenvolvimento do projeto.



**Fonte:** Elaborada pelo autor

### 5.1 DESENVOLVIMENTO DA VERSÃO BETA 1.0

Foi desenvolvido um ambiente virtual de aprendizagem composto por páginas online, contendo um material didático-pedagógico de Fisiologia Humana. A condição primordial de elaboração deste objeto de aprendizagem foi a utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) como instrumento para o desenvolvimento do material. As TICs desenvolvidas foram: pop-ups, ilustrações e animações.

Foi desenvolvida a versão para os testes iniciais da plataforma online, sendo esta versão chamada de Beta 1.0. Este objeto de aprendizagem foi estruturado nas linguagens HTML (HyperText Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets). A estrutura (textos, imagens e website) foi produzida sem o auxílio de uma equipe multidisciplinar. Nesta etapa, foi elaborado o texto do capítulo que aborda o sistema urinário, um mapa de navegação (Apêndice I), o layout/estrutura do website e a seleção das imagens que foram utilizadas. Para disponibilizar o conteúdo, foi utilizado como *host* (local de hospedagem) o endereço (<http://renal.revendofisiologia.com.br>). Optou-se por uma modalidade de acesso livre e aleatório, sem restrições de login e senha. Sendo assim, o acesso ao endereço eletrônico através do *browser* (navegador) de escolha já

permitia ao usuário utilizar o conteúdo disponível na plataforma de ensino online (Figura 2). Este primeiro formato demandou maior conhecimento em linguagens de programação utilizadas em desenvolvimento web. Nesta primeira etapa, ainda não houve uma atenção especial ao uso do objeto de aprendizagem em dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*), mas esse foi um objetivo previsto na idealização da plataforma de ensino online. O conteúdo esteve disponível para estes equipamentos, mas a plataforma ainda não foi perfeitamente portátil. Como as páginas possuíam apenas textos, imagens e poucos elementos interativos, o código fonte resultante foi simples, abaixo um exemplo do código fonte de uma das páginas:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.1 Transitional//EN">
<html>
<head>
<title>Aprendendo Fisiologia - Sistema Urinário</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<meta http-equiv="cache-control" content="no-store, no-cache, must-revalidate, Post-
Check=0, Pre-Check=0">
<META HTTP-EQUIV="Pragma" CONTENT="no-store, no-cache">
<META name="ROBOTS" content="index,follow">
<META name="Language" content="PT-BR">
</head>
<body bgcolor="#666666" leftmargin="0" topmargin="0" marginwidth="0"
marginheight="0">
<div align="center"><div align="center">
<iframe src="home.htm" frameborder="0" vspace="0" hspace="0" width="1185"
height="21500" id="novidades" name="novidades"></iframe>
</div></div>
</body>
</html>
```

**Figura 2:** Exibição da versão Beta 1.0 da plataforma online Aprendendo Fisiologia.



Fonte: Elaborada pelo autor

### 5.1.1 Validação da Versão Beta 1.0 do Objeto de Aprendizagem

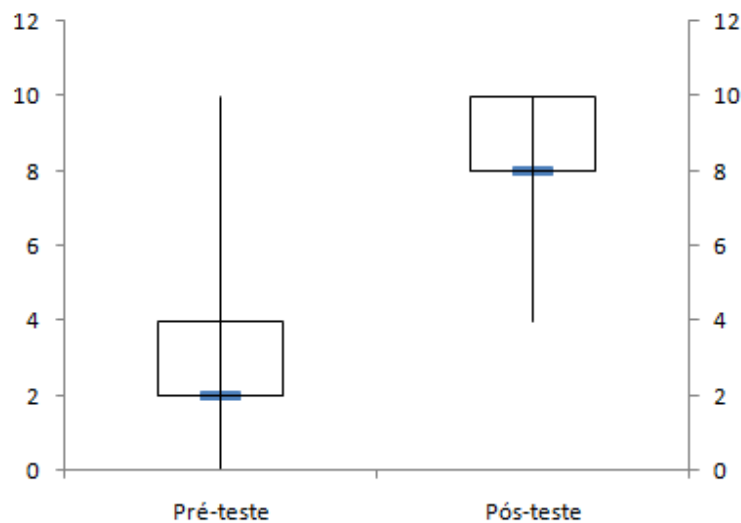
A partir da criação da versão Beta 1.0, foi realizada a validação dessa versão. O objeto de aprendizagem foi testado com um grupo de 32 alunos de Fisiologia Nutrição I, no segundo semestre de 2016. A utilização da versão experimental foi sugerida ao grupo, esclarecendo que o uso era facultativo e que não haveria nenhum prejuízo aos não participantes. Foram aplicados pré e pós-teste para avaliar a aprendizagem, pela variação de desempenho dos participantes e uma pesquisa de satisfação para conhecer as impressões dos mesmos acerca do uso da plataforma de ensino online. Nesta etapa, o objetivo foi determinar melhorias para serem incorporadas na próxima versão da plataforma. O pré-teste foi realizado no dia de início do módulo de sistema urinário e o pós-teste após a conclusão da prova do referido módulo. Juntamente ao pós-teste, os participantes preencheram uma pesquisa de satisfação e percepção de aprendizagem com 5 questões objetivas. Estes dados foram tabulados e armazenados

em um banco de dados e deram origem aos primeiros resultados da utilização do objeto de aprendizagem como instrumento auxiliar no estudo de fisiologia humana.

#### 5.1.1.1 Desempenho no Pré e pós-teste da validação

A média e desvio padrão do pré-teste da validação do objeto de aprendizagem foi  $2,81 \pm 2,86$  e a mediana foi 2,0. Já o valor do intervalo interquartil (entre os percentis 25 - 75) foi 2,0. No pós-teste, a média e desvio padrão foram  $8,25 \pm 1,66$  e a mediana foi de 8,0. O intervalo interquartil (entre os percentis 25 - 75) deste último teste foi 2,0 (Figura 3).

**Figura 3:** Distribuição das notas no pré e pós-teste na validação do objeto de aprendizagem.



Fonte: Elaborado pelo autor

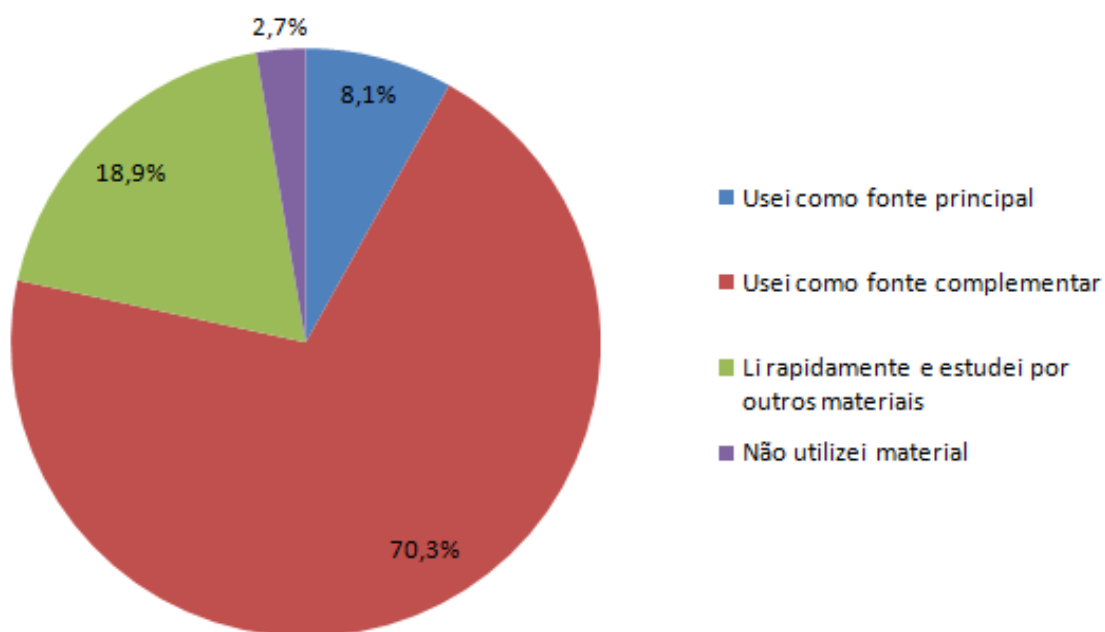
O gráfico apresentado na Figura 3, representa a mediana do intervalo de dados (linha azul), o intervalo interquartil (caixa) e a linha vertical os valores mínimos e máximo do conjunto de valores no pré e pós-teste.

### 5.1.1.2 Grau de satisfação com o conteúdo e percepção de aprendizagem após a utilização da versão Beta 1.0

Quanto à utilização do material disponibilizado, 70,3% dos alunos usaram como material complementar e apenas 2,7% não usou o material (Figura 4). É importante salientar que quase 20% dos alunos apenas leu o material disponibilizado na plataforma, mas estudou por outros materiais. Na Figura 5, podemos observar que a grande maioria dos alunos (97,3%) considerou que o material contribuiu para seus estudos.

**Questão 1** - Você utilizou o material auxiliar nos seus estudos para a avaliação?

**Figura 4:** Validação: modo de uso do objeto de aprendizagem pelos alunos

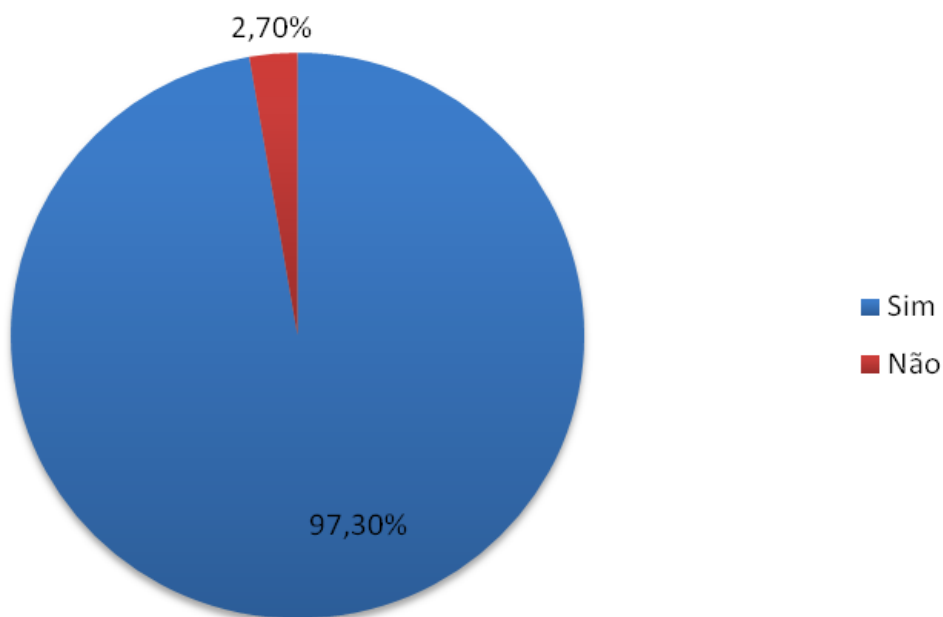


**Fonte:** Elaborado pelo autor



**Questão 2** - Você acha que o material contribuiu para a sua preparação?

**Figura 5:** Percepção da contribuição do material para sua preparação

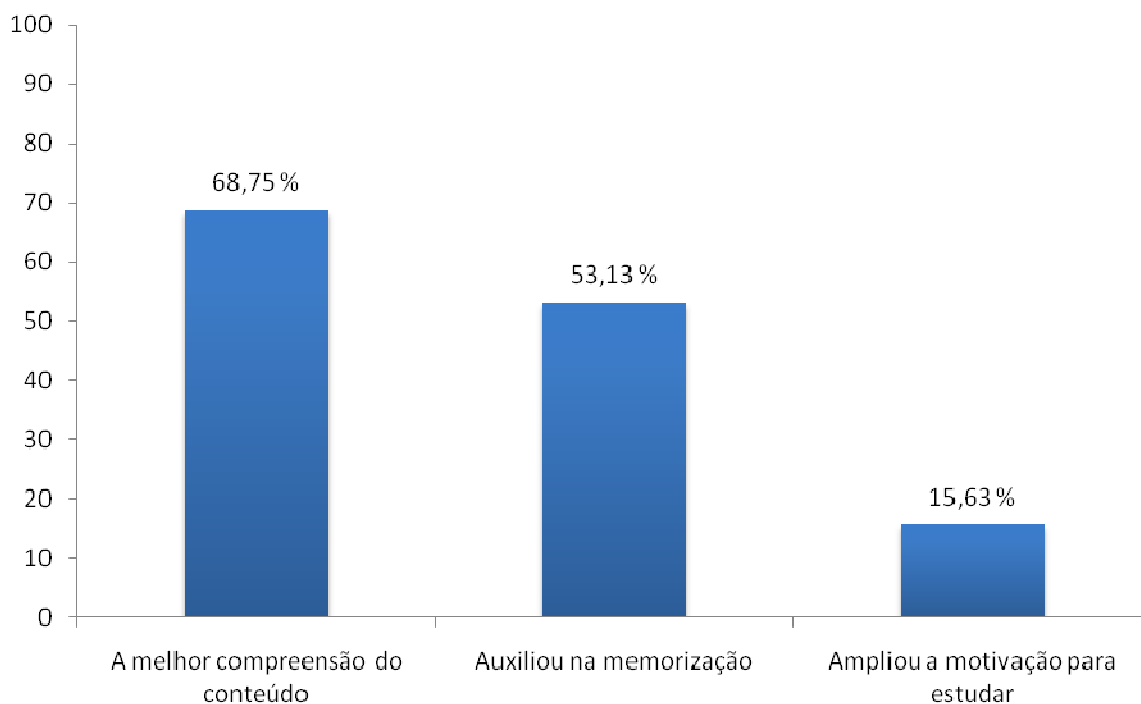


**Fonte:** Elaborado pelo autor

Também foi perguntado aos alunos qual a sua opinião quanto à contribuição desse material disponibilizado na plataforma para o seu estudo. Observa-se na Figura 6, que 69% das respostas indicaram a melhor compreensão do conteúdo, enquanto 53% deles indicaram auxílio na memorização como maior contribuição do material. É interessante notar que apenas 15% deles consideraram que o material contribuiu para a sua motivação para estudar.

**Questão 3** - No que diz respeito ao conteúdo, o material contribuiu para: (foi permitido aos participantes marcarem mais de uma opção)

**Figura 6:** Validação: contribuição do material para a aprendizagem

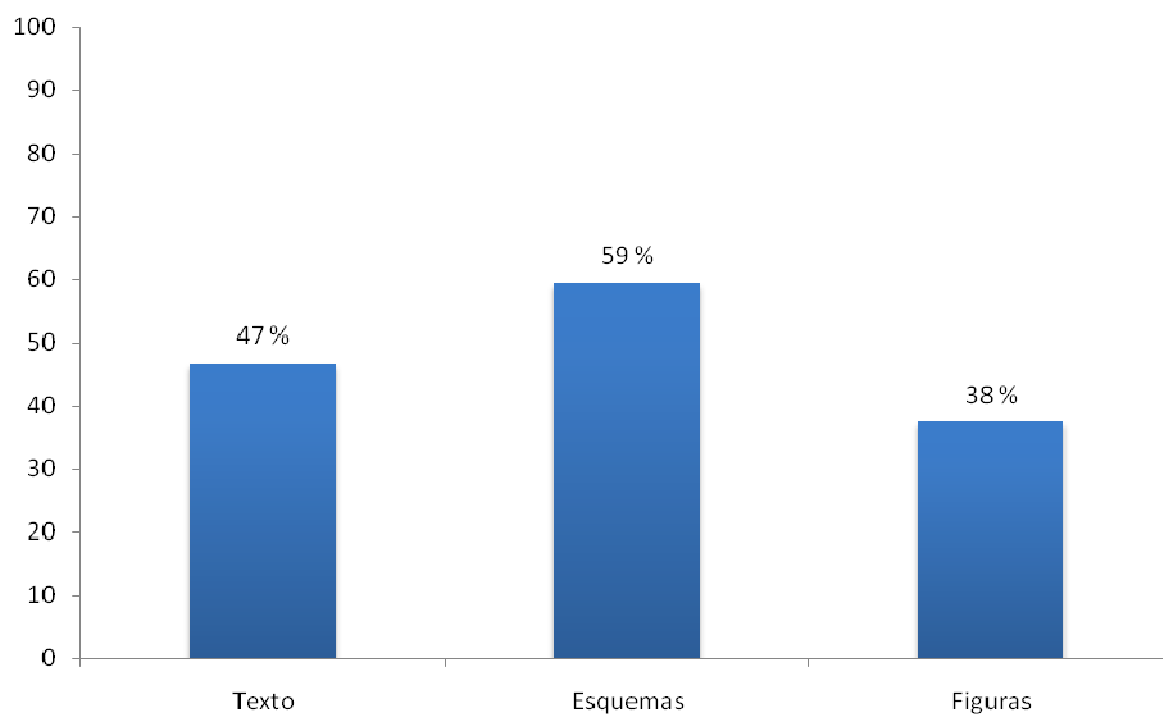


**Fonte:** Elaborado pelo autor

Na questão 4 foi perguntado sobre qual elemento mais contribuiu para a aprendizagem. Na Figura 7, está representado o percentual das respostas dos alunos quando perguntados a respeito dos elementos da plataforma que contribuíram mais para seus estudos. Verifica-se que texto, esquemas e figuras parecem igualmente importantes, sendo que os esquemas foram mais citados pelos alunos (59%) e as figuras menos (38%). Foi permitida aos participantes a possibilidade de marcar mais de uma opção na questão 4.

**Questão 4** - Das opções abaixo, qual delas contribuiu mais para seus estudos?

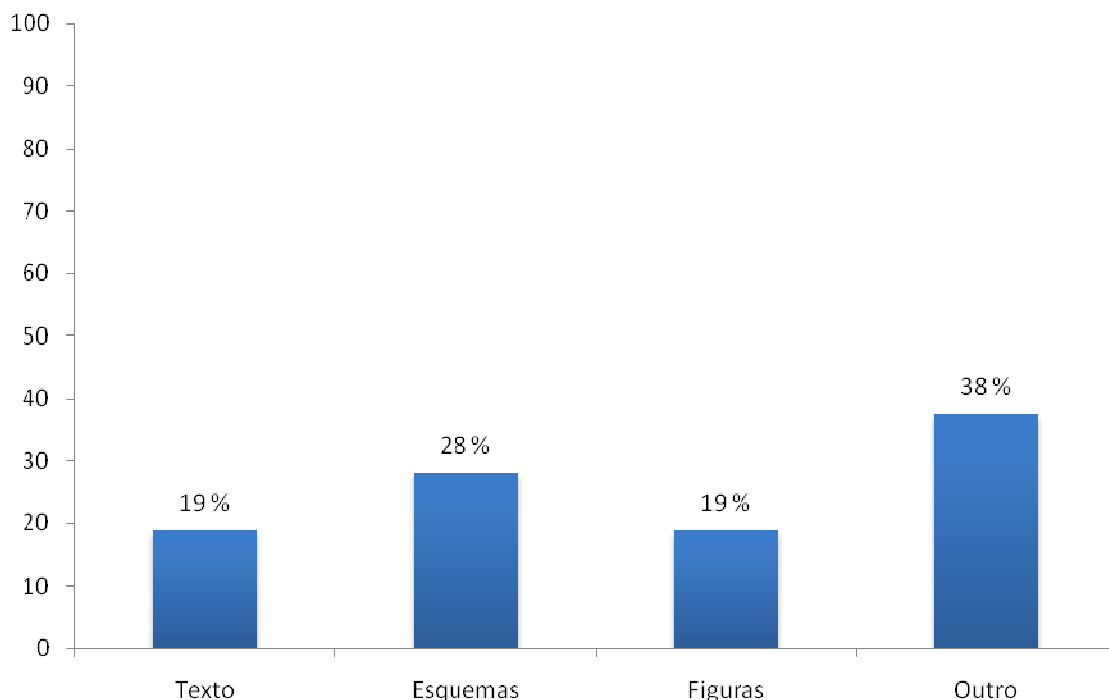
**Figura 7:** Validação: contribuição dos componentes do material para a aprendizagem



**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Questão 5** - O que você acha que pode ser melhorado no conteúdo do material auxiliar? (foi permitido aos participantes marcar mais de uma opção)

**Figura 8:** Validação: elementos que poderiam ser melhorados no objeto de aprendizagem



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Com o objetivo de aprimorar a qualidade do material disponibilizado, foi perguntado aos alunos quais elementos precisariam ser melhorados (Figura 8). Novamente textos, esquemas e figuras foram citados, com pequena predominância dos esquemas (28%). Além das melhorias em texto, esquema e figuras, alguns participantes fizeram menção a outras melhorias (outro - 38%). As sugestões foram relacionadas a questões gráficas (melhorias no layout e ilustrações), ao texto (mais objetividade) e que ao final de cada tópico houvesse um resumo em tópicos fechando aquele segmento.

## 5.2 DESENVOLVIMENTO DA VERSÃO BETA 2.0

Após a execução da validação da versão beta 1.0 iniciou-se a elaboração da nova versão da plataforma online. Todos os aspectos iniciais foram reavaliados e novas demandas de desenvolvimento foram definidas:

- 1) Formação de uma equipe multidisciplinar;
- 2) Revisão do texto;
- 3) Elaboração de imagens e esquemas em alta resolução;
- 4) Criação de animações;
- 5) Nova plataforma de desenvolvimento, layout e arquitetura web para aumento da portabilidade do produto;
- 6) Criação de um domínio e hospedagem exclusivos para a mesma.

### 5.2.1 Formação de uma equipe multidisciplinar

Após a percepção das novas demandas, constituímos uma equipe multidisciplinar formada por um webdesigner, uma designer de produto (bolsa SEAD) e a professora responsável pelo projeto. Além destes, alguns professores de Fisiologia Humana da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e alunos de Pós-Graduação do PPGCB: Fisiologia colaboraram com observações e sugestões sobre a plataforma de ensino online.

### 5.2.2 Revisão do texto

O texto do capítulo de sistema urinário foi revisado e ampliado no intuito de oferecer melhorias relacionadas às sugestões dos alunos que participaram da etapa de validação. Ocorreram alterações na abordagem textual e ampliação das janelas pop-up com esclarecimento de termos técnicos e definições necessárias para facilitar o entendimento do texto.

### 5.2.3 Nova plataforma de desenvolvimento, layout e arquitetura web

Identificada a necessidade de modificar o formato da plataforma online, principalmente a diagramação, qualidade das ilustrações e facilidade de acesso ao conteúdo oferecido. Foi iniciado o desenvolvimento da nova versão da plataforma de ensino online. Para tanto, o layout da mesma foi totalmente modificado buscando maior afinidade visual com o usuário e um aumento da portabilidade da plataforma de ensino. Estes aspectos foram considerados primordiais na medida em que uma das ambições da equipe dizia respeito à facilidade de acesso ao conteúdo oferecido. Para executar estas mudanças foi escolhido um sistema de desenvolvimento de fácil utilização que não requeira a presença de um profissional de webdesign. Após avaliar diferentes tipos de plataforma para desenvolvimento, foi escolhida a plataforma Wix (<http://wix.com>). A Figura 9 apresenta as etapas realizadas no processo de criação e utilização da nova plataforma de ensino online.

**Figura 9:** Representação gráfica do fluxo de desenvolvimento da versão Beta 2.0



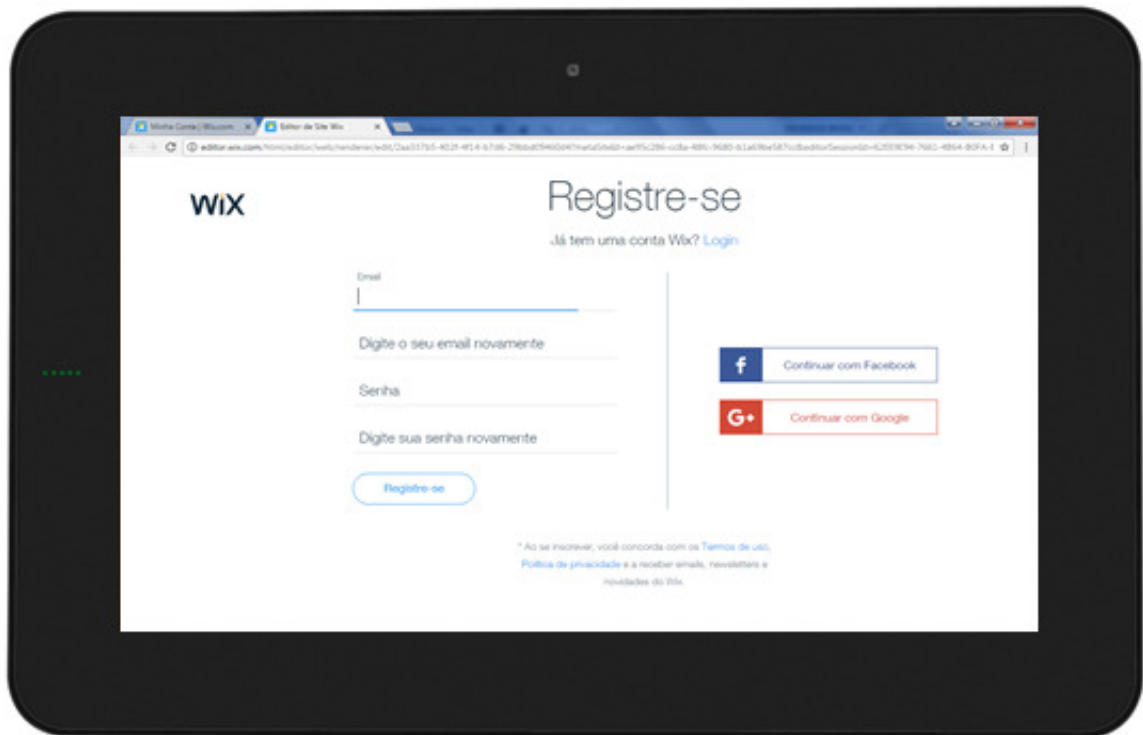
**Fonte:** Elaborada pelo autor

#### 5.2.3.1 Criação da conta Wix e primeiras configurações

A Wix (<http://wix.com>) é uma plataforma de criação e edição de websites que possibilita a criação de projetos em linguagens de programação como o HTML5 e versões *mobile* dos mesmos. Com uma interface de edição extremamente intuitiva, utilizando recursos como o *drag and drop* (arrastar e largar) é possível manipular layout, conteúdo e até mesmo adicionar aplicativos desenvolvidos por terceiros, independente do conhecimento prévio em programação ou design.

Para utilizar o sistema é necessário efetuar um cadastro gratuito na plataforma e, após a validação deste cadastro, o sistema está disponível para uso (Figura 10).

**Figura 10:** Tela de registro e criação de conta na plataforma de desenvolvimento Wix (primeiro procedimento para utilização do sistema).

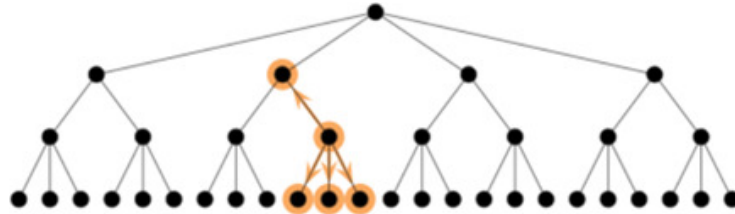


**Fonte:** Elaborado pelo autor

### 5.2.3.2 Produção da nova interface

Após a criação da conta de usuário e configurações iniciais da plataforma Wix, foi planejada a nova lógica de navegação no Aprendendo Fisiologia e o novo layout da plataforma de ensino online. A lógica de navegação obedeceu um modelo em que o usuário tem acesso aos links mais próximos (Figura 11) e consegue navegar facilmente por todas as instâncias da plataforma.

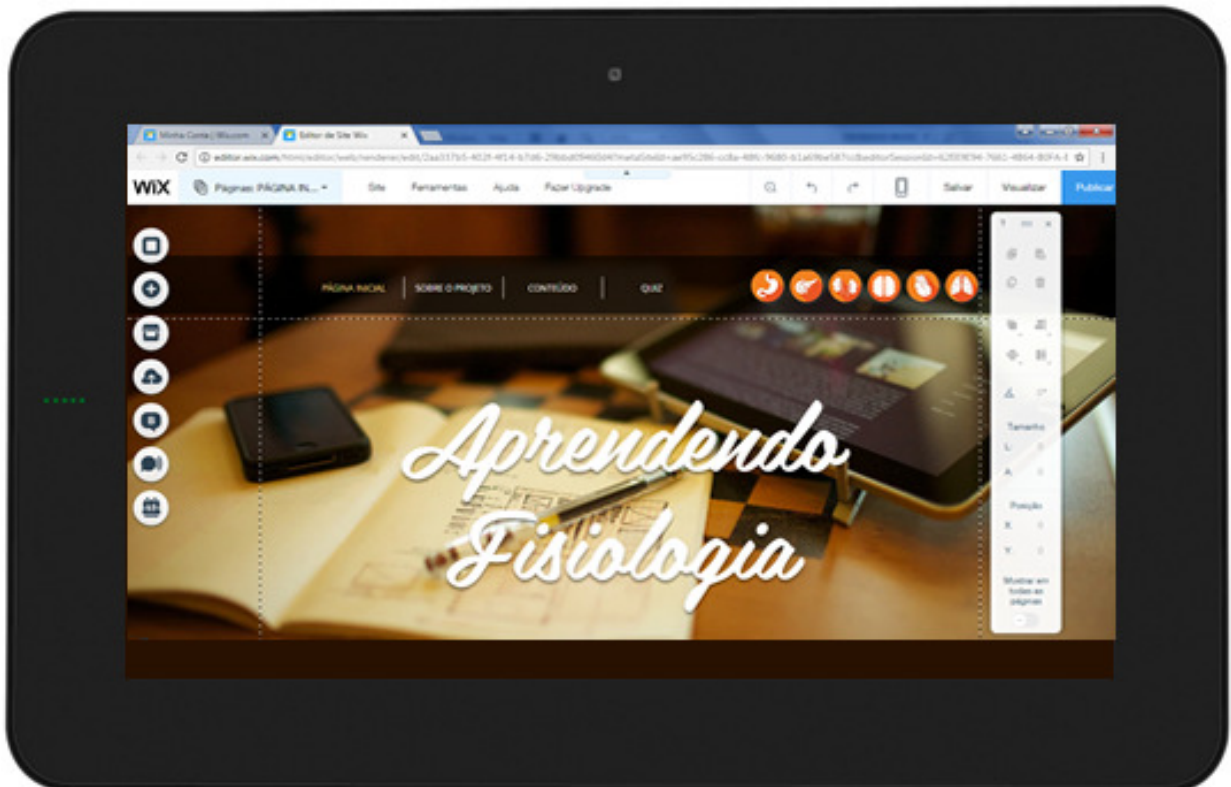
**Figura 11:** Representação do padrão de navegação utilizado no objeto de aprendizagem



Fonte: GARRET, 2011. P. 121

Como mencionado anteriormente, a plataforma Wix utiliza um editor extremamente intuitivo e um usuário familiarizado com internet é capaz de trabalhar na mesma com uma boa qualidade de desenvolvimento (Figura 12). O novo layout da plataforma online “Aprendendo Fisiologia” está apresentado na Figura 13.

**Figura 12:** Interface do ambiente de edição da plataforma Wix.



Fonte: Elaborada pelo autor



**Figura 13:** Novo layout da plataforma online Aprendendo Fisiologia.

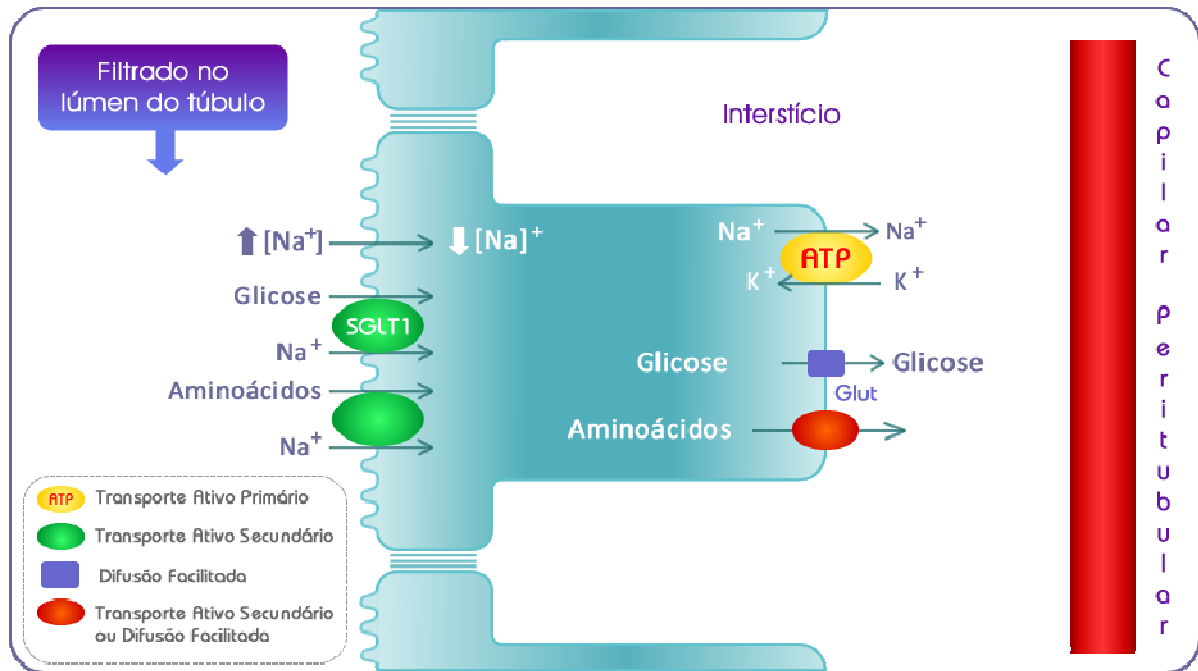


**Fonte:** Elaborada pelo autor

#### **5.2.4 Elaboração de imagens e esquemas em alta resolução**

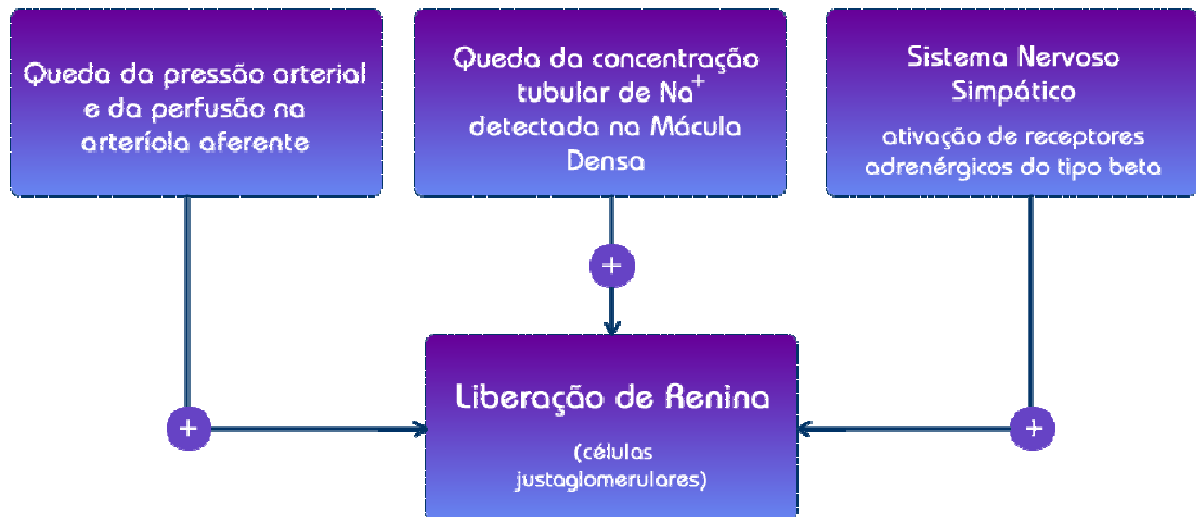
A partir da inclusão de uma designer à equipe de desenvolvimento, foi adotada a prática de desenvolvimento de imagens e esquemas exclusivos. Para a produção das imagens foram empregados os padrões vigentes em desenvolvimento web (pixels para largura e altura e pontos por polegada para resolução). A largura mínima das imagens e esquemas foi fixada em 600 pixels e a resolução em 300 pontos por polegada (Figuras 14 e 15).

**Figura 14:** Exemplo de ilustração produzida pela equipe.



Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura 15:** Exemplo de esquema produzido pela equipe.

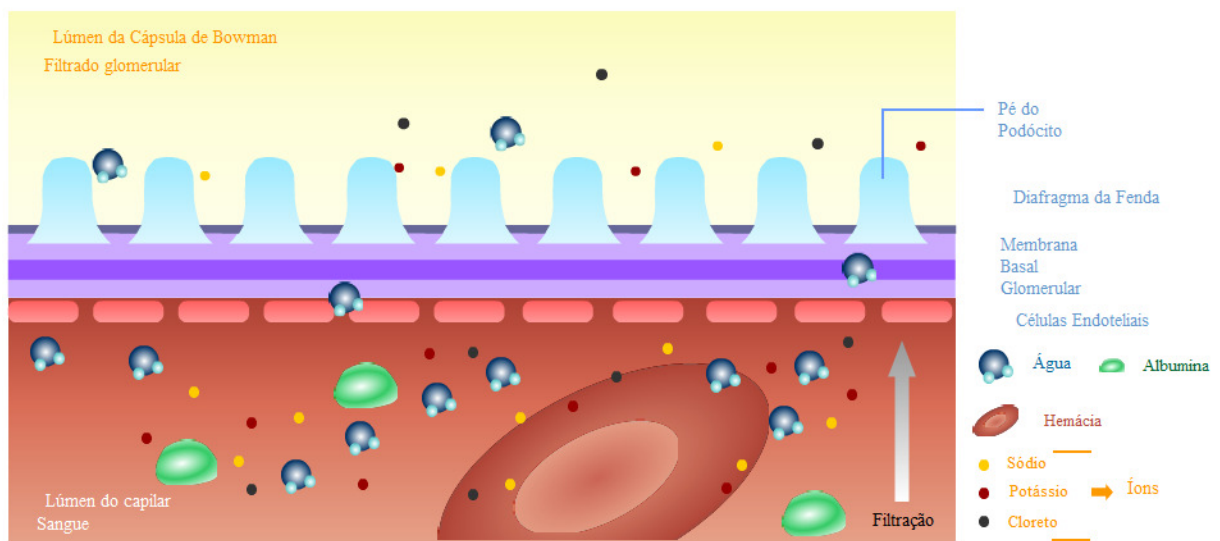


Fonte: Elaborado pelo autor

### 5.2.5 Criação de animações

Foi considerado importante desenvolver animações que tornassem mais claros determinados eventos fisiológicos. Foram utilizados os formatos SWF (Shockwave Flash) e HTML5 como formato das mesmas (Figura 16).

**Figura 16:** Exemplo de animação produzida pela equipe.



Fonte: Elaborada pelo autor

## 5.3 AVALIAÇÃO DA VERSÃO BETA 2.0 DA PLATAFORMA DE ENSINO ONLINE

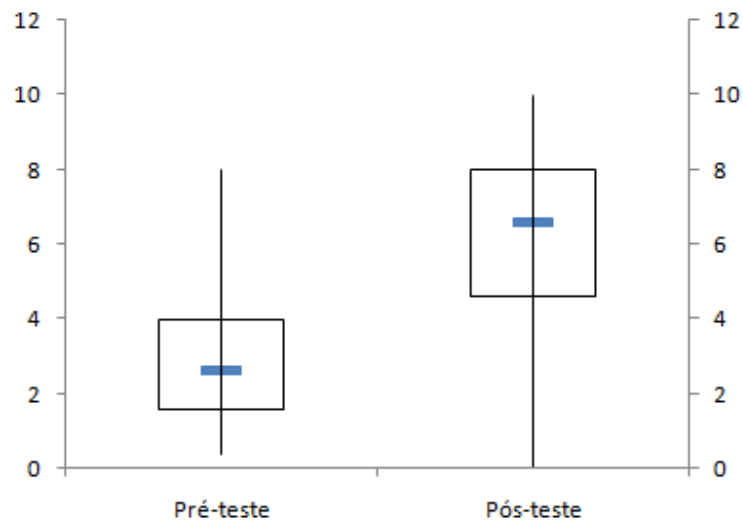
### 5.3.1 Caracterização da amostra

A amostra do presente estudo foi constituída por 50 participantes dos cursos de nutrição e educação física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sendo 13 do sexo masculino (26%) e 37 do sexo feminino (74%), com média de idade  $20,33 \pm 0,70$  (valor mínimo = 17; valor máximo = 34). Optaram por não participar do estudo uma estudante do curso de nutrição e seis do curso de educação física.

### 5.3.2 Desempenho no pré e pós-teste da avaliação

A média e desvio padrão do número de acertos dos alunos no pré-teste da avaliação foram  $2,81 \pm 1,67$  e a mediana foi 2,6. O valor do intervalo interquartil foi 2,4. No pós-teste, a média e desvio padrão foram  $6,26 \pm 2,23$  e a mediana foi de 6,6. O intervalo interquartil (entre os percentis 25 - 75) deste teste foi 3,4 (Figura 17).

**Figura 17:** Distribuição das notas no pré e pós-teste na avaliação do objeto de aprendizagem.



Fonte: Elaborado pelo autor

O gráfico apresentado na Figura 17 representa a mediana do intervalo de dados (linha azul), o intervalo interquartil (caixa) e a linha vertical os valores mínimos e máximo do conjunto de valores no pré e pós-teste da avaliação.

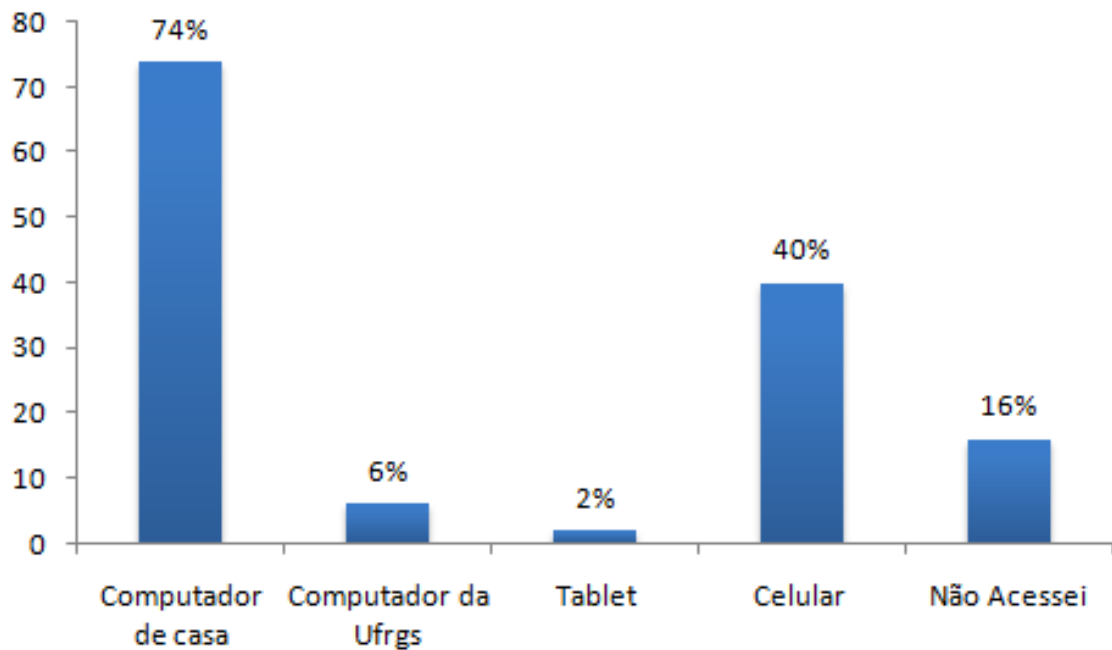
### 5.3.3 Pesquisa de satisfação e percepção de aprendizagem na avaliação da plataforma de ensino online

O perfil de acesso à plataforma está representado na Figura 18. Foi permitido aos participantes marcar mais de uma modalidade de acesso. Observa-se que a maior

parte dos acessos (74%) foi realizado a partir de computadores pessoais nas residências dos alunos. Chama a atenção, que 16% dos alunos não usaram o material disponibilizado. Porém, o acesso por 40% dos alunos via celular reafirma a importância de desenvolver conteúdos pedagógicos acessíveis por dispositivos móveis.

**Questão 1** - Você acessou o "Aprendendo Fisiologia" através de: (foi permitido aos participantes marcarem mais de uma opção)

**Figura 18:** Perfil de acesso à plataforma de ensino online Aprendendo Fisiologia.

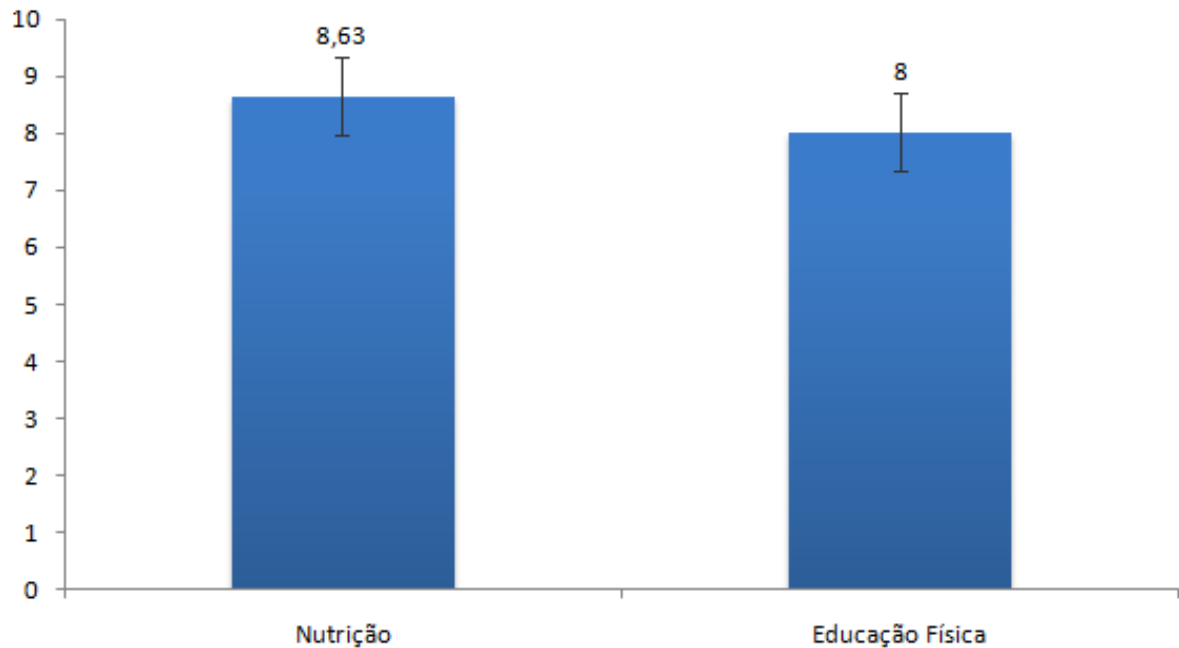


**Fonte:** Elaborado pelo autor

Na Figura 19, vê-se que nos dois cursos que participaram da pesquisa o grau de satisfação com o uso do material foi de 8 ou mais, em uma escala de 0 a 10. A média registrada no curso de nutrição foi de  $8,63 \pm 1,40$  e no curso de educação física foi de  $8 \pm 1,41$ .

**Questão 2 - Qual o seu grau de satisfação com o uso do material?**

**Figura 19:** Grau de satisfação nos cursos de nutrição e educação física em uma escala de 0-10.



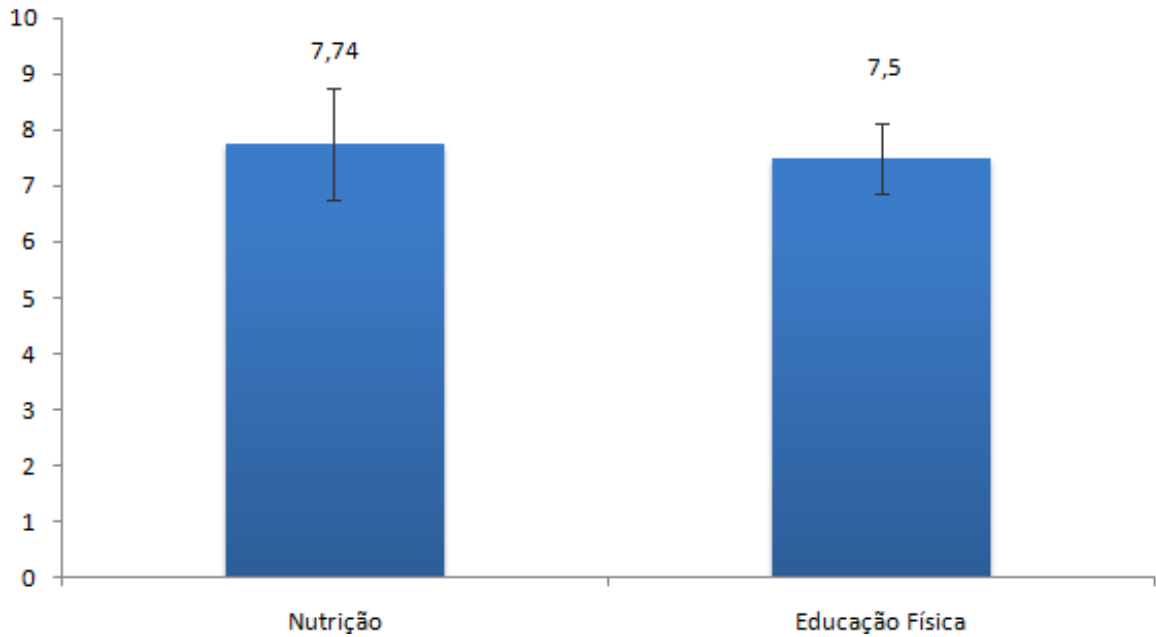
**Fonte:** Elaborado pelo autor

Quanto à percepção de aprendizagem com o uso do material, observou-se que no curso de nutrição a média e desvio padrão foram de  $7,74 \pm 1,95$  e no curso de educação física  $7,5 \pm 1,20$  (Figura 20).

Quanto ao uso do material, 54% usou como fonte complementar e 14% não utilizou o material nos seus estudos (Figura 21). Na Figura 22, estão apresentados média e desvio padrão da contribuição do material para os estudos dos alunos dos cursos de nutrição e educação física em uma escala de 0-10. Observa-se que o perfil das respostas é semelhante ao perfil da sua percepção de aprendizagem, ou seja, média de  $7,7 \pm 2,14$  no curso de nutrição e  $7 \pm 1,31$  na educação física.

**Questão 3** - Qual a sua percepção de aprendizagem com o uso deste material?

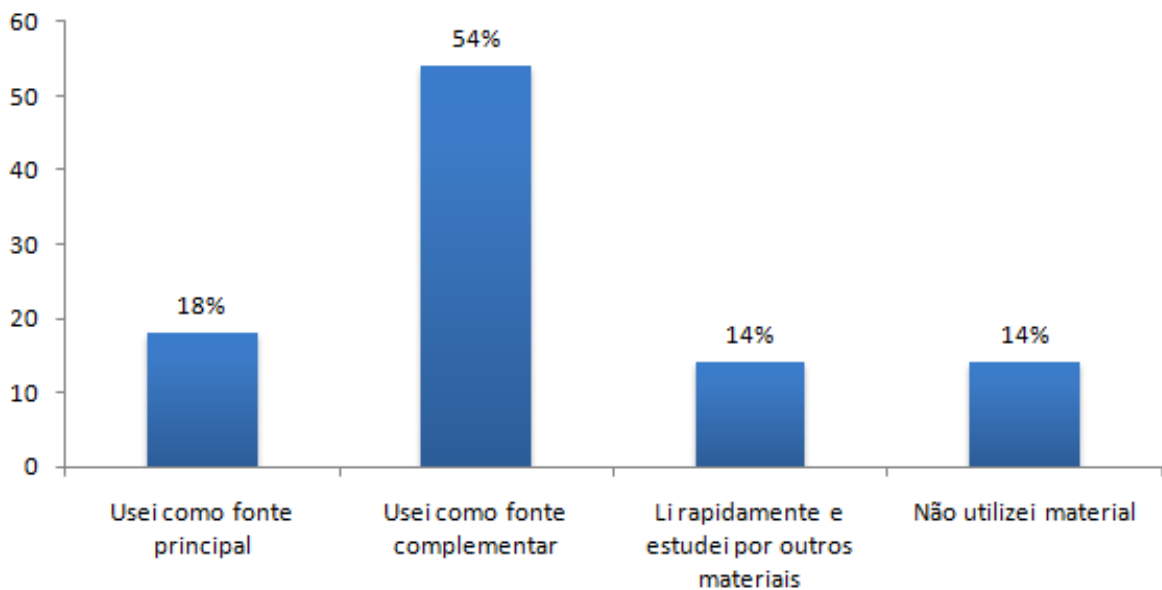
**Figura 20:** Percepção de aprendizagem nos cursos de nutrição e educação física em uma escala de 0-10.



Fonte: Elaborado pelo autor

**Questão 4** - Como você utilizou o material auxiliar nos seus estudos?

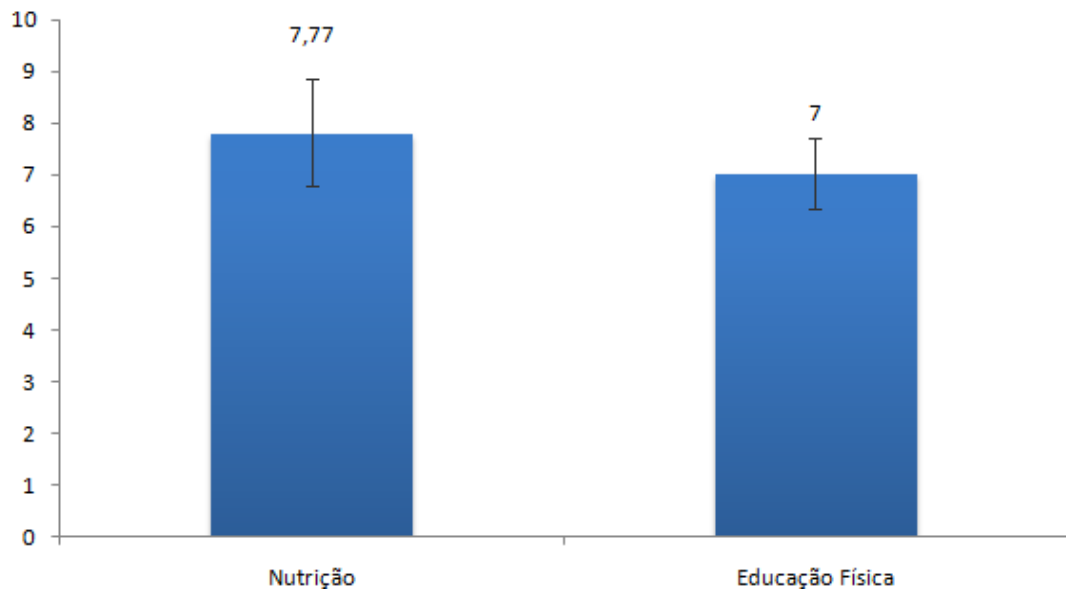
**Figura 21:** Perfil de utilização do material nos estudos



Fonte: Elaborado pelo autor

**Questão 5** - Você acha que o material contribuiu para a sua preparação? Quanto?

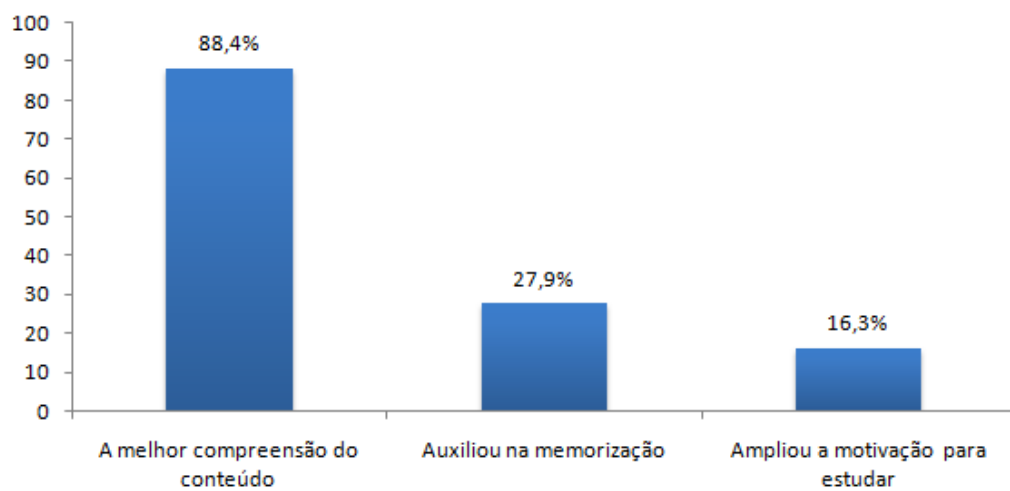
**Figura 22:** Contribuição do material para os estudos dos alunos dos cursos de nutrição e educação física em uma escala de 0-10.



Fonte: Elaborado pelo autor

**Questão 6** - No que diz respeito ao conteúdo, o material auxiliar contribuiu para:

**Figura 23:** Contribuição do material para o aprendizado.



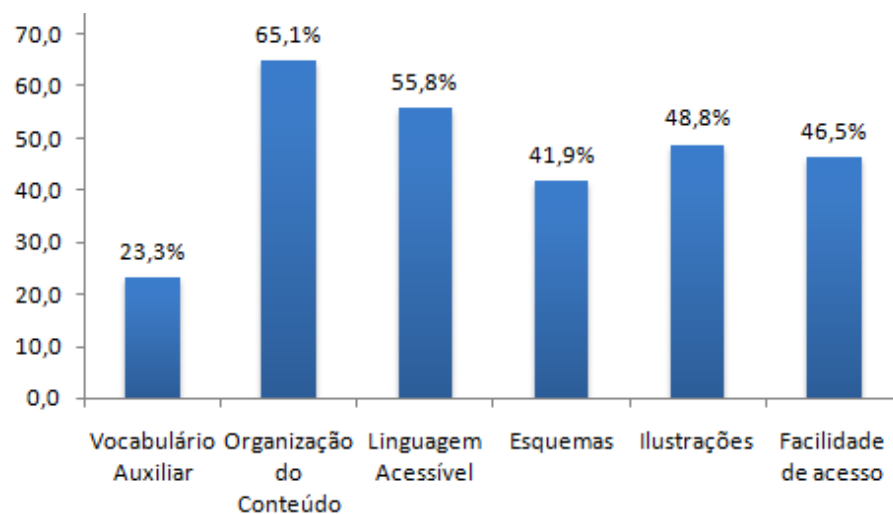
Fonte: Elaborado pelo autor



Na Figura 23, estão representadas as respostas dos alunos quanto à forma de contribuição do conteúdo disponibilizado na plataforma de ensino, sendo que 88,4% relatam que o material contribuiu para sua compreensão do conteúdo abordado, 27,9% para a memorização e 16,3% para a motivação para estudar. Quando perguntados sobre os elementos que mais contribuíram para seus estudos (foi permitido marcar mais de uma opção como resposta), a maior parte dos alunos (65%) indicaram a organização do conteúdo, embora quase todos os elementos tenham sido citados de forma parecida (Figura 24), exceto o vocabulário auxiliar que foi considerado importante por apenas 23% dos alunos. Ainda, pode-se salientar que 46,5% dos alunos consideraram importante a facilidade de acesso ao material. Com o objetivo de aprimorar o material, foi solicitado que os alunos indicassem o que poderia ser melhorado (Figura 25). Textos, esquemas e figuras foram igualmente citados, mas chama a atenção que 20% dos alunos não tinham sugestões a dar.

**Questão 7** - Das opções abaixo, qual delas contribuiu mais para os seus estudos? (foi permitido aos participantes marcarem mais de uma opção)

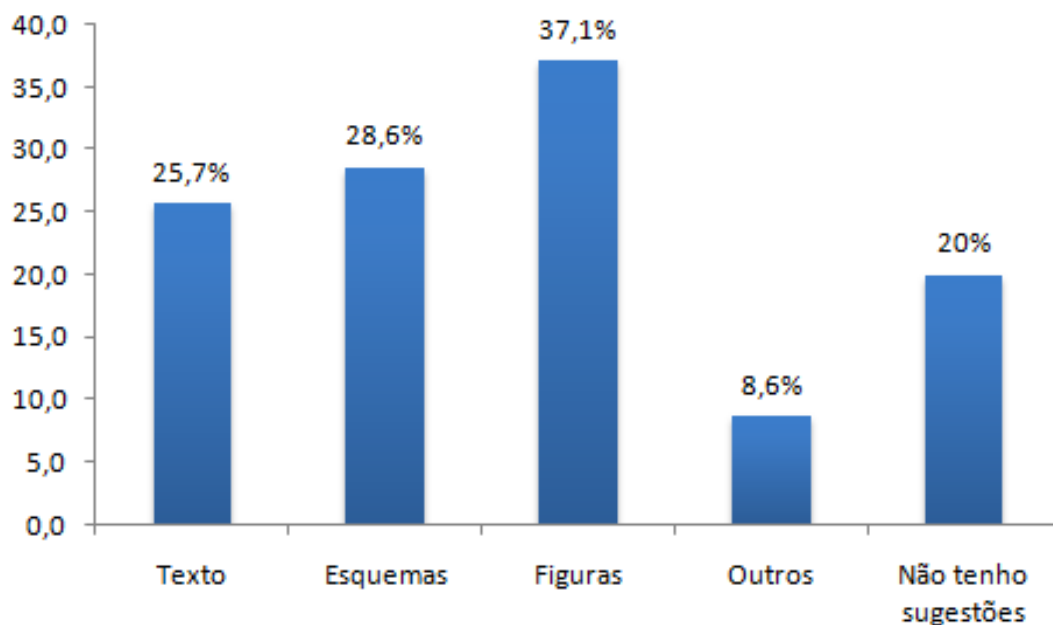
**Figura 24:** Contribuição dos diferentes elementos do material auxiliar nos estudos do usuário. Percentual de respostas dos alunos quanto ao que mais contribuiu para os seus estudos.



Fonte: Elaborado pelo autor

**Questão 8** - O que você acha que pode ser melhorado no conteúdo disponibilizado? (foi permitido aos participantes marcarem mais de uma opção)

**Figura 25:** Sugestão de componentes a serem melhorados no objeto de aprendizagem.



Fonte: Elaborado pelo autor

### 5.3.4 Testes de correlação linear

5.3.4.1 Correlação linear entre o grau de satisfação com o uso do material e a percepção de aprendizagem

O coeficiente de correlação entre o grau de satisfação com o uso do material e a percepção de aprendizagem dos estudantes foi de  $r=0,74$  na nutrição e  $r=0,68$  na educação física, ou seja, nos dois grupos houve correlação positiva moderada. Aparentemente, quem gosta do material tem a percepção de que aprendeu.

#### 5.3.4.2 Correlação linear entre a percepção de aprendizagem e a variação de desempenho

A possível melhora na aprendizagem foi avaliada pela variação do desempenho encontrada nas respostas ao pré e pós-teste (pós-teste - pré-teste). A variação de desempenho dos estudantes de nutrição foi de  $3,82 \pm 2,78$  e na educação física  $1,82 \pm 3,01$ . O coeficiente de correlação entre a percepção de aprendizagem e a variação de desempenho dos estudantes de nutrição foi de  $r=0,55$  e dos estudantes de educação física foi de  $r=0,57$ , ou seja, nos dois grupos houve correlação positiva moderada.

#### 5.3.4.3 Correlação linear entre o grau de satisfação com o uso do material e a variação de desempenho

O coeficiente de correlação entre o grau de satisfação com o conteúdo e a melhora de desempenho dos estudantes de nutrição foi de  $r=0,28$  (correlação fraca positiva) e dos estudantes de educação física foi de  $r=0,96$  (correlação forte positiva). A correlação forte positiva observada no curso de educação física é explicada porque os participantes que referiram baixo grau de satisfação com o uso do material pioraram o seu desempenho e, por outro lado, participantes que se mostraram satisfeitos melhoraram o seu desempenho.

### 5.3.5 Grupo Focal

O grupo focal foi formado por 5 participantes, sendo 4 do sexo feminino (curso de nutrição - 80%) e 1 do sexo masculino (curso de educação física - 20%). A média de idade dos participantes foi de  $18,8 \pm 0,44$  (valor mínimo = 18; valor máximo = 19) anos.

As opiniões gravadas foram transcritas e organizadas em categorias. Quanto à utilização da plataforma de ensino online, os estudantes fizeram várias considerações, sendo algumas transcritas a seguir, nas categorias estabelecidas pelo pesquisador:

**(1) Opinião sobre o objeto de aprendizagem** - "*A melhor coisa! Me salvou bastante, porque eu estudo pelo Marieb e muitas vezes é difícil, preciso ler 15 vezes um parágrafo para entender.*" Relato de uma aluna do curso de nutrição. "*O site estava numa linguagem objetiva, me ajudou muito. [...] Eu gostei da linha de pensamento e dos esquemas. Acho que deveria ter mais esquemas*". Relato de uma aluna do curso de nutrição. "*Os desenhos eram demais! Eu copiei todos para estudar.*" Relato de uma aluna do curso de nutrição. "*Gostei mais da organização dele. Ele estava em ordem cronológica.*" Relato de um aluno do curso de educação física.

**(2) Vantagens em relação ao livro didático** - "*Eu me sentia melhor para estudar. Eu pensava: se eu não entendi na aula, tem o site.*" Relato de uma aluna do curso de nutrição. "*As respostas das perguntas da monitoria estavam todas no site. Estava tudo bem explicado ali e eu até lembrava da Flávia falando em aula. Outra coisa que tornou bem prático, foi conseguir pesquisar uma palavra. Tu coloca qualquer palavra que tu quer e aparece quantas tem, no livro isso não tem.*" Relato de uma aluna do curso de nutrição. "*O site estava mais fácil de compreender, a linguagem estava mais acessível [...] parecia mais objetivo*". Relato de uma aluna do curso de nutrição.

**(3) Contribuição para a compreensão do conteúdo** - "*Contribuiu bastante, daria para usar ele tranquilamente como objeto de estudo principal.*" Relato de uma aluna do curso de nutrição. "*Eu usei como fonte principal e eu aprendi tudo para a prova por ali e pela aula da Flávia. [...] Se eu tivesse seguido só pelo Marieb, muita coisa eu não teria entendido.*" Relato de uma aluna do curso de nutrição.

**(4) Característica mais importante para a aprendizagem** - "*Para mim é a linguagem acessível e conteúdo organizado.*" Relato de uma aluna do curso de nutrição. "*Para mim em primeiro lugar a mobilidade e depois a linguagem acessível. Ficar sempre andando com o livro é complicado.*" Relato de uma aluna do curso de nutrição. "*Conteúdo organizado e facilidade de uso.*" Relato de um aluno do curso de educação física.

**(5) Percepção da autonomia para estudar** - *"Eu acho que um bom material já dá um bom início, porque tu tem ali uma plataforma confiável para estudar e uma hora tu pega."* Relato de uma aluna do curso de nutrição. *"O material é quase o principal, o professor serve para fechar aquelas pontas que ficaram abertas, tirar algumas dúvidas. Não que o professor fique em segundo plano, mas se o material for bom, as dúvidas ficam por ali."* Relato de um aluno do curso de educação física. *"Eu aprendo com a explicação, eu tenho dificuldade em aprender lendo. Eu aprendo mais em aula. Se eu falto uma aula, eu posso ler todo o material, mas vou pedir as explicações para o professor."* Relato de uma aluna do curso de nutrição. *"Eu aprendo sozinha em casa fazendo os meus resumos, eu venho na aula porque tem que vir. Tem vezes que a aula me confunde mais do que ajuda. Eu não sei o que acontece. Para o mim o site foi ótimo. A aula é um problema na maioria das vezes."* Relato de uma aluna do curso de nutrição. *"Se tiver um material bom, eu sou bem melhor sozinha estudando em casa."* Relato de uma aluna do curso de nutrição.

**(6) Dificuldades na utilização e sugestões** - *"Não sei se é uma dificuldade, mas um quiz seria legal."* Relato de uma aluna do curso de nutrição. *"Poderia ter um resumo ao final de cada parte."* Relato de uma aluna do curso de nutrição. *"Tem umas partes que diz: o que você acha? Eu formulava uma resposta e mandava para Henrique (monitor da disciplina). Poderia ter mais exemplos associando com o cotidiano."* Relato de uma aluna do curso de nutrição. *"Os vocabulários poderiam ter menos nomes anatômicos."* Relato de uma aluna do curso de nutrição. *"Tinha alguns conteúdos que não tinham figura. Tinha que ter mais figura! Tinha que ter figuras em todas as partes."* Relato de uma aluna do curso de nutrição.

## 6 DISCUSSÃO

Este trabalho descreve o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem, disponibilizado para acesso via internet, para o ensino de Fisiologia Humana. A plataforma de ensino **Aprendendo Fisiologia** pode ser utilizada por alunos de graduação, alunos da pós-graduação, professores, profissionais de saúde ou mesmo qualquer indivíduo que tenha interesse em estudar Fisiologia Humana.

Abordagens com novas tecnologias podem reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didáticos desenvolvidos por possibilitar que sejam criadas situações de aprendizagem mais ricas, complexas e diversificadas (PERRENOUD, 2000). Em vista dos desafios para a criação de um objeto de aprendizagem que tivesse mobilidade, ou seja, que pudesse ser utilizado com facilidade em qualquer dispositivo móvel sem perder qualidade, e que ao mesmo tempo pudesse ser revista e melhorada a qualquer tempo, optou-se por construir uma plataforma de ensino online.

Rajasingham (2009) afirma que os modelos educacionais que rompem com os métodos convencionais de ensino estão se tornando cada vez mais presentes com a ajuda da crescente evolução da tecnologia da informação. A quantidade de formatos disponíveis para produzir um objeto de aprendizagem online é grande. Todavia, certos entraves estão diretamente relacionados às limitações dos dispositivos móveis, como por exemplo: o tamanho da tela, pequeno espaço de armazenamento, baixo poder de processamento ou incompatibilidade com determinados formatos (COSTA, 2005). Sendo assim, parte destas dificuldades determinará a flexibilidade que este ou aquele objeto de aprendizagem online pode possuir e também as limitações ao uso do mesmo. Recursos adequados à aprendizagem móvel são aqueles que buscam criar novas oportunidades que não seriam possíveis sem a tecnologia móvel (PATTEN et al., 2006).

A opção por determinado processo de desenvolvimento definirá a adesão e receptividade do usuário a determinado produto. Algumas práticas de *m-learning* (*mobile learning*) estão ligadas aos formatos relacionados ao *ebook* (livro eletrônico). Desde o PDF, passando pelo EPUB (2.1 e 3.0) e chegando ao KF8 (Kindle Format 8) reparamos certa limitação nestes formatos (McILROY, 2012). Aspectos complicadores para este tipo de abordagem são o requisito de um software *reader* (programa de

leitura), a impossibilidade de realizar alterações instantâneas e dinâmicas e a limitação ao uso de recursos interativos.

A popularização dos celulares e a evolução de tecnologias relacionadas aos mesmos têm destacado estes dispositivos em ações relacionadas ao *m-learning* (BAYA´A e DAHER, 2009). Como já mencionado, apesar da alta capacidade de exibição de conteúdo nos dispositivos móveis, existem limitações ao uso de muitos objetos de aprendizagem e parte destas limitações está conectada ao seu modelo de desenvolvimento. O arquivo PDF é um exemplo, pois se apresenta como um objeto que traz consigo limitações de utilização/leitura e qualidade na exibição. Como já mencionado anteriormente, o mesmo necessita de um software específico para a sua leitura e este produto não é nativo em todos os dispositivos móveis. Desta forma, a utilização de um produto neste formato, demandará o download e a instalação de um software. Este é um problema que pode ser solucionado, mas a qualidade visual limitada não dispõe de soluções tão simples. Os arquivos em PDF, assim como os *ebooks*, após a sua geração, exibem um formato fechado, onde não há maleabilidade e esta peculiaridade compromete de forma importante a qualidade do produto.

Em contrapartida, uma plataforma de ensino online e sua versão *mobile* trazem uma opção para solução dos problemas de leitura e qualidade de exibição, pois independente do dispositivo (móvel ou não) onde a mesma é exibida, em virtude do seu perfil de desenvolvimento, há a certeza da leitura dos arquivos que integram a mesma, pois os dispositivos móveis possuem navegador previamente instalado e, além disso, a qualidade do trabalho é preservada. Adicionalmente, por ser estruturada em um website na internet, qualquer alteração realizada neste conteúdo é automaticamente atualizada e replicada, ou seja, trata-se de um fluxo que ocorre naturalmente dispensando a criação e distribuição de uma nova edição do produto.

A plataforma Wix, utilizada para o desenvolvimento, manutenção e atualização do produto, mostrou-se uma ferramenta de excelente funcionamento e atendeu às expectativas da equipe envolvida no projeto. Os elementos nativos da plataforma facilitaram a criação e manipulação do conteúdo e amenizaram as dificuldades provenientes da necessidade de alta capacitação técnica para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem online. Dentre os aspectos mais relevantes deste padrão de

desenvolvimento, pode-se destacar o caráter intuitivo do ambiente de edição e a facilidade em adequar o produto aos dispositivos móveis (smartphones e tablets). Um dos principais critérios considerados no processo de desenvolvimento da plataforma online foi a alta portabilidade do conteúdo oferecido.

Em geral, os estudantes têm boa receptividade ao uso de dispositivos móveis no aprendizado (GUY, 2009). Conforme pesquisa realizada pelo MEC (BRASIL, 2016), estudantes dominam as novas tecnologias da informação, com 70,7% tendo Internet em casa e 57,6% que usam celular e tablet para entrar em sites e redes sociais. Estes resultados são semelhantes aos encontrados no presente trabalho, onde 74% dos participantes acessaram a plataforma online via computador em casa, 40% dos acessos foram via celular e 2% via tablet. Diante desses resultados percebe-se que o desenvolvimento de uma plataforma online, no que diz respeito ao uso em dispositivos móveis e sua consequente facilidade de acesso, é um elemento importante para o sucesso de determinado objeto de aprendizagem online como contribuinte nas práticas pedagógicas utilizadas. Os dados apresentados aqui ratificam esta ideia, pois 46,5% dos participantes desta pesquisa apontam a facilidade de acesso como um dos elementos que mais contribuiu para os seus estudos. No mesmo sentido, durante a discussão com o grupo focal, os estudantes destacam que a mobilidade e a facilidade de acesso foram aspectos importantes da plataforma de ensino online para a sua aprendizagem.

Os resultados apresentados neste trabalho mostram que a qualidade visual de um objeto de aprendizagem é um elemento que contribui com os estudos dos usuários. Quando perguntados sobre a contribuição de diferentes componentes da plataforma de ensino online, 48,8% elegem as ilustrações como um elemento que mais contribuiu para os próprios estudos. Durante a discussão com os participantes do grupo focal foi unânime o sentimento de que as ilustrações oferecidas na versão Beta 2.0 auxiliaram nos estudos dos participantes. Combinados a estas considerações, os relatos dos entrevistados na ocasião da validação do objeto de aprendizagem foram no sentido de buscar melhorias na qualidade (tamanho, resolução) das ilustrações. A qualidade das ilustrações foi um ponto que a equipe fez questão de alcançar e manter e, pelas respostas, esse objetivo foi atingido.



Um dos grandes obstáculos à criação de um produto com esta qualidade no ambiente acadêmico é a necessidade de profissionais capacitados para executar todas as etapas do processo de construção de um objeto de aprendizagem desse tipo. Apesar da alta qualificação do corpo docente no ensino superior das universidades públicas brasileiras, existe uma grande lacuna entre o conhecimento específico de cada área e o que se faz necessário ao desenvolvimento de tais produtos. Infelizmente, na maioria das vezes não há uma boa interação entre as diferentes áreas de conhecimento na universidade, de modo que acaba havendo pouco aproveitamento do material humano qualificado existente e necessário para a execução de tal trabalho. A criação de objetos de aprendizagem online demanda a combinação de diferentes áreas de conhecimento. Uma falha comum é a crença de que membros competentes em determinada área, são capazes de produzir bons objetos de aprendizagem online. Este pensamento, muitas vezes, resulta em materiais de baixa qualidade frente ao potencial que poderia ser explorado. Produtos de baixa qualidade acabam não proporcionando bons resultados de ensino-aprendizagem, podendo até prejudicar o processo. Desta forma, é muito importante a formação de uma equipe multidisciplinar, na qual alunos e professores especialistas trabalhem colaborativamente com pedagogos, professores de informática, programadores e web designers (MEC/SEED, 2007). Todavia, observamos que a universidade ainda não se integra na magnitude com que poderia fazer e apesar da disposição em melhorar as práticas de ensino através de objetos de aprendizagem online, os projetos gerados acabam por não possuir qualidade compatível com o espaço onde são desenvolvidos. A falta de qualificação dos profissionais acaba por limitar fortemente o valor didático de produtos que poderiam contribuir para os bons resultados do processo de ensino-aprendizagem no ambiente acadêmico.

Um trabalho desenvolvido por uma equipe multidisciplinar é sempre construtivo, pois as trocas oportunizam a compreensão do conteúdo específico, da proposta pedagógica, das tecnologias envolvidas, do padrão de desenvolvimento e da criação artística. Neste sentido, uma equipe multidisciplinar formada por indivíduos de diferentes cursos, fazendo jus à condição de uma instituição de ensino e pesquisa constituída por um conjunto de faculdades e escolas destinadas a promover a formação profissional ampla, foi uma estratégia fundamental para contornar os obstáculos citados

acima. Apesar das dificuldades financeiras atuais, este projeto contou com a participação de um bolsista do curso de Design de Produto (bolsa SEAD), de um web designer, além da equipe responsável pelo conteúdo específico, ou seja, Fisiologia Humana.

Os recursos digitais estão presentes em nosso dia a dia e observa-se uma tendência de aumento na utilização de tais tecnologias na educação. Segundo Traxler (2009), numa sociedade onde as tecnologias móveis são extremamente presentes, encontrar a informação correta, ajustada e em tempo útil, ao invés de a possuir ou conhecer previamente, é uma das características que definem o m-learning. A oferta de objetos de aprendizagem online é extremamente numerosa, mas o problema das iniciativas de ensino online não reside exatamente na quantidade ofertada, mas na falta de qualificação que é comum nos produtos publicados na internet. De acordo com Kruchten (2003), um produto de qualidade deve ter ausência de defeitos e, principalmente, deve atender aos propósitos desejados. Independente do tipo de mídia que seja oferecida (e-book, audiobook, vídeo, PDF, plataforma de ensino online, etc.), um produto que traz consigo a responsabilidade com a qualidade de desenvolvimento (habilidades didático-pedagógicas, disponibilidade, acessibilidade, precisão, confiabilidade, portabilidade e usabilidade) (NESBIT et al., 2002) (LORI - Learning Objects Review Instrument 1.5), pode oferecer grande contribuição às práticas pedagógicas utilizadas na universidade.

No presente trabalho, observa-se que características como a organização do conteúdo (65,1%), a linguagem acessível (55,8%) e as ilustrações (48,8%) foram elementos que contribuíram para os estudos dos alunos participantes da pesquisa. Um conteúdo organizado traz consigo a possibilidade de melhorar a compreensão dele próprio. Esta afirmação encontra apoio na manifestação dos participantes quando os mesmos relatam que o material disponibilizado contribuiu para a melhor compreensão do conteúdo (88,4%) e auxiliou a memorização (27,9%). Corroborando estes dados, os participantes do grupo focal salientaram que a organização do conteúdo e a qualidade do mesmo combinados à linguagem acessível foram aspectos que contribuíram para a aprendizagem dos mesmos. Em suma, deve-se primar pela qualidade no desenvolvimento do conteúdo disponibilizado na internet, pois esta conduta contribui

para a credibilidade destes objetos e para atingir seu maior objetivo, que é ser um facilitador na construção do conhecimento.

Ponderando-se sobre a associação entre a qualidade empregada na produção de determinado objeto de aprendizagem online e o grau de satisfação ou a percepção de aprendizagem de um aluno, imagina-se que uma boa metodologia de desenvolvimento, combinada com um material atraente, sejam capazes de favorecer a satisfação com a utilização deste conteúdo, contribuindo para a percepção de aprendizagem. Neste sentido, a internet tem auxiliado de forma significativa as estratégias de ensino e aprendizagem, pela facilidade de acesso, a alta disponibilidade de conteúdo e plataformas digitais complementando as atividades em sala de aula (Wojciechowski e Vosgerau, 2010). Sendo assim, quando se oferece um conteúdo de boa qualidade e se utiliza uma estratégia de ensino online, espera-se que ocorra um aumento da satisfação com a metodologia e uma consequente contribuição para a aprendizagem do aluno. A relação entre a percepção de aprendizagem e a motivação é recíproca, dessa forma, a motivação pode produzir um efeito na percepção de aprendizagem, assim como a aprendizagem pode interferir na motivação (MITCHELL JÚNIOR, 1992). Assim, satisfação, motivação, percepção de aprendizagem e a própria aprendizagem são aspectos inter-relacionados, que se autoinfluenciam (MORAES e TORRE, 2004).

Por outro lado, é necessário considerar que a motivação é uma característica que tem componentes intrínsecos e extrínsecos. Um aluno intrinsecamente motivado é aquele cujo envolvimento e manutenção na atividade acontece pela tarefa em si, porque é interessante e geradora de satisfação. Já um aluno extrinsecamente motivado é aquele que desempenha uma atividade ou tarefa interessado em recompensas externas ou sociais (VALLERAND et al., 1992;). Desta forma, intervenções pedagógicas que visam ampliar a satisfação e a motivação dos alunos podem auxiliar na evolução destes aspectos, restando outra parte que depende do próprio discente. De acordo com nossos resultados, o grau de satisfação médio dos alunos do curso de nutrição foi de 8,63 e dos alunos do curso de educação física 8,0. No que diz respeito à percepção de aprendizagem, o grau médio de percepção de aprendizagem dos participantes do curso de nutrição foi de 7,74 e na educação física de 7,5. Avaliando-se a correlação linear

entre o grau de satisfação com o uso do material e a percepção de aprendizagem dos alunos houve correlação moderada positiva em ambos os cursos ( $r_{\text{nutrição}}=0,74$  e  $r_{\text{educação física}}=0,64$ ). No mesmo sentido, a correlação linear entre a percepção de aprendizagem e a variação de desempenho foi moderada positiva ( $r_{\text{nutrição}}=0,55$  e  $r_{\text{educação física}}=0,57$ ). Já a correlação entre o grau de satisfação do aluno e a variação de desempenho do mesmo foi fraca positiva na nutrição ( $r_{\text{nutrição}}=0,28$ ) e forte positiva na educação física ( $r_{\text{educação física}}=0,94$ ). Sabe-se que o perfil dos alunos de diferentes cursos de graduação são diferentes e que a correlação forte positiva observada no curso de educação física poderia estar refletindo um menor interesse pelo assunto e a pesquisa em si, mas o número de participantes neste trabalho é muito pequeno para estabelecer conclusões desse tipo. Todavia, a variação média de desempenho nos testes (pré e pós-teste) de avaliação da aprendizagem dos alunos do curso de nutrição foi de 3,9 pontos, enquanto a variação de desempenho dos alunos da educação física foi de 1,8 pontos. Existe uma diferença importante entre a evolução dos participantes quando se avalia separadamente. Se sabe que os perfis dos alunos são diferentes nos cursos de graduação. Desta forma, pode-se propor que o maior interesse pelo assunto e maior motivação dos alunos do curso de nutrição pode ter sido um fator importante para que ocorresse esta diferença na melhora do desempenho entre os dois cursos. Além disso, percebe-se que apesar da correlação entre satisfação e percepção de aprendizagem, não necessariamente a satisfação do aluno com determinado objeto de aprendizagem e a sua percepção de aprendizagem são elementos determinantes para o melhor desempenho do aluno em testes que buscam avaliar a aprendizagem. O perfil motivacional do aluno também é um fator que colabora consistentemente com a construção do conhecimento. Dados sobre a ampliação motivacional ratificam este raciocínio, pois quando perguntados sobre a ampliação motivacional que o material proporcionou, apenas 16,3% das respostas manifestaram esta impressão. Um objeto de aprendizagem pode ser um elemento importante no aumento da motivação para estudar, mas o aumento da motivação também depende de outros fatores. Outra reflexão que se pode fazer neste ponto, é que mesmo que um objeto de aprendizagem seja bonito e agradável, ou que use tecnologias às quais o aluno está familiarizado e que ele relate satisfação com esse objeto, isso não significa que o aluno vai aprender

mais. Talvez a ideia de que o que falta para a educação é “se adaptar aos novos tempos” e inserir novas tecnologias no ensino seja apenas uma pequena parte da solução do problema.

O aluno é protagonista na construção do seu próprio conhecimento. Entretanto, mesmo que a edificação deste conhecimento seja uma construção pessoal com elevada autonomia, o aluno não deve agir sozinho no desenvolvimento de sua aprendizagem. O processo de ensino-aprendizagem deve ser baseado na partilha e na inter-ajuda (COLL et al., 2001). *“O conceito de aprender está ligado mais diretamente ao sujeito (que é o aprendiz) que, por suas ações, envolvendo ele próprio, os outros colegas e o professor, busca e adquire informações, dá significado ao conhecimento, produz reflexões e conhecimentos próprios [...]”* (MASSETO, 2000). Compartilhamos da opinião que trata a autonomia do aluno como parte importante no sucesso das metodologias de ensino. Em nossa experiência com a plataforma de ensino online, durante a discussão com o grupo focal, questionamos os participantes sobre a contribuição do “Aprendendo Fisiologia” para a autonomia dos mesmos ao estudar. Recebemos a manifestação de que o objeto de aprendizagem contribuiu para a autonomia dos participantes nos seus estudos e que a maioria, de posse de um material confiável, se sente capaz de estudar sozinho e, na medida do necessário, solicitar auxílio para dirimir eventuais dúvidas. Entretanto, quando perguntados sobre a sua percepção de autonomia em relação ao estudo, alguns referem que a participação do professor, a interação das suas ações com as do professor e com as de outros colegas são fatores que condicionam a sua percepção positiva e um sentimento de segurança na construção do próprio conhecimento. É provável que determinada metodologia possa melhorar a capacidade ativa do aluno nas suas ações durante a construção do conhecimento. Porém, o comportamento autônomo do aluno, precisa ser construído ao longo de sua vida escolar, de modo que ao chegar no Ensino Superior, ele seja capaz de buscar e construir seu conhecimento com mais autonomia e eficiência, mas especialmente que tenha a motivação necessária para isso.

A escolha de uma plataforma de ensino online com alta portabilidade em diferentes dispositivos móveis, um perfil potencialmente dinâmico que, possibilitasse mudanças instantâneas e uma ferramenta de edição amigável a ponto de não

necessitar ser operada por um especialista, foram objetivos idealizados e conquistados durante este trabalho. Igualmente, as ações relacionadas ao conteúdo (sua qualidade e organização), ilustrações diferenciadas e exclusivas e animações que agregassem valor ao objeto de aprendizagem online, foram condições definidas na gênese deste projeto e foram concebidas de acordo com o nível técnico proposto no início.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho descreveu o desenvolvimento de uma plataforma de ensino online de Fisiologia Humana para estudantes da área de ciências da saúde. Os primeiros resultados dessa pesquisa, obtidos através da avaliação do uso do objeto de aprendizagem, mostram que a associação dos recursos digitais aos meios tradicionais de ensino pode colaborar para a obtenção de resultados positivos no ensino e na aprendizagem.

É fundamental destacar que o planejamento deste trabalho considerou conceitos, metodologias e práticas de criação, utilizando as estratégias que possuíam maiores chances de aceitação pelos usuários. Durante o desenvolvimento do produto foi possível notar que existe uma distinção muito grande entre os diferentes objetos de aprendizagem online, e optou-se pela plataforma online por atender melhor os objetivos principais da equipe, tais como conteúdo confiável, facilidade de acesso, qualidade das ilustrações, texto acessível, plataforma passível de edições. A atuação de uma equipe multidisciplinar foi importante para possibilitar a produção de um material que atendesse aos critérios de qualidade pretendidos.

É importante ressaltar que devido a alterações do calendário acadêmico da UFRGS neste ano, houve um atraso na coleta de parte dos dados. Assim, os dados apresentados aqui são preliminares, uma vez que a coleta de dados continuará nos próximos meses, incluindo outros cursos de graduação e alunos que cursarem essas disciplinas no semestre de 2017/2.

Este trabalho de conclusão de curso deixa uma contribuição para os cursos de ciências da saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), porém, há um longo caminho a percorrer e muito há para aperfeiçoar na plataforma, como a inclusão de simulados online, os capítulos dos outros sistemas fisiológicos, capítulos como fisiopatologia e fisiologia do exercício, etc. A equipe se propõe a continuar esse projeto e contribuir, dentro do possível, com um material de qualidade para o ensino e a aprendizagem de fisiologia, oportunizando acesso livre a todos os interessados em estudar Fisiologia Humana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, Eucídio. **Ciberprofessor: Novas Tecnologias, Ensino e Trabalho Docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 136 p.

BAYA'A, Nimer F.; DAHER, Wajeeh M. 2009. **Students' perceptions of Mathematics learning using mobile phones**. In Proceedings of the 4th International Conference on Mobile and Computer Aided Learning (Amman, Jordan, April 22-24, 2009). 1-9.

BIDARRA, José; FIGUEIREDO, Mauro; VALADAS, Sandra T.; VILHENA, Carla. **O gamebook como modelo pedagógico: desenvolvimento de um livro interativo para a plataforma iPad**. Comunicação publicada nas Atas da "6th International Conference on Digital Arts - crossing digital boundaries. ARTECH 2012. Faro: Universidade do Algarve, 2012. 542 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED, 2007. 154 p., il. color.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnologia. **Atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Brasília: 2012. 12 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) - Apresentação**. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/proinfo/proinfo>>. Acesso em: 19 de junho de 2017.

BUCKINGHAM, David; WILLETT, Rebekah. **Digital Generations: Children, Young People, and the New Media**. 1 ed. Londres: Routledge, 2006. 352 p.



CHARLOT, Bernard. **Da Relação com o Saber. Elementos para uma teoria.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 93 p.

COLL, César; MARTIN, Elena; ZABALA, Antoni. **O construtivismo na sala de aula: Novas perspectivas para a acção pedagógica.** Lisboa: Edições ASA, 2001. 224 p.

DUARTE, Márcio. **Ebook: desvendando os livros feitos de pixels.** Brasília: m10Design, 2010. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/marciom10/ebook-desvendando-os-livros-feitos-de-pixels>>. Acesso em 30 de junho de 2017.

FANTIN, Monica; RIVOLTELLA, Pier Cesare. **Crianças na era digital: desafios da comunicação e educação.** Revista de Estudos Universitários, Sorocaba, SP, v. 36, p. 1-12, junho de 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 43 ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011. 144 p.

GARRETT, Jesse J. **The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond.** 2 ed. Berkeley: New Riders, 2011. 172 p.

GONDIM, Sônia M. G. **Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos.** Paidéia: Cadernos de Psicologia e Educação, v. 12, n. 24, p. 149-161, 2003.

GUY, Retta. **The Evolution of Mobile Teaching and Learning.** Santa Rosa, California: Informing Science Press, 2009. 297 p.

GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. **Tratado de Fisiologia Médica.** 12 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 1216 p.

KUKUISKA-HULME, Agnes; TRAXLER, John. **Mobile LEARNING a handbook for educators and trainers**. London: Routledge, 2005. 228 p.

NESBIT, John; BELFER, Karen; LEACOCK, Tracey. **Learning Object Review Instrument. Version 1.5 (LORI)**. 2002. Disponível em:

<http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>. Acesso em 24 de junho 2017.

LIMA, Eduardo H. M.; Bidarra, José M. E. **A produção e interação de ebooks interativos e multimídia em EaD**. Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2015) . Maceió: 26 a 30 de outubro de 2015.

LARSON, Lotta C. **Digital Readers: The next chapter in e-book reading and response**. The Reading Teacher, 64: 15–22. doi:10.1598/RT.64.1.2. 2010

LEBERT, Marie. **A short history of ebooks**. Toronto: NEF, 2009. 87 p. Disponível em: < <http://www.etudes-francaises.net/dossiers/ebookEN.pdf>>. Acesso em 10 de junho de 2017.

MIRANDA, Márcio B. **Estudo de fatores do conhecimento da marca acadêmica como expressão de qualidade para a produção e comunicação de ebooks na internet**. 213 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento: Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2012.

MCILROY, T. **Ebook formats are a mess - here's why**. Learned Publishing, v. 25, n. 4, p. 247–250, 2012.

MITCHELL, James. V., Jr. **Interrelationships and predictive efficacy for indices of intrinsic and extrinsic, and self-assessed motivation for learning**. Journal of Research and Development in Education, 25, 149-155, 1992.

MORAES, Maria C; TORRE, Saturnino de La. **Sentir pensar: fundamentos e estratégias para reencantar a educação.** Petrópolis: Vozes, 2004. 175 p.

MOREIRA, M. **O uso de computador na educação: pressupostos psicopedagógicos.** Educação em Revista, Belo Horizonte, n.4, p. 13-17, 1986.

OKADA, Alexandra L. P. Mapas Conceituais em projetos e atividades pedagógicas. In: MORAES, U. C. **Tecnologia educacional e aprendizagem: o uso dos recursos digitais.** São Paulo: Livro Pronto, 2007. p. 115 – 127.

OKADA, Alexandra L. P.; SANTOS, Edméa O. dos. Articulação de saberes na EAD: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos. In: X Congresso Internacional de Educação à Distância: **Alcançando Qualidade Através do Planejamento Competente.** Porto Alegre, 2003.

PEREIRA, Alice T. C. **AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007. 232 p.

PEÑA, Maria de Los D. J.. **Ambiente de aprendizagem virtual: O desafio à prática docente.** In: I Forum de Educadores – Educador Virtual, 2004, São Paulo. I Forum de Educadores – Educador Virtual. São Paulo: SENAC, 2004

PERRENOUD, Phillipe. **Construir competências é virar as costas aos saberes?** In: Revista Pátio, Porto Alegre: ARTMED, ano 03, nº 11, jan. 2000 (p. 15-19)

PINTRICH, Paul R.; SCHUNK, Dale. H.; MEECE, Judith R. **Motivation in education – theory, research and applications.** 4 ed. New Jersey: Merrill, 2013. 448 p.

PORTUGAL. **A Escola e a Sociedade da Informação - Que Pedagogias para o Século XXI. Programa Prof2000.**

Disponível em: <<http://www.prof2000.pt/users/acr/materiais/ead/elearn2.htm>>. Acesso em 08/07/2017.

RAJASINGHAM, Lalita. **Breaking boundaries: Quality eLearning for global knowledge society.** International Journal of Emerging Technologies in Learning, 2009.

SHARPLES, Mike. **Learning As Conversation : Transforming Education in the Mobile Age.** In: Proceedings of Conference on Seeing, Understanding, Learning in the Mobile Age, 2005.

SOUZA, Robson P., MOITA, Filomena da M. C. da S. C., CARVALHO, Ana G. **Tecnologias Digitais na Educação.** Campinha Grande: Editora da Universidade Estadual da Paraíba, 2011. 274 p.

TRAXEL, John. **“Learning in a mobile age”**, International Journal of Mobile & Blended Learning, vol. 1, no. 1, pp. 1-12, Janeiro-Março, 2009.

VALLERAND, Robert J., PELLETIER, Luc G., BLAIS, Marc R., BRIÉRE, Nathalie M., SENÉCAL, Caroline; VALLIÉRES, Evelyne F. (1992). **The academic motivation scale: a measure of intrinsic, extrinsic and amotivation in education.** Educational and Psychological Measurement, 52 , 1003-1017.

VEEN, Wim; VRAKKING, Ben. **Homo zappiens: educando na era digital.** (Tradução Vinicius Figueira). Porto Alegre: Artmed, 2009. 139 p.

VELASCO, Juliana; ODDONE, Nanci. **O livro eletrônico na prática científica: estratégia metodológica. Anais do VIII ENANCIB – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – UFBA,** out/2007. In <http://www.enancib.ppgci.ufba.br/artigos/GT7--069.pdf>. Acesso em: 04/02/2017.

WOJCIECHOWSKI, Taís.; VOSGERAU, Dilmeire S. R. (2010). **A utilização da internet nas escolas municipais de Curitiba**. Revista Tecnologia Educacional, 39 (189), 15-34.

## APÊNDICE I

### MAPA DE NAVEGAÇÃO



## **ANEXO I**

### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

#### **Título do Projeto: "Aprendendo Fisiologia" Uma Plataforma Online como Objeto de Aprendizagem no ensino de Fisiologia Humana**

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa, cujo objetivo é avaliar se a utilização de uma plataforma de ensino online de fisiologia, como material auxiliar, pode contribuir para a aprendizagem.

Se você concordar com a participação na pesquisa, os procedimentos envolvidos são os seguintes:

a) você responderá um teste objetivo sobre conhecimentos do conteúdo do módulo a ser estudado. Este teste ocorrerá em dois momentos: antes do início do módulo e após o final do mesmo;

b) além disso, você responderá a uma pesquisa sobre o seu grau de satisfação com a atividade. Será disponibilizado ao participante, com o intuito de auxiliar na aprendizagem, uma plataforma de ensino online de fisiologia humana direcionado ao estudo de Fisiologia Humana.

c) alguns alunos poderão ser convidados a participar de modo voluntário de entrevista com o pesquisador e outros colegas, formando grupos focais, onde todos poderão expressar sua opinião sobre o objeto de aprendizagem.

Os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são o tempo para responder ao questionário, o desconforto com as respostas aos questionamentos e o cansaço, já que o aluno participará de várias etapas da pesquisa. O possível benefício decorrente da participação na pesquisa é a evolução na elaboração deste material auxiliar, qualificando as próximas versões do mesmo e a contribuição que ele poderá ter no seu aprendizado.

A participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não autorizar a participação, ou ainda, retirar a autorização após a assinatura desse Termo, não haverá nenhum prejuízo ao tratamento que o participante da pesquisa recebe ou possa vir a receber na instituição.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente e os serão guardados por 5 anos, conforme consta na Res. 510/16 do CNS. Os resultados serão apresentados de forma conjunta, sem a identificação dos participantes, ou seja, os nomes não aparecerão na publicação dos resultados. Este projeto só iniciará a coleta de dados após aprovação pelo Comitê de Ética da UFRGS.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com a coordenadora da pesquisa, **Prof.<sup>a</sup> Maria Flavia Marques Ribeiro** (51 3308-3500) ou com o Comitê de Ética da UFRGS, fone (51) 3308-3738.

Local e data:

---

Nome do participante

---

Assinatura

---

Pesquisador (Nome e assinatura)

Este termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.



## ANEXO II

### Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

#### **Título do Projeto: "Aprendendo Fisiologia" Uma Plataforma Online como Objeto de Aprendizagem no ensino de Fisiologia Humana**

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa, cujo objetivo é avaliar se a utilização de uma plataforma de ensino online de fisiologia, como material auxiliar, pode contribuir para a aprendizagem.

Se você concordar com a participação na pesquisa, os procedimentos envolvidos são os seguintes:

a) você responderá um teste objetivo sobre conhecimentos do conteúdo do módulo a ser que ser estudado. Este teste ocorrerá em dois momentos: antes do início do módulo e após o final do mesmo;

b) além disso, você responderá a uma pesquisa sobre o seu grau de satisfação com a atividade;

c) alguns alunos poderão ser convidados a participar de modo voluntário de entrevista com o pesquisador e outros colegas, formando grupos focais, onde todos poderão expressar sua opinião sobre o objeto de aprendizagem.

Os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são o tempo para responder ao questionário, o desconforto com as respostas aos questionamentos e o cansaço, já que o aluno participará de várias etapas da pesquisa. O possível benefício decorrente da participação na pesquisa é a evolução na elaboração deste material auxiliar, qualificando as próximas versões do mesmo e a contribuição que ele poderá ter no seu aprendizado.

A participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não autorizar a participação, ou ainda, retirar a autorização após a assinatura desse Termo, não haverá nenhum prejuízo ao tratamento que o participante da pesquisa recebe ou possa vir a receber na instituição.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente e os serão guardados por 5 anos, conforme consta na Res. 510/16

do CNS. Os resultados serão apresentados de forma conjunta, sem a identificação dos participantes, ou seja, os nomes não aparecerão na publicação dos resultados. Este projeto só iniciará a coleta de dados após aprovação pelo Comitê de Ética da UFRGS.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com a coordenadora da pesquisa, **Prof.<sup>a</sup> Maria Flavia Marques Ribeiro** (51 3308-3500) ou com o Comitê de Ética da UFRGS, fone (51) 3308-3738.

Local e data:

---

Nome do participante

---

Assinatura do responsável

---

Pesquisador (Nome e assinatura)

Este termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante ou seu responsável e outra para os pesquisadores.

### ANEXO III

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**Instituto de Ciências Básicas da Saúde**  
**Departamento de Fisiologia**

#### **Carta de Anuência da COMGRAD**

O(A) Coordenador(a) da COMGRAD do Curso de \_\_\_\_\_ declara

estar ciente e de acordo com a participação dos alunos do referido Curso no projeto de pesquisa orientado pela Profa Maria Flavia Marques Ribeiro, intitulado: "**Aprendendo Fisiologia**" **Uma Plataforma Online como Objeto de Aprendizagem no ensino de Fisiologia Humana**, nos termos propostos.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do(a) pesquisador(a) aos requisitos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares (510/16), comprometendo-se o(a) mesmo(a) a utilizar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo dos sujeitos. Esta autorização também está condicionada ao comprometimento do(a) pesquisador(a) a iniciar a coleta de dados apenas após aprovação do projeto pelo CEP/UFRGS, com cadastro na Plataforma Brasil.

Local e data:

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura e Carimbo do Coordenador da COMGRAD

## ANEXO IV

### Teste para avaliação dos conhecimentos e questionário de avaliação do aluno sobre o objeto de aprendizagem utilizado na validação

Nome: \_\_\_\_\_

- 1) São funções do rim, exceto: a) equilíbrio ácido-base; b) produção de eritropoietina; c) excreção de resíduos; d) filtração de proteínas; e) controle da volemia.
- 2) O sangue é filtrado no rim, através de: a) fendas dos podócitos; b) fenestrações dos capilares peritubulares; c) arteríola aferente e eferente; d) túbulo proximal; e) nenhuma alternativa está correta
- 3) O filtrado tubular segue o seguinte caminho, a partir da cápsula de Bowmann: a) túbulo proximal, túbulo distal, túbulo coletor; b) alça de Henle, túbulo distal e ducto coletor; c) túbulo proximal, alça de Henle, túbulo distal e coletor; d) túbulo distal, alça de Henle, túbulo proximal e coletor; e) alça de Henle, túbulo proximal, túbulo distal e ducto coletor
- 4) A reabsorção tubular, ocorre: a) do capilar peritubular para a luz do túbulo ; b) do glomérulo para a cápsula de Bowmann; c) do filtrado tubular para os capilares peritubulares; d) da cápsula para o capilar peritubular; e) da luz do túbulo para o capilar glomerular
- 5) Associe as colunas
  - 1- Células da parte final do túbulo distal e ducto coletor reguladas pela aldosterona.
  - 2- Unidade funcional do rim.
  - 3- Local de reabsorção obrigatória da água.
  - 4- Local de reabsorção facultativa de água.
  - 5- Células modificadas na arteríola aferente que produzem renina.

a. ( ) Néfron b. ( ) Ducto coletor c. ( ) Túbulo proximal d. ( ) Células justaglomerulares  
e. ( ) Células principais.
- 6) **Você utilizou o material auxiliar nos seus estudos para a avaliação?**

( ) usei como fonte principal ( ) usei como fonte complementar  
( ) li rapidamente e estudei por outros materiais ( ) não utilizei o material

**7) Você acha que o material contribuiu para a sua preparação?**

sim     não

**8) No que diz respeito ao conteúdo, o material auxiliar contribuiu para:**

a melhor compreensão do conteúdo                       auxiliou na memorização  
 ampliou a motivação para estudar

**9) Das opções abaixo, qual delas contribuiu mais para seus estudos?**

texto     esquemas                       figuras

**10) O que você acha que pode ser melhorado no conteúdo do material auxiliar?**

texto     esquemas                       figuras     outro

---

---

---

## ANEXO V

### Teste para avaliação dos conhecimentos utilizado na avaliação do objeto de aprendizagem

Curso:

Número de matrícula:

1. São funções do rim, exceto: a) equilíbrio ácido-base; b) produção de eritropoietina; c) excreção de resíduos; d) filtração de proteínas; e) controle da volemia.
2. A glicose é completamente reabsorvida do filtrado: a) no túbulo proximal; b) na alça de Henle; c) no túbulo distal; d) no ducto coletor; e) na pelve renal.
3. Qual das seguintes afirmativas é correta em relação à renina: a) é secretada pelas células do túbulo proximal; b) sua secreção leva a uma diminuição do sódio e da água plasmática; c) sua secreção é estimulada por um aumento na pressão arterial renal média; d) converte angiotensinogênio em angiotensina I; e) converte angiotensina I em angiotensina II.
4. O sangue é filtrado no rim, através de: a) fendas dos podócitos; b) fenestrações dos capilares peritubulares; c) arteríola aferente e eferente; d) túbulo proximal; e) nenhuma alternativa está correta
5. A aldosterona: a) é um hormônio que age no túbulo proximal; b) é produzida principalmente no aparelho justaglomerular do rim; c) aumenta a reabsorção de sódio pelo néfron; d) aumenta a reabsorção de potássio pelo néfron; e) aumenta a concentração de potássio no sangue.
6. O filtrado tubular segue o seguinte caminho, a partir da cápsula de Bowman: a) túbulo proximal, túbulo distal, túbulo coletor; b) alça de Henle, túbulo distal e ducto coletor; c) túbulo proximal, alça de Henle, túbulo distal e coletor; d) túbulo distal, alça de Henle, túbulo proximal e coletor; e) alça de Henle, túbulo proximal, túbulo distal e ducto coletor
7. A reabsorção tubular, ocorre: a) do capilar peritubular para a luz do túbulo ; b) do glomérulo para a cápsula de Bowmann; c) do filtrado tubular para os capilares peritubulares; d) da cápsula para o capilar peritubular; e) da luz do túbulo para o capilar glomerular
8. Associe as colunas
  - 1- Células da parte final do túbulo distal e ducto coletor reguladas pela aldosterona.
  - 2- Unidade funcional do rim.
  - 3- Local de reabsorção obrigatória da água.
  - 4- Local de reabsorção facultativa de água.

5- Células modificadas na arteríola aferente produzem renina.

- a. ( ) Néfron b. ( ) Ducto coletor c. ( ) Túbulo proximal d. ( ) Células justaglomerulares  
e. ( ) Células principais.

9. Leia as afirmativas seguintes:

I- A teoria miogênica afirma que o aumento da pressão na artéria renal é compensado pela liberação de renina.

II- Quando a pressão arterial renal aumenta, aumenta o fluxo sanguíneo renal e a taxa de filtração glomerular, resultando em maior oferta de soluto e água para a mácula densa.

III- A mácula densa é uma região do túbulo proximal formada por células sensíveis à quantidade de soluto.

IV- A mácula densa libera uma substância que provoca constrição da arteríola aferente para manter a filtração glomerular constante quando ocorre aumento da pressão arterial renal.

Estão corretas as afirmativas:

- a) I, II e III    b) I, II e IV    c) III e IV    d) II, III e IV    e) I, II e III

## **ANEXO VI**

### **Roteiro - Grupos focais**

#### **A. Dados de identificação do grupo focal**

1. Número de participantes:
2. Dados dos participantes (idade, sexo, número de matrícula)
3. Cursos:
4. Data da atividade:
5. Duração da atividade:
6. Observações:

#### **B. Roteiro orientador** da discussão entre os alunos dos cursos de Graduação nos grupos focais

1. Qual é a sua opinião sobre este objeto de aprendizagem?
2. Você gostou de utilizar o objeto de aprendizagem?
3. Você encontrou alguma vantagem em relação ao livro didático?
4. Se a resposta anterior for sim, quais seriam essas vantagens? E as desvantagens?
5. De alguma forma, o objeto de aprendizagem contribuiu para sua compreensão do conteúdo?
6. Que pontos você considera mais importantes para a aprendizagem?  
Facilidade de uso; mobilidade; linguagem acessível; conteúdo organizado
7. Você acha que o objeto de aprendizagem contribuiu para a sua autonomia ao estudar?
8. Como você percebe sua autonomia em relação ao estudo?
9. O que pode ser apontado como sendo as principais dificuldades encontradas por você no uso do Aprendendo Fisiologia?
10. Que sugestões você faria para melhorar a plataforma online?



## ANEXO VII

### TESTE DE SATISFAÇÃO E PERCEPÇÃO DE APRENDIZAGEM

**1) Qual o seu grau de satisfação com o uso do material (Aprendendo Fisiologia) ?**

Gostei muito 10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0 Não gostei ( ) Não usei

**2) Qual a sua percepção de aprendizagem com o uso deste material? (O quanto você acha que aprendeu)?**

Apreendi muito 10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0 Não aprendi nada ( ) Não usei

**3) Como você utilizou o material auxiliar nos seus estudos?**

( ) usei como fonte principal ( ) usei como fonte complementar

( ) li rapidamente e estudei por outros materiais ( ) não utilizei o material

**4) Você acha que o material contribuiu para a sua preparação? Quanto?**

( ) sim 10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0 ( ) não

**5) No que diz respeito ao conteúdo, o material auxiliar contribuiu para:**

( ) a melhor compreensão do conteúdo ( ) auxiliou na memorização  
( ) ampliou a motivação para estudar ( ) não contribuiu

**6) Das opções abaixo, qual delas contribuiu mais para seus estudos? (Assinale mais de uma opção se julgar necessário).**

( ) vocabulário auxiliar ( ) esquemas ( ) ilustrações  
( ) organização do conteúdo ( ) facilidade de acesso (acesso no celular ou tablet)  
( ) linguagem acessível Outro: \_\_\_\_\_

**7) O que você achou melhor?**

**8) O que você achou pior?**

**9) O que você acha que pode ser melhorado no conteúdo disponibilizado? (Utilize o verso da folha para sugestões, se julgar necessário).**

( ) texto ( ) esquemas ( ) figuras ( ) outro