

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DANIEL RICHARTZ BENKE

DE QUE FORMA AS TECNOLOGIAS CONHECIDAS COMO MOBILE LEARNING
(ML) PODEM SER INTEGRADAS ÀS FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA O
ENSINO DE HISTOLOGIA NO ENSINO SUPERIOR? COMO OS ALUNOS SE
APROPRIAM DESTA TECNOLOGIA?

CURITIBA

2020

DANIEL RICHARTZ BENKE

DE QUE FORMA AS TECNOLOGIAS CONHECIDAS COMO MOBILE LEARNING
(ML) PODEM SER INTEGRADAS ÀS FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA O
ENSINO DE HISTOLOGIA NO ENSINO SUPERIOR? COMO OS ALUNOS SE
APROPRIAM DESTA TECNOLOGIA?

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre em Biologia Celular e
Tecidual, no Curso de Pós-Graduação em Biologia
Celular e Molecular, Setor de Ciências da
Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio Ferreira Randi

CURITIBA

2020

Universidade Federal do Paraná
Sistema de Bibliotecas
(Giana Mara Seniski Silva – CRB/9 1406)

Benke, Daniel Richartz

De que forma as tecnologias conhecidas como mobile learning (ML) podem ser integradas às ferramentas utilizadas para o ensino de histologia no ensino superior? Como os alunos se apropriam desta tecnologia? / Daniel Richartz Benke. – Curitiba, 2020.

73 p.: il.

Orientador: Marco Antonio Ferreira Randi

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular.

1. Histologia. 2. Ensino superior – Efeito das inovações tecnológicas. 3. Estratégias de aprendizagem. 4. Tecnologia da informação. I. Título. II. Randi, Marco Antonio Ferreira, 1965-. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular.

CDD (22. ed.) 571.5



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO BIOLOGIA CELULAR E
MOLECULAR - 40001016007P8

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **DANIEL RICHARTZ BENKE** intitulada: **De que forma as tecnologias conhecidas como mobile learning (ML) podem ser integradas às ferramentas utilizadas para o ensino de histologia no ensino superior? Como os alunos se apropriam desta tecnologia?**, sob orientação do Prof. Dr. MARCO ANTONIO FERREIRA RANDI, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

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

CURITIBA, 28 de Maio de 2020.

Assinatura Eletrônica

29/05/2020 13:39:05.0

MARCO ANTONIO FERREIRA RANDI

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

29/05/2020 13:44:15.0

EMERSON JOUCOSKI

Avaliador Externo (UFPR - SETOR LITORAL)

Assinatura Eletrônica

09/06/2020 17:59:33.0

KATYA NALIWAIKO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ...

A Deus, o universo, de que somos ínfima e maravilhosa parte.

À minha família, em especial, que pela sua próxima convivência me deu suporte afetivo para que eu pudesse desprender os melhores esforços para executar este projeto.

Ao meu orientador, Dr. Marco Antonio Ferreira Randi, por ser um exemplo inspirador de professor e por ter dedicado seu tempo e vontade em me orientar.

Aos professores do departamento de Biologia Celular da Universidade Federal do Paraná, em particular aos que revisaram as imagens das lâminas e permitiram a apresentação do atlas aos seus alunos: Dra. Sônia Regina Grötzner, Dra. Katya Naliwaico, Dra. Maria Cristina Leme Godoy Dos Santos e Dr. Luiz Fernando Fávaro.

Aos professores da Pontifícia Universidade Católica do Paraná que participaram da pesquisa e permitiram a apresentação do projeto aos seus alunos: Dra. Maria Laura Medeiros Assef e Dra. Luciana de Fátima Chaves de Mello Zisch.

Às professoras Dra. Ruth Janice Guse Schadeck e Dra. Márcia Helena Mendonça e aos colegas do PIBID do laboratório LAVIPA por incentivarem, ainda durante a minha graduação, a ideia do atlas virtual, especialmente ao professor Ivo Hartmann que idealizou e desenvolveu junto comigo a primeira versão, o Atlas Virtual Lavipa, à época, ainda baseado na tecnologia HTML para navegador web.

Ao professor Dr. Fernando Mazzilli Louzada pelas aulas ministradas e pelas discussões sobre o delineamento da pesquisa.

À Cibele Batina Rabelo, por integrar a equipe participando das discussões e por estar sempre disposta ao apoio e incentivo.

Aos alunos que participaram da pesquisa.

Aos colegas da Biologia pelo contagiante amor à ciência da vida.

Aos meus amigos por dividirem sua vida comigo permitindo assim que nossas alegrias fossem multiplicadas e as dificuldades divididas.

Aos funcionários e, enfim, a todo corpo discente e docente da UFPR por comporem essa vibrante comunidade da qual eu tenho tanto orgulho e apreço.

“Você não pode ensinar as pessoas tudo o que elas precisam saber. O melhor que você pode fazer é posicioná-las onde elas possam encontrar o que precisam saber quando precisarem saber.”

Seymour Papert

RESUMO

Devido à utilização constante de dispositivos celulares móveis por alunos do ensino superior, empregá-los como ferramenta de apoio a aprendizagem parece ser promissor. Dispositivos móveis podem ser acessados praticamente em qualquer lugar sob a demanda do aluno e com baixíssimo retardo de acesso à informação, o que é um diferencial importante considerando o tempo muitas vezes fragmentado de que o aluno pode dispor para a aprendizagem. O conteúdo pode ser apresentado com um forte apelo visual inerente a estes dispositivos e o acesso de forma dinâmica e interativa possibilita que o aluno crie seu próprio roteiro de aprendizagem. Práticas de ensino que se utilizam destas características são chamadas de *Mobile Learning* (ML). A versão para internet, em HTML, do Atlas Virtual de Biologia Celular, desenvolvido pelo NUEPE – Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão do Departamento de Biologia Celular da UFPR foi utilizada como modelo para o desenvolvimento de uma versão para celular Android. Esta nova versão, em forma de aplicativo, foi o material didático virtual utilizado para este estudo. Foi disponibilizada a instalação do aplicativo nos celulares de alunos que cursavam disciplinas de histologia na graduação de uma universidade pública e de outra privada. O aplicativo possui um módulo que registra as atividades executadas pelo aluno, como o momento em que o aplicativo é acessado e as imagens visualizadas. Buscou-se averiguar as correlações destes dados de acesso entre grupos formados em função das informações sócio-pedagógicas dos alunos, coletadas através de questionários e dados dos cronogramas das disciplinas, para se compreender de que forma o aluno se apropria da tecnologia ML para mediar sua experiência de aprendizado em histologia. Não se identificou diferença significativa entre as médias de acesso dos grupos que separavam os alunos: a) pela sua proveniência da rede pública ou privada; b) estudantes de uma universidade pública ou de uma particular; c) pelo grau de sua percepção de aptidão ao uso das Tecnologias da Informação e Comunicação. Não foi encontrada uma periodicidade nos acessos dos alunos. Foi identificado um acesso concentrado em períodos próximos (tanto antes quanto depois) aos dias de avaliações formais. Apesar de relativamente poucos, alguns alunos acessaram muito o atlas, fornecendo evidências à hipótese de que estes sejam alunos que possuam facilidade para incorporar o aprendizado móvel e estejam, de forma pioneira, exibindo características representativas do paradigma emergente da educação, no qual o aluno deve assumir um papel central no processo de ensino-aprendizagem através da independência na navegação para o conhecimento.

Palavras-chave: Aprendizado móvel. Tecnologias da informação e comunicação. Histologia. Atlas Virtual.

ABSTRACT

Due to the persistent use of mobile devices by undergraduate students, employ them as learning support tools seems to be promising. Mobile devices can be accessed practically anywhere by student demand and with very low delay lag that is important considering the student's often fragmented learning time. The content can be presented with a strong visual appeal, which is intrinsic of those devices and the dynamic and interactive access allows the student to create his own learning script. Learning practices that makes use of those features are named Mobile Learning (ML). The internet Virtual Atlas version, written on HTML, developed by the NUEPE, a research teaching group from UFPR was used as a model for the development of an Android version for mobile devices. This new version was the courseware used in this research. The app was made available to installation for the students that were enrolled in histology classes in a public and in a private university. The app has a module that registers the student's activities, like the moment the app is accessed and the visualized images. It was sought to ascertain correlations of those access data with the students' socio-pedagogical information obtained through questionnaires and class schedule, in order to comprehend in what ways the students appropriates the ML technology to mediate his learning experience in histology. It was not identified any significant difference between the means of access within student groups separated by a) it's provenience from public or private school; b) Students from the public or the private university; c) by the perception of their ability in using the Information and Communication Technology. No periodicity was found on the students' access. It was identified an enhanced access near (both before as after) the evaluation days. Although few students accessed the atlas, some did many accesses, providing evidences to the hypothesis that those are students that already have easiness to embody the ML and are pioneering exhibiting typical characteristics of the emerging education paradigm, where the student must take on a central role on the teaching-learning process trough independence in navigation for knowledge.

Key-words: Mobile Learning. Information and Communicantion Technologies. Histology. Virtual Atlas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Domínio tecnológico.....	15
Figura 2 - Exemplos de telas do AtlasK. (a) Tela de login onde o aluno insere seu nome e um código que identifica a turma; (b) Seleção inicial dos tecidos.	23
Figura 3 - Exemplos de telas do AtlasK (a) Imagem de lâmina de cartilagem hialina, corada em orceína acética. (b) A estrutura pericôndrio foi destacada (em azul) por seleção do estudante (barra de comando inferior, posição central)	23
Figura 4 - Exemplos de telas do Atlas K. (a) Seleção de zoom (barra de comando inferior, canto direito). (b) Tela de maior aumento, os condroblastos estão evidenciados em azul (barra de comando inferior, canto direito).....	25
Figura 5 - Exemplo de telas do AtlasK. Texto didático sobre a lâmina estudada.	25
Figura 6 - Percentil do total de acessos (por aluno) em relação a uma distribuição normal Considerando (a) toda a amostra (n=58) e (b) a amostra reduzida (n=52). ..	38
Figura 7 - Número de alunos que acessaram o AtlasK em função da distância temporal ao dia de avaliações formais.	38
Figura 8 - Número de acessos de cada aluno ao longo do período letivo pesquisado. (a) turma 1 e 8 (b) turma 2. As linhas tracejadas em vermelho indicam os dias de avaliações formais. Os acessos discrepantes foram considerados.	39
Figura 9 - <i>Boxplot</i> dos acessos totais dos alunos agrupados em função dos seus <i>scores</i> de percepção.	41
Figura 10 - <i>Boxplot</i> dos acessos totais dos alunos agrupados em função da proveniência do ensino particular ou público.....	43
Figura 11- <i>Boxplot</i> dos acessos totais dos alunos agrupados em função de estarem estudando em uma universidade pública ou privada.	44
Figura 12- <i>Boxplot</i> dos acessos totais dos alunos agrupados em função de acessarem ou não o Atlas no período da madrugada.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Paradigmas da educação.....	14
Tabela 2 - Log parcial dos acessos de um aluno.	26
Tabela 3 - Hipóteses testadas, métodos de análise e formas de implementação.....	29
Tabela 4 - Valores de p obtidos pelo teste de periodicidade de Fischer para os acessos ao Atlas.	40
Tabela 5 - Divisão dos alunos em grupos em função de seus scores de aptidão.	41
Tabela 6 - Porcentagem do número de instalações em relação ao número total de alunos em cada grupo.	42

SUMÁRIO:

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 DOMÍNIO TECNOLÓGICO:	15
1.2 DOMÍNIO PEDAGÓGICO	16
1.3 O Atlask	17
2 JUSTIFICATIVA.....	17
3 OBJETIVO	21
3.1 OBJETIVO GERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
4 HIPÓTESES À SEREM TESTADAS	21
5 MATERIAIS	22
5.1 DESENVOLVIMENTO DO ATLASK.....	22
5.1.1 LOGS DE ACESSO	26
5.2 ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....	27
5.2.1 QUESTIONÁRIO PRÉVIO (Apêndice I).	27
5.2.2 QUESTIONÁRIO POSTERIOR (Apêndice II).....	27
5.2.3 ENTREVISTA COM OS PROFESSORES.....	27
6 MÉTODOS	28
6.1 MÉTODOS DE ANÁLISE	28
6.1.1 UTILIZAÇÃO DO ATLAS CONCENTRADA NOS DIAS QUE ANTECEDEM AVALIAÇÕES FORMAIS NAS DISCIPLINAS.	30
6.1.2 ALUNOS ACESSAM O MATERIAL DIDÁTICO EM HORÁRIOS E DIAS VARIADOS, NÃO OBEDECENDO A UMA ROTINA DE ESTUDO.	30
6.1.3 ALUNOS COM ALTA PERCEPÇÃO DE APTIDÃO AO USO DE TIMS UTILIZAM MAIS O ATLAS VIRTUAL QUE ALUNOS COM BAIXA PERCEPÇÃO DE APTIDÃO AO USO DAS TIMS.	31
6.1.4 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE PROVENIÊNCIA DOS ALUNOS DA REDE DE ENSINO PÚBLICO OU DE ENSINO PRIVADO.	31
6.1.5 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE ALUNOS QUE ESTUDAM EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA E ALUNOS QUE ESTUDAM EM UMA UNIVERSIDADE PRIVADA.....	31
6.1.6 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE ALUNOS QUE ACESSARAM O ATLAS NOS HORÁRIOS DA MADRUGADA EM RELAÇÃO AOS QUE NÃO ACESSARAM NESTE HORÁRIO.	32
7 RESULTADOS.....	33
7.1 LÂMINAS E ESTRUTURAS CONTEMPLADAS PELO ATLASK.	33
7.2 PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA E UTILIZAÇÃO DO ATLASK.....	36

7.3 ENTREVISTA COM OS PROFESSORES.....	37
7.4 NORMALIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DOS ACESSOS AO ATLASK.	37
7.5 UTILIZAÇÃO DO ATLAS EM FUNÇÃO DAS AVALIAÇÕES FORMAIS NAS DISCIPLINAS.	38
7.6 ALUNOS ACESSAM O MATERIAL DIDÁTICO EM HORÁRIOS E DIAS VARIADOS, NÃO OBEDECENDO A UMA ROTINA DE ESTUDO.	40
7.7 ALUNOS COM ALTA PERCEPÇÃO DE APTIDÃO AO USO DE TIMS UTILIZAM MAIS O ATLAS VIRTUAL QUE ALUNOS COM BAIXA PERCEPÇÃO DE APTIDÃO AO USO DAS TIMS.	41
7.8 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE PROVENIÊNCIA DOS ALUNOS DA REDE DE ENSINO PÚBLICO OU DE ENSINO PRIVADO.....	42
7.9 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE ALUNOS QUE ESTUDAM EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA E ALUNOS QUE ESTUDAM EM UMA UNIVERSIDADE PRIVADA.	43
7.10 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE ALUNOS QUE ACESSARAM O ATLAS NOS HORÁRIOS DA MADRUGADA EM RELAÇÃO AOS QUE NÃO ACESSARAM NESTE HORÁRIO.	45
8 DISCUSSÃO.....	46
8.1 UM NÚMERO REDUZIDO DE ALUNOS INSTALOU O ATLASK.....	46
8.2 ALGUNS ALUNOS UTILIZARAM O ATLASK INTENSAMENTE.	47
8.3 NÃO HÁ DIFERENÇAS EM QUASE TODOS OS PARÂMETROS ANALISADOS.....	49
8.4 TIMS, EDUCAÇÃO E INFORMÁTICA: INTERDISCIPLINARIDADE INERENTE.	51
9 PERSPECTIVAS.....	52
10 CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO PRÉVIO	57
APÊNDICE II - QUESTIONÁRIO POSTERIOR	59
APÊNDICE III - PERGUNTAS PARA DIRECIONAR A ENTREVISTA AOS PROFESSORES.	61
APÊNDICE IV - CÓDIGOS EM R.....	62
APÊNDICE V - CÓDIGO PHP PARA RECEBER OS ARQUIVOS DE LOG NO SERVIDOR	71

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) revolucionaram todos os setores da sociedade inaugurando a chamada sociedade da informação (LÉVY, 2009). Através da popularização dos computadores e outros dispositivos computacionais, operando em uma complexa rede de conexões global, a informação é gerada, armazenada e processada constantemente. A relação criada entre indivíduos ao estabelecerem vínculos através da troca de mídias digitais (áudios, vídeos, textos, imagem), resulta no que Lévy definiu como cibercultura. A cultura que advém da sociedade que incorporou as TICs em seu *modus operandi*.

O ciberespaço (que também chamarei de “rede”) é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infra-estrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Quanto ao neologismo “cibercultura”, especifica aqui o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço (LÉVY, 2009, p.17).

Aprendizagem móvel, ou *Mobile Learning* (ML), é a mais recente das tecnologias que compõem as TICs. É de 2005 a pioneira edição do *Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers* (KUKULSKA-HULME; TRAXLER, 2005), sendo esta, à época, ainda focada nas recém introduzidas tecnologias de texto SMS.

As Tecnologias da Informação Móveis (TIMs), utilizadas no ML consistem na utilização de dispositivos móveis, tais como celulares e tablets como ferramentas para prática do ensino. Conforme revisão bibliográfica de FALLOON; MELHUIH (2010), pode-se identificar as seguintes características no ML:

- 1) Portabilidade - Mesmo um notebook não é considerado um dispositivo móvel no contexto de ML, uma vez que ele não está constantemente presente e de pronto acesso para seu usuário. Neste contexto, um notebook precisa de uma superfície para estar apoiado, Já um celular pode estar acomodado diretamente na palma da mão do usuário.

- 2) Preço de acesso (*affordance*) - custo mais acessível dos dispositivos móveis em relação aos computadores.
- 3) Aprendizagem ubíqua “a qualquer momento” ou “*Just-in-time*” – O tempo de inicialização também define a mobilidade de uma tecnologia. As tecnologias móveis permitem que o aluno acesse a informação no instante em que ele desejar. O notebook, como contraexemplo, é um aparelho portátil, mas não é essencialmente móvel, pode ter um tempo de inicialização bem maior do que um celular que está sempre ligado e pronto para uso, e que, além de portátil se enquadra como uma tecnologia móvel.
- 4) Conexão – Permite a conexão com outros usuários e redes, permitindo que o conhecimento seja construído coletivamente.
- 5) Aprendizagem personalizada e interativa – O próprio aluno pode traçar seu roteiro de aprendizagem na medida em que ele interage com o aplicativo. Desta forma o aluno é colocado efetivamente no centro do processo ensino aprendizagem.

Em concordância com NAISMITH *et al.* (2004),

Tecnologias móveis estão sendo incorporadas de forma ubíqua e em rede, permitindo interações sociais relevantes, sensíveis ao contexto e possibilitando conectividade com a Internet. Tais tecnologias podem ter um grande impacto na aprendizagem.

Este impacto na aprendizagem é extensamente descrito por BROWN (2005), e resumido na tabela 1, segundo VALENTIM (2009) e indica as transformações necessárias nos papéis educacionais para o paradigma emergente.

	Passado	Presente	Futuro
Aluno	Adquirir conhecimento	Produzir novos conhecimento	Navegar para o conhecimento
Professor	Transferir o conhecimento	Facilitação da Aprendizagem	Coaching e mentoring
Design instrucional	Desenhar a instrução Resumir o conteúdo	Desenho das atividades para aprendizagem	Desenho das atividades de coaching e mentoring Configuração das ferramentas de navegação
Especialista na Informação	Compilação da informação	Gestão do conhecimento	Facilitação da informação

Tabela 1 - Paradigmas da educação - (VALENTIM, 2009)

Neste novo paradigma o processo de ensino aprendizagem adquire uma nova dimensão: o professor tem o papel adicional de ensinar ao aluno as ferramentas e procedimentos de como buscar, armazenar, processar e compartilhar uma vasta quantidade de informações; já o aluno deve adquirir a capacidade de navegar de forma cada vez mais independente neste vasto oceano de informações.

Com o intuito de analisar as bases conceituais em que o processo de aprendizagem móvel ocorre (NAISMITH *et al.*, 2004), MEIRELLES; TAROUCO (2005), pode-se dividi-la em dois domínios:

1.1 DOMÍNIO TECNOLÓGICO:

Um cenário onde ocorre ML - consiste do estudante com suas preferências e perfil, seu dispositivo móvel e o material didático virtual. O estudante possui preferências individuais e um perfil de usuário. As mídias digitais são textos, áudios, vídeos e imagens que podem estar em vários locais diferentes da rede ou armazenados no dispositivo móvel. O aprendizado ocorre quando o usuário acessa, através de um dispositivo móvel, o conteúdo contextualizando o local, o momento temporal e a atividade desenvolvida.

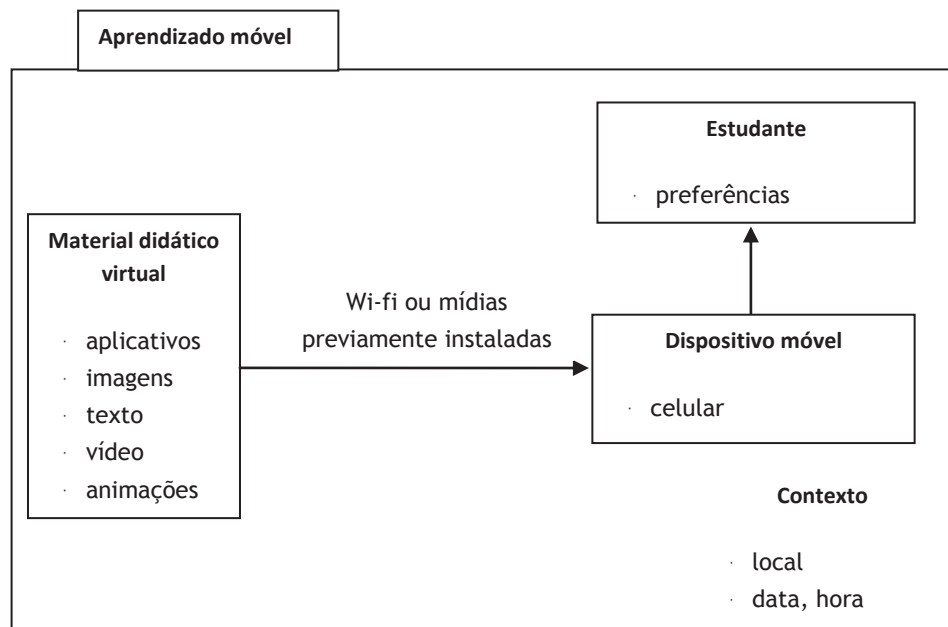


Figura 1 - Domínio tecnológico

Fonte: adaptada de BHASKAR; GOVINDARAJULU (2008)

1.2 DOMÍNIO PEDAGÓGICO

Procurando enquadrar o processo de aprendizagem móvel dentro das teorias da educação, VALENTIM (2009) afirma que frequentemente utiliza-se a abordagem sugerida por NAISMITH *et al.* (2004) que constrói um *framework* fundamentando-se nas principais teorias pedagógicas apresentadas a seguir. Notar que estas teorias não são excludentes e frequentemente se complementam ao criar o cenário teórico usado na análise de um caso de aprendizado móvel.

- Comportamentalista: As atividades desenvolvidas durante a aprendizagem constituem um binário estímulo–resposta. Por exemplo, questionários de correção automática ou revisão de atividades por pares. – Teóricos: Skinner, Pavlov.
- Construtivista: Parte do princípio de que o aluno pode construir seu conhecimento através da seleção e transformação da informação. Inserido em um ambiente de simulação o aluno pode testar hipóteses e chegar por si mesmo a conclusões. – Teóricos: Piaget, Papert.
- Situada: Devido à facilidade de acesso dos celulares, o aluno pode efetivamente desenvolver uma atividade de aprendizado móvel, estando inserido no contexto onde o problema estudado está inserido. Por exemplo, coleta de dados em campo. Teóricos: Lave, Brown.
- Colaborativa: Ocorre quando há interação social com compartilhamento de informação. O conhecimento é construído de forma descentralizada, distribuída entre pares. Teórico: Vygotsky.
- Informal e por toda a vida: A teoria contempla os casos em que o aprendizado ocorre de forma não pragmática, como é o caso da leitura ocasional de sites de notícias, jogos educativos ou conversas casuais. Teórico: Eraut.
- Suporte ao ensino e ao aprendizado: Reconhece o valor da tecnologia móvel no gerenciamento das informações geradas durante o aprendizado móvel. Neste caso estão inclusas as atividades de

armazenar e recuperar arquivos ou organizar uma agenda acadêmica.
Teórico Atwell.

1.3 O AtlasK

Com o intuito de elucidar questões referentes ao uso das tecnologias móveis no estudo de histologia, para esta pesquisa foi desenvolvido por este estudante de mestrado um atlas histológico em formato de aplicativo para celulares. Conforme o embasamento pedagógico acima, enquadra-se o AtlasK, portanto:

Na teoria comportamentalista, por oferecer interatividade na seleção das estruturas salientadas nas imagens.

Na teoria construtivista, pois o roteiro utilizado na exploração das imagens é deixado a cargo do aluno.

Na teoria situada, por permitir acesso às imagens do atlas em laboratório enquanto ele estuda as lâminas.

Na teoria colaborativa, pois as imagens acessadas por celular podem ser facilmente compartilhadas de forma visual quando alunos estão estudando em grupo.

Na teoria Informal e por toda a vida, na medida em que alunos continuam a acessar o atlas mesmo após o término da disciplina.

2 JUSTIFICATIVA

No paradigma emergente da educação o aluno deve assumir um papel central no processo de ensino-aprendizagem. A utilização de materiais didáticos virtuais, em especial TIMs, são ferramentas que possibilitam alcançar esta meta.

Há mais de uma *década*, diversos autores vêm chamando a atenção para as possibilidades do impacto do uso das TIMs na educação:

Dispositivos móveis como, por exemplo, computadores de mão e telefones inteligentes, contam atualmente com capacidade e funcionalidade que permitem explorar inovadores processos de educação formal e de capacitação profissional. (MEIRELLES; TAROUCO, 2005)

Tecnologias móveis estão sendo incorporadas de forma ubíqua e em rede, permitindo interações sociais relevantes, sensíveis ao contexto e possibilitando conectividade com a Internet. Tais tecnologias podem ter um grande impacto na aprendizagem. (NAISMITH et al., 2004)

O uso das TIMs no processo de ensino e aprendizagem traz muitas vantagens:

- Possibilita que a aprendizagem ocorra de forma ubíqua, em qualquer lugar e a qualquer momento.
- O preço de acesso a estas tecnologias pode ser consideravelmente mais baixo que o de um computador.
- A aprendizagem pode ocorrer de forma dinâmica, personalizada e interativa, valendo-se do forte apelo visual inerente destas tecnologias.
- A possibilidade de conexão permite que o conhecimento seja construído de forma participativa entre alunos e professor, mesmo que remotamente.

As vantagens do uso das TIMs, em especial para o ensino de biologia, ficam ainda mais evidentes. Em biologia muitos conceitos e processos podem ser melhor compreendidos pelo uso de imagens, diagramas e vídeos. Em histologia, campo deste estudo, a observação das lâminas por repetidas vezes é necessária para que haja uma compreensão das características das estruturas que compõe cada tecido, que podem variar em muitos aspectos. Portanto, é comum a utilização de um atlas histológico como material de ensino para complementar o período limitado das aulas formais em que o aluno tem acesso a um microscópio e pode efetivamente observar as lâminas.

Temos, portanto, um campo onde as TIMs teriam uma forte potencialidade de aplicação ao permitir que as imagens histológicas estejam disponíveis ao estudante no momento mais conveniente, em que ele esteja mais disposto a aprender.

Um estudo conduzido por CHEN (2013), em que os autores buscavam entender o alcance do uso de celulares móveis no aprendizado formal dos alunos de uma universidade pública americana, concluiu que dos mais de mil alunos

pesquisados, 91% tinham dispositivos móveis, e mais da metade utilizava seu celular para trabalhos acadêmicos.

Esta mudança de paradigma na educação já vem se consolidando em países com alto desenvolvimento tecnológico como os Estados Unidos onde cursos estão disponíveis de forma virtual (ALLEN *et al.*, 2011; MITCHELL; PARLAMIS; CLAIBORNE, 2015).

De fato, desde a pioneira iniciativa de DOWNING (1995), ao implantar um laboratório de histologia multimídia em uma universidade nos Estados Unidos, vários outros laboratórios de ensino de histologia reportam sua migração parcial ou até mesmo completa para o uso de materiais didáticos virtuais, (WEAKER; HERBERT, 2009; BLAKE; LAVOIE; MILLETTE, 2003).

Percebe-se, porém, que no Brasil a utilização destas tecnologias ocorre de forma incipiente e informal. Um dos motivos desta diferença é o que aponta um relatório da UNESCO para orientações políticas sobre prática de aprendizado móvel (WEST; VOSLOO, 2013): em países em desenvolvimento, apenas 2 em cada 5 pessoas possuem celular, já em países desenvolvidos, a proporção de proprietários de celulares é de 4 a cada cinco pessoas.

Outro motivo para a baixa aceitação do aprendizado móvel, apontado no mesmo relatório, é que as tecnologias móveis são ignoradas, ou mesmo proibidas nos sistemas formais de educação.

Já o estudo de SANTA-ROSA; STRUCHINER (2011) sobre a implantação de um ambiente virtual de aprendizado (AVA), afirma existir:

(...) um comportamento passivo dos estudantes perante a utilização das novas tecnologias para a aprendizagem formal de histologia — mesmo sendo considerados “nativos digitais” e tendo proficiência em microinformática e contato intenso com ambientes de redes sociais e internet. Após as observações etnográficas das aulas teóricas e práticas, e a utilização do ambiente virtual e das entrevistas com professores, acreditamos que isto seja uma característica cultural impregnada no contexto do ensino-aprendizagem, no qual os alunos, desde crianças, recebem de modo passivo o conteúdo transmitido, sem que possam questionar, dialogar com os professores e compartilhar conhecimentos com os colegas. (SANTA-ROSA; STRUCHINER 2011)

Nesta pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro foi desenvolvido um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) de histologia. Através da abordagem de *design* participativo, contou com a colaboração de alunos e professores, objetivando buscar nas TICs estratégias de ensino-aprendizagem que possibilitassem aos alunos maior tempo de contato com o estudo de histologia. Porém, os resultados revelaram que 71,6% dos alunos nunca haviam utilizado atlas digitais para o estudo da Histologia e 77,6% nunca haviam assistido a vídeos sobre a disciplina, embora a biblioteca os tivesse em acervo disponíveis para empréstimo aos alunos (SANTA-ROSA; STRUCHINER, 2011).

Portanto, apesar das tecnologias móveis possuírem características propícias para serem utilizadas como ferramenta de ensino-aprendizagem, e de já fazerem parte da cultura dos alunos brasileiros, verifica-se que estas tecnologias ainda são ignoradas tanto pelos alunos como pelos professores. Justifica-se assim esta pesquisa onde estamos procurando entender melhor como os alunos se apropriam destas tecnologias, possibilitando um direcionamento mais eficaz de esforços pedagógicos condizentes com a realidade cultural em que estão inseridos.

Estas reflexões se apresentam de forma mais impactantes sob a luz das recentes mudanças de hábito impostas pela pandemia de covid-19 (WARREN; SKILLMAN, 2020). Confirma-se a importância deste campo de pesquisa ao se ponderar os recentes fatos de que grande parte da população mundial está em distanciamento social. Um total de 1,725 bilhões de alunos (98,5% do total mundial de alunos) de todos os níveis escolares estão com suas atividades escolares presenciais suspensas (UNESCO, 2020). As poucas instituições de ensino que experimentam aplicar as metodologias do ensino à distância estão se vendo obrigadas a o fazerem de forma abrupta, sem o devido tempo de planejamento e preparação. Se existia uma perspectiva de que a aprendizagem móvel pudesse adquirir uma relevância na prática de ensino aprendizagem contemporânea, agora pode-se afirmar que o ML se transformou em uma necessidade.

3 OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar de que formas pode ocorrer o uso de TIM por alunos de graduação.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produzir um atlas histológico para ML.
- Identificar o nível de conhecimento prévio dos participantes da pesquisa sobre TIM.
- Registrar quanto e como os participantes da pesquisa fazem uso de um material didático virtual (um atlas histológico).
- Investigar a percepção que os participantes da pesquisa têm sobre como fazem uso de TIMs na aprendizagem.
- Propor estratégias de incentivo ao uso de TIMs na aprendizagem.

4 HIPÓTESES À SEREM TESTADAS

- Haverá uma frequência de acesso concentrado à ferramenta proposta nesse estudo em épocas de avaliações formais.
- Alunos acessam o material didático em horários e dias variados, não obedecendo uma rotina de estudo.
- Alunos com alta percepção de aptidão ao uso de TIMs utilizam mais o Atlas Virtual que alunos com baixa percepção de aptidão ao uso das TIMs.
- Há diferença na incorporação do aprendizado móvel em termos de proveniência dos alunos da rede de ensino público ou de ensino privado.
- Há diferença na incorporação do aprendizado móvel em termos de alunos que estudam em uma universidade pública e alunos que estudam em uma universidade privada.
- Há diferença na incorporação do aprendizado móvel em termos de alunos que acessaram o atlas nos horários da madrugada e alunos que não acessaram nesse horário.

5 MATERIAIS

5.1 DESENVOLVIMENTO DO ATLASK

O material didático desenvolvido para esse estudo, o AtlasK, é um atlas virtual de histologia no formato de aplicativo para celulares, em versão para Android, ampliada, do atlas virtual em HTML desenvolvido pelo LAVIPA – Laboratório Virtual de Ensino e Aprendizagem e pelo NUEPE – Núcleo de Ensino e Pesquisa em Educação da UFPR (Universidade Federal do Paraná) - (LAVIPA/NUEPE, 2013) - enquanto este aluno de mestrado desenvolvia atividades de ensino e docência neste laboratório através do PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência neste laboratório, à época, ainda como aluno de graduação do curso de Ciências Biológicas.

As lâminas histológicas digitalizadas utilizadas foram cedidas pelo departamento de Biologia Celular e Molecular da UFPR. A seleção de lâminas, campos de ampliação (zoom) das imagens e estruturas histológicas salientadas procurou contemplar a maioria dos tecidos estudados nas disciplinas de histologia básica, e as delimitações (contorno) das estruturas e textos didáticos foram revisados por três professores do departamento de Biologia Celular da UFPR.

As estruturas foram delimitadas e evidenciadas através de técnicas padrão de edição de imagem utilizando-se o software livre GIMP (www.gimp.org). As imagens resultantes foram gravadas no formato “.jpg” com um tamanho típico de 150 KB.

Estas imagens são apresentadas ao aluno conforme este navega de forma dinâmica e interativa pelos comandos que selecionam as estruturas que ele deseja aprender.

Para exemplificar o funcionamento do aplicativo, a seguir estão apresentadas algumas telas de navegação do AtlasK.

Inicialmente, ao abrir pela primeira vez o aplicativo após a instalação, uma tela de login (fig. 2.a) registra o nome do aluno e uma senha (fornecida no momento da apresentação do atlas em sala de aula) que identifica a turma a que o aluno pertence. Em todos os acessos subsequentes é apresentada a tela de seleção de tecidos (fig 2.b).



Figura 2 - Exemplos de telas do AtlaskK. (a) Tela de login onde o aluno insere seu nome e um código que identifica a turma; (b) Seleção inicial dos tecidos.

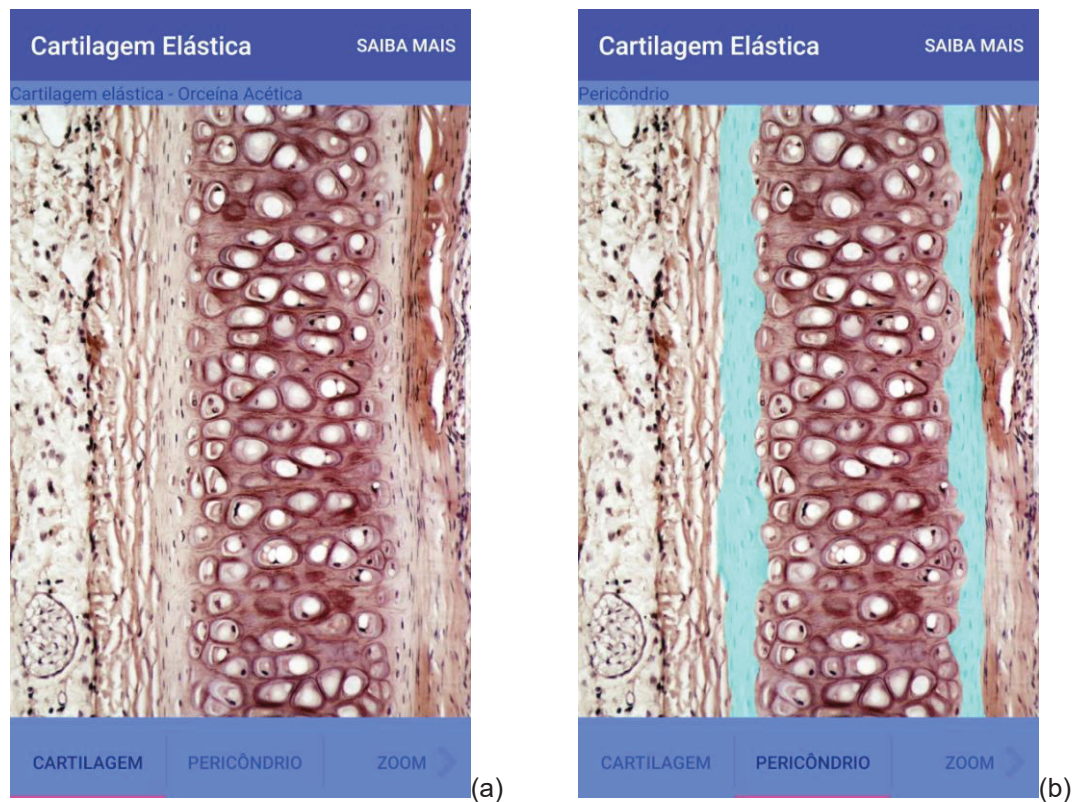


Figura 3 - Exemplos de telas do AtlaskK (a) Imagem de lâmina de cartilagem hialina, corada em orceína acética. (b) A estrutura pericôndrio foi destacada (em azul) por seleção do estudante (barra de comando inferior, posição central)

Nos casos em que o aluno não digitou a senha corretamente, ainda assim teve acesso ao atlas, porém, a identificação da turma à qual pertencia este aluno teve que ser feita através de conferência dos termos de assentimento.

Ao selecionar o tecido desejado é apresentada a imagem da lâmina (fig 3.a). Na medida em que o aluno seleciona as estruturas na barra de comando inferior, as referidas estruturas são destacadas em tons de cores na tela. (fig 3.b).

Para a maioria das lâminas há a opção de maior aumento (figs 4.a e 4.b), e para todas as lâminas há um breve texto didático associado (fig 5.a), que é apresentado pelo comando “SAIBA MAIS” no canto superior direito (Fig 3 (a, b) e Fig 4 (a, b)).

O aplicativo possui uma rotina de registro das atividades executadas pelo aluno, que armazena o momento em que o aplicativo é acessado e as imagens visualizadas pelo aluno. As informações de data, hora e lâmina acessada, mais o nome de login do aluno são enviadas, via protocolo HTTP, para um banco de dados em um servidor web gratuito (000webhost.com).

Para diminuir o tamanho ocupado pelo aplicativo e permitir que alunos com celulares com pouca capacidade de armazenamento pudessem instalar o atlas, o Atlask foi dividido em três módulos:

Módulo Epitélios, 18,51 MB.

Módulo Conjuntivo e Osso, 21,01 MB.

Módulo Músculo, Sangue e Nervos, 30,42 MB.

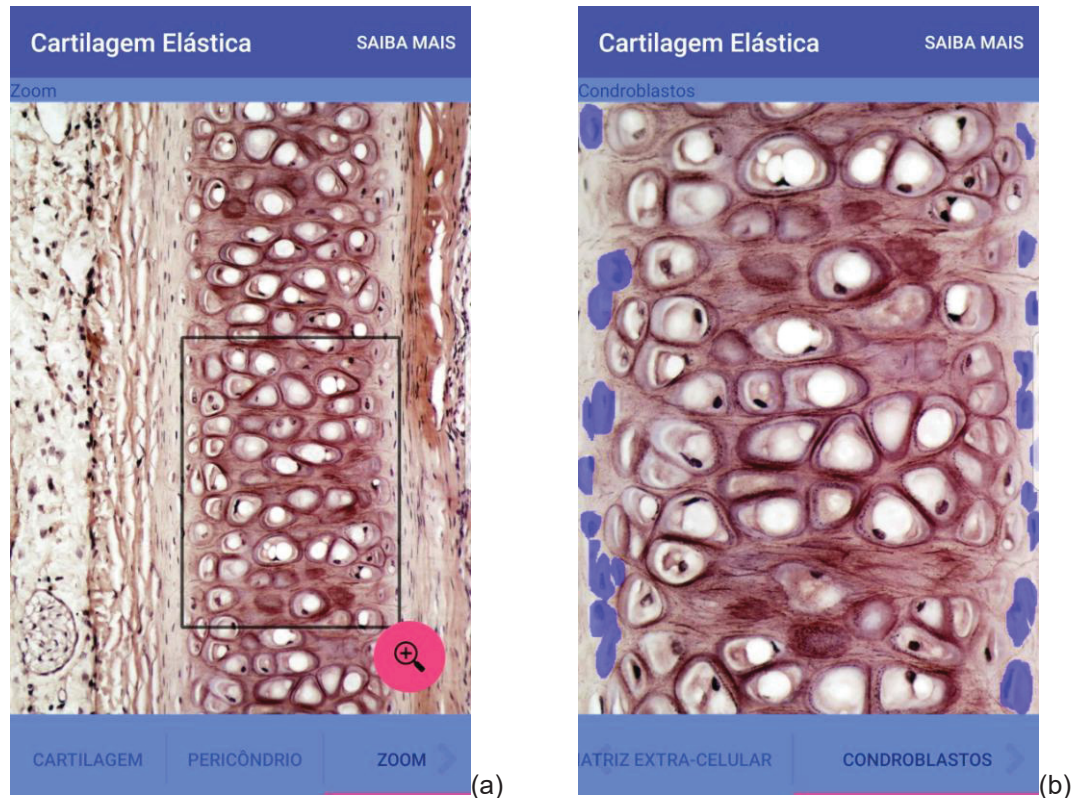


Figura 4 - Exemplos de telas do Atlas K. (a) Seleção de zoom (barra de comando inferior, canto direito). (b) Tela de maior aumento, os condroblastos estão evidenciados em azul (barra de comando inferior, canto direito).

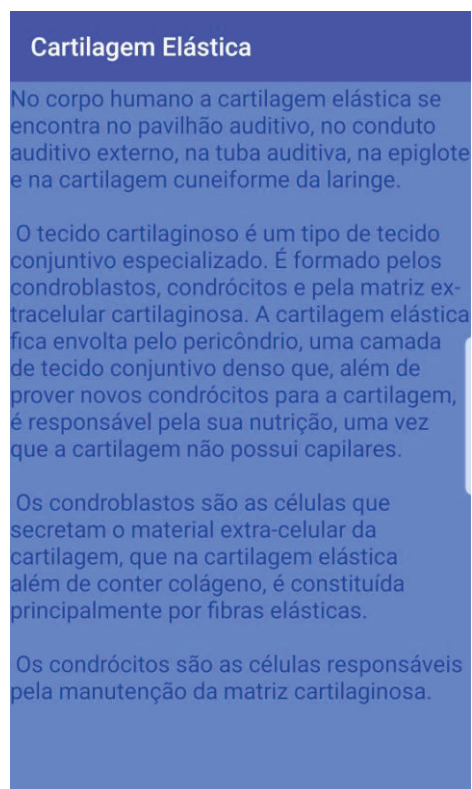


Figura 5 - Exemplo de telas do AtlasK. Texto didático sobre a lâmina estudada.

5.1.1 LOGS DE ACESSO

A rotina de recepção dos logs no servidor foi escrita na linguagem PHP (apêndice V).

O *log* de acessos é um arquivo no formato:

[lâmina/estrutura acessada], [data horário]

Por exemplo, a tabela 2 é um extrato parcial do log dos acessos de um aluno que utilizou o Atlas entre os dias 08 e 09 de julho de 2019.

Tabela 2 - Log parcial dos acessos de um aluno.

Lâmina/Estrutura	Data de Acesso
Figadoveia	08/07 13:31:15
Figadovaso	08/07 13:31:15
Figadoveia	08/07 13:31:16
Figadovaso	08/07 13:31:16
Figadomacrófagos	08/07 13:31:17
Polipoepitélio	08/07 13:31:21
Polipovasos	08/07 13:31:22
Polipoepitélio	08/07 13:31:22
Polipovasos	08/07 13:31:23
Polipoepitélio	08/07 13:31:23
Polipovasos	08/07 13:31:23
Polipoepitélio	08/07 13:31:23
Polipoconjuntivo	08/07 13:31:24
Polipoepitélio	08/07 13:31:24
Polipoconjuntivo	08/07 13:31:24
ossocanaldeHavers	08/07 13:32:17
ossoZoom	08/07 13:32:18
mastoZoom	09/07 14:38:09
polipoZoom	09/07 14:38:18
polipoZoom	09/07 14:38:21
figadoZoom	09/07 14:38:59
hialinazZoom	09/07 14:39:02

Um log típico pode conter várias dezenas de acessos, podendo chegar a algumas centenas, como nos logs de alguns alunos que utilizaram o atlas com maior frequência. Para automatização das análises optou-se pela utilização do software livre RStudio, ambiente de desenvolvimento integrado para a linguagem R, uma linguagem desenvolvida principalmente para cálculos estatísticos.

A programação do código do aplicativo foi feita em Java, utilizando o Android Studio, ambiente de desenvolvimento integrado, oficial e gratuito disponibilizado pela Google. O código completo do Atlask está disponível de forma aberta no Github, plataforma de hospedagem de código-fonte:

Módulo Epitélios: (<https://github.com/dbenke/Atlask4/>)

Módulo Conjuntivo e Osso: (<https://github.com/dbenke/Atlask6/>)

Módulo Músculo, Sangue e Nervos: (<https://github.com/dbenke/Atlask8/>)

5.2 ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Foram produzidos dois questionários, um aplicado anteriormente (início do semestre letivo) e outro posteriormente (final do semestre) ao uso do Atlask. Os questionários foram embasados na pesquisa de (AL-EMRAN; ELSHERIF; SHAALAN, 2016).

5.2.1 QUESTIONÁRIO PRÉVIO (Apêndice I).

O objetivo deste questionário foi traçar um perfil pedagógico (como, por exemplo, aplicativos educativos já utilizados pelo aluno) e identificar o nível de percepção de aptidão ao uso das TIMs pelos alunos participantes da pesquisa.

5.2.2 QUESTIONÁRIO POSTERIOR (Apêndice II).

O objetivo deste questionário foi buscar informações sobre os motivos do aluno não ter utilizado, ou ter utilizado pouco, o Atlask. Procurou-se identificar dificuldades de instalação ou avaliações negativas de usabilidade das funcionalidades do atlas virtual. Também objetivou-se recolher sugestões sobre melhorias do mesmo.

5.2.3 ENTREVISTA COM OS PROFESSORES.

Foi feita uma breve entrevista (apêndice III) com os professores sobre como foi a utilização do Atlask pelos seus alunos para averiguar possíveis reclamações, motivos da não utilização e sugestões de melhoria do aplicativo.

6 MÉTODOS

A pesquisa ocorreu em seis turmas da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e quatro turmas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR) nos dois semestres do ano de 2019.

As turmas foram selecionadas em função do conteúdo em histologia básica abordado. Os alunos foram abordados em sala de aula, em horário normal de aula e na presença do professor. Foi feita uma breve apresentação do projeto, apresentado um vídeo demonstrando o funcionamento do aplicativo e explicada a necessidade de se executar a pesquisa com a anuência dos participantes conforme delineado pelo comitê de ética da UFPR – Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná SCS/UFPR (Número do Parecer: 2.832.706). Para cada aluno foi entregue o questionário prévio (Apêndice I) e o termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice VI). Os alunos que voluntariamente decidiram participar da pesquisa preencheram os questionários e o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foi requisitado ao participante a instalação do aplicativo AtlasK em seu celular. Para tanto, foi apresentado ao aluno uma página da Internet (benke.ufpr.br) (BENKE, 2019), contendo uma breve descrição do projeto e o link para a loja PlayStore, repositório oficial de aplicativos disponibilizado pela Google.

Ao final do semestre letivo, foi requisitado aos participantes da pesquisa que respondessem o questionário posterior.

Ao término do primeiro semestre de utilização do AtlasK constatou-se que houve poucas instalações do aplicativo em relação ao total de alunos que concordaram em participar da pesquisa. Para se tentar avaliar o motivo da baixa quantidade de instalações foi realizada uma entrevista com os professores de cada turma (apêndice III).

6.1 MÉTODOS DE ANÁLISE

Os horários de acesso às imagens visualizadas, combinados com as respostas coletadas dos questionários e informações sobre o cronograma das disciplinas (data e horário das provas e das aulas) foram analisados para se medir e compreender de que forma o aluno se apropriou da tecnologia ML para avaliar sua experiência de aprendizado.

Para se avaliar a percepção do aluno sobre sua aptidão ao uso das TIMs, calculou-se um *score* de aptidão que foi definido como a soma dos valores dados aos itens 1 ao 12 do quadro 1 (com exceção dos itens 5 e 7, que se referiam ao uso de notebooks e não ao de celulares móveis) do questionário prévio. Cada item podia receber um valor mínimo de 1 e máximo de 5; o *score* de aptidão, portanto, tinha uma faixa de variação de 10 a 50.

Os testes estatísticos foram feitos no RStudio, ambiente integrado de desenvolvimento para linguagem de cálculos estatísticos R.

Para todos os testes estatísticos foi considerado um intervalo de confiança de $\alpha=95\%$ ($p=0,05$)

A tabela 3 relaciona as hipóteses testadas com os métodos de análises. As rotinas em linguagem R necessárias para o processamento dos dados e para a implementação dos testes estão listadas nos apêndices correspondentes.

Tabela 3 - Hipóteses testadas, métodos de análise e formas de implementação.

(continua)

Hipótese	Método de análise	Implementação (Rotina R)
Utilização do atlas concentrado nos dias que antecedem avaliações formais nas disciplinas.	Número de alunos que acessaram o atlas por dia em função da distância do dia de avaliação. <i>Heat map</i> dos acessos ao longo do período letivo.	apêndice IV <i>heat map</i> (f) acessos únicos (g)
Alunos acessam o material didático em horários e dias variados, não obedecendo a uma rotina de estudo.	Periodicidade na série temporal da quantidade de acessos por aluno testado pelo teste de Fisher	apêndice IV (a)
Alunos com alta percepção de aptidão ao uso de TIMs utilizam mais o Atlas Virtual que alunos com baixa percepção de aptidão ao uso das TIMs.	Teste Anova seguido pelo teste <i>post-hoc</i> de TukeyHSD dos acessos totais por aluno entre grupos separado pelas médias dos scores de percepção	apêndice IV acessos (b) testes (c)
Há diferença na incorporação do aprendizado móvel em termos de proveniência dos alunos da rede de ensino público ou de ensino privado.	Teste F entre as variâncias seguido pelo teste t (de student) do número total de acessos por aluno entre os grupos	apêndice IV acessos (b) teste (d)

Tabela 3: Hipóteses testadas, métodos de análise e formas de implementação.

(conclusão)

Há diferença na incorporação do aprendizado móvel em termos de alunos que estudam em uma universidade pública e alunos que estudam em uma universidade privada.	Teste F entre as variâncias seguido pelo teste t (de student) do número total de acessos por aluno entre os grupos.	apêndice IV acessos (b) teste (e)
Há diferença na incorporação do aprendizado móvel em termos de alunos que acessaram o atlas nos horários da madrugada em relação ao que não acessaram neste horário.	Teste F entre as variâncias seguido pelo teste t (de student) do número total de acessos por aluno entre os grupos.	apêndice IV acessos (h) teste (i)

Foi utilizada uma rotina R (Apêndice IV (b)) que avaliou a quantidade de acessos ao atlas de cada aluno. Foi feito um gráfico de percentil Q-Q com os dados obtidos dos acessos, e aplicado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade na distribuição amostral.

6.1.1 UTILIZAÇÃO DO ATLAS CONCENTRADA NOS DIAS QUE ANTECEDEM AVALIAÇÕES FORMAIS NAS DISCIPLINAS.

Para cada turma foi criado um diretório com todos os logs dos alunos participantes. Uma rotina em R leu os logs e contabilizou o número de alunos que acessaram o AtlasK por dia. Os acessos foram contabilizados em função da distância temporal (em dias) em relação aos dias das avaliações formais. Os alunos não podiam acessar o atlas no horário das provas.

Foram feitos *heat maps* da quantidade de acesso por aluno ao longo do período letivo para as turmas com maior número de alunos utilizando o AtlasK.

6.1.2 ALUNOS ACESSAM O MATERIAL DIDÁTICO EM HORÁRIOS E DIAS VARIADOS, NÃO OBEDECENDO A UMA ROTINA DE ESTUDO.

A série temporal dos acessos de cada aluno foi testada para a existência de periodicidade utilizando o teste de Fisher. Como o teste está definido para ser

executado apenas em séries temporais com mais de duas amostragens, o teste não foi executado para alunos que acessaram o Atlas em apenas um ou dois dias.

6.1.3 ALUNOS COM ALTA PERCEPÇÃO DE APTIDÃO AO USO DE TIMS UTILIZAM MAIS O ATLAS VIRTUAL QUE ALUNOS COM BAIXA PERCEPÇÃO DE APTIDÃO AO USO DAS TIMS.

Os alunos foram divididos em três grupos em função dos seus *scores* de aptidão; os acessos de cada grupo foram contabilizados. Foi aplicado o teste Anova com a hipótese nula de que não há diferença estatística entre as médias de acesso dos grupos. O teste *post-hoc* de TukeyHSD seria aplicado caso o teste Anova indicasse haver diferença estatística entre pelo menos dois grupos.

6.1.4 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE PROVENIÊNCIA DOS ALUNOS DA REDE DE ENSINO PÚBLICO OU DE ENSINO PRIVADO.

Uma rotina R calculou a quantidade de acessos totais (número de todas as lâminas e estruturas acessadas durante todo o semestre) de cada aluno.

Os alunos foram separados em dois grupos: alunos que estudaram todos os anos do ensino médio em escolas da rede pública de ensino e alunos que estudaram pelo menos 1 ano destes anos em escolas da rede privada.

O teste F foi aplicado para averiguar se havia igualdade de variância entre as médias dos acessos entre os dois grupos.

Foi aplicado o teste t (de Student) entre as médias dos acessos dos grupos.

6.1.5 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE ALUNOS QUE ESTUDAM EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA E ALUNOS QUE ESTUDAM EM UMA UNIVERSIDADE PRIVADA.

Os alunos foram separados em dois grupos: alunos que estudam em uma universidade pública e alunos que estudam em uma universidade privada.

O teste F foi aplicado para averiguar se havia igualdade de variância entre as médias dos acessos entre os dois grupos.

Foi aplicado o teste t (de Student) entre as médias dos grupos.

6.1.6 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE ALUNOS QUE ACESSARAM O ATLAS NOS HORÁRIOS DA MADRUGADA EM RELAÇÃO AOS QUE NÃO ACESSARAM NESTE HORÁRIO.

Os alunos foram separados em dois grupos: alunos que acessaram o atlas nos horários da madrugada (horários compreendidos entre a meia noite e às 6 horas e 59 minutos da manhã).

O teste F foi aplicado para averiguar se havia igualdade de variância entre as médias dos acessos entre os dois grupos.

Foi aplicado o teste t (de Student) entre as médias de acesso dos grupos.

7 RESULTADOS

Duas classes de resultados foram obtidas neste estudo:

- Resultados obtidos do processo de desenvolvimento do AtlasK: abrangendo, além do aplicativo, os textos didáticos, as imagens das lâminas e as imagens das estruturas delimitadas (marcadas em tons de cores).
- Resultados das análises dos dados obtidos pelo uso do AtlasK pelos alunos, comparados com informações sobre o cronograma das disciplinas e os dados obtidos dos questionários e entrevistas com os professores.

7.1 LÂMINAS E ESTRUTURAS CONTEMPLADAS PELO ATLASK.

No total foram produzidas 329 imagens partindo das lâminas originais, mais recortes de zoom e estruturas delimitadas divididas em seus respectivos módulos, contemplando os seguintes tecidos e estruturas:

Módulo 1 – Epitélios (84 imagens)

- 1.1 Plexo Coróide
 - 1.1.1 Epitélio
 - 1.1.2 Conjuntivo
 - 1.1.3 Zoom (Epitélio, Vaso Sanguíneo, Hemácia)
- 1.2 Vesícula Biliar
 - 1.2.1 Epitélio
 - 1.2.2 Lâmina Própria
 - 1.2.3 Conjuntivo
 - 1.2.4 Muscular
 - 1.2.5 Zoom (Epitélio)
- 1.3 Esôfago
 - 1.3.1 Epitélio
 - 1.3.2 Conjuntivo
 - 1.3.3 Muscular
 - 1.3.4 Zoom1 (Epitélio, Conjuntivo, Muscular)
 - 1.3.5 Zoom2 (Epitélio, Conjuntivo, Muscular)
- 1.4 Pele Grossa
 - 1.4.1 Epitélio
 - 1.4.2 Queratina
 - 1.4.3 Conjuntivo
 - 1.4.4 Adiposo
 - 1.4.5 Corpúsculo de Vater Pacini
- 1.5 Bexiga
 - 1.5.1 Epitélio
 - 1.5.2 Conjuntivo

- 1.5.3 Muscular
- 1.5.4 Vaso Sanguíneo
- 1.5.5 Zoom (Epitélio, Conjuntivo, Vaso Sanguíneo)
- 1.6 Glândula Submandibular
 - 1.6.1 Lóbulo
 - 1.6.2 Células Mucosas
 - 1.6.3 Células Serosas
 - 1.6.4 Ductos
 - 1.6.5 Conjuntivo
 - 1.6.6 Septos
 - 1.6.7 Zoom (Túbulo mucoso, Ácino seroso, Ducto intercalado)
- 1.7 Tireoide
 - 1.7.1 Folículos
 - 1.7.2 Conjuntivo
 - 1.7.3 Vasos
 - 1.7.4 Zoom (Folículos, Vasos, Colóide, Células C)
- 1.8 Paratireoide
 - 1.8.1 Paratireíde
 - 1.8.2 Conjuntivo
 - 1.8.3 Tireóide
 - 1.8.4 Zoom (Células principais, Vasos)

Módulo 2 - Conjuntivo e osso (79 imagens)

- 2.1 Mastócito
 - 2.1.1 Mastócito
 - 2.1.2 Zoom (Grânulos, Núcleo)
- 2.2 Pólipo Nasal
 - 2.2.1 Vasos
 - 2.2.2 Epitélio
 - 2.2.3 Conjuntivo
 - 2.2.4 Zoom (Plasmócito, Neutrófilo, Linfócito, Vaso, Epitélio, Fibroblasto)
- 2.3 Fígado
 - 2.3.1 Macrófagos
 - 2.3.2 Veias
 - 2.3.3 Vaso
 - 2.3.4 Hepatócito
 - 2.3.5 Cordão
 - 2.3.6 Ducto
- 2.4 Cartilagem hialina
 - 2.4.1 Cartilagem hialina
 - 2.4.2 Pericôndrio
 - 2.4.3 Conjuntivo
 - 2.4.4 Epitélio
 - 2.4.5 Adipócitos
 - 2.4.6 Tireóide
 - 2.4.7 Zoom (Pericôndrio, Hialina, Condrócitos, Zoom)
 - 2.4.8 Zoom (Condrócito, Lacuna, Matriz territorial)
- 2.5 Cartilagem elástica

- 2.5.1 Cartilagem elástica
- 2.5.2 Pericôndrio
- 2.5.3 Folículo
- 2.5.4 Zoom (Cartilagem, Pericôndrio, Zoom)
- 2.5.5 Zoom (Condrócitos, Matriz extra-celular, Condroblastos)
- 2.6 Osso por desgaste
 - 2.6.1 Sistema de Havers, Canal de Havers)
 - 2.6.2 Zoom (Canal de Havers, Lacunas, Canalículos, Lamelas)
- 2.7 Osso por descalcificação
 - 2.7.1 Epífese, Disco epifisário, Diáfise, Reserva, Proliferação, Maturação, Calcificação)

Módulo 3 - Músculo, sangue e nervos (164 imagens)

- 3.1 Língua
 - 3.1.1 Músculo Estriado
 - 3.1.2 Músculo Transversal
 - 3.1.3 Músculo Longitudinal
 - 3.1.4 Tecido Conjuntivo
 - 3.1.5 Glândula
 - 3.1.6 Zoom (Músculo transversal, Músculo estriado, Glândula submandibular, Ductos glandulares)
- 3.2 Miocárdio
 - 3.2.1 Discos intercalares
 - 3.2.2 Vaso
 - 3.2.3 Zoom (Discos intercalares, Núcleos, Vaso, Hemácias)
 - 3.2.4 Zoom (Linhas Z, Sarcômero, Banda A, Banda I)
- 3.3 Sangue
 - 3.3.1 Hemácias
 - 3.3.2 Plaquetas
 - 3.3.3 Neutrófilos
 - 3.3.4 Eusínófilo
 - 3.3.5 Basófilo
 - 3.3.6 Linfócito
 - 3.3.7 Monócito
- 3.4 Medula Espinhal
 - 3.4.1 Substância branca
 - 3.4.2 Substância cinzenta
 - 3.4.3 Zoom1 (Corpo celular, Nucléolo, Corpúsculo de Nissl, Prolongamento citoplasmático, Células da glia, Vaso)
 - 3.4.4 Zoom2 (Axônio, Núcleo da célula da glia, Vaso)
- 3.5 Nervo Periférico
 - 3.5.1 Feixe de Nervos, Perineuro, Epineuro, Vaso
 - 3.5.2 Zoom (Axônios, Núcleos da Célula de Schwann, Perineuro, Epineuro, Endoneuro)
- 3.6 Ganglio nervoso
 - 3.6.1 Neurônio
 - 3.6.2 Cápsula
 - 3.6.3 Zoom (Neurônio, Núcleo, Nucléolo, Células Satélites)
- 3.7 Glia

- 3.7.1 Astrócitos
- 3.7.2 Vasos
- 3.7.3 Zoom1 (Astrócito, Vaso, Oligodendrócito, Pés vasculares)
- 3.7.4 Zoom2 (Astrócito Protoplasmático, Vaso)

7.2 PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA E UTILIZAÇÃO DO ATLASK.

Do total de alunos que estavam matriculados nas turmas abordadas das duas universidades pesquisadas, 488 assinaram o termo de compromisso aceitando participar da pesquisa. Destes, 11,89% instalaram o aplicativo (n=58).

No primeiro semestre em que a pesquisa ocorreu, 24 alunos instalaram o aplicativo e no segundo semestre, 34 alunos.

Cinco alunos continuaram a acessar o atlas mesmo após o término das disciplinas que estavam cursando.

Um total de quatro usuários instalaram o AtlasK com a senha fornecida em sala de aula no dia da apresentação do AtlasK, mas não constavam como alunos participantes da pesquisa por não haverem assinado o termo. Possivelmente eram alunos das disciplinas pesquisadas que haviam faltado à aula neste dia e receberam a senha de algum colega, podendo também serem alunos de outras turmas, turnos e até mesmo deve-se considerar a hipótese de não serem alunos e terem simplesmente tomado conhecimento do AtlasK e da senha de acesso através dos alunos participantes da pesquisa. Os dados destes usuários não foram analisados.

Vinte e nove usuários instalaram o AtlasK sem a senha, 41,4% dos quais (n=12) eram alunos que haviam assinado o termo de consentimento e portanto participaram da pesquisa (haviam recebido a senha, mas não a utilizaram ao instalar o aplicativo). O restante, 58,6% (n=17), destes cadastros sem a senha foram outros usuários que baixaram o aplicativo do repositório da Google e não estavam identificados como participantes da pesquisa. Possivelmente alguns destes cadastros foram de alunos das próprias turmas pesquisadas que não estavam presentes no dia da apresentação do AtlasK, não chegando a assinar o termo de consentimento.

Como era possível cadastrar um nome em branco (sem caracteres), e o aplicativo não diferenciava cadastros replicados, presume-se que mais usuários tenham instalado e utilizado o AtlasK.

7.3 ENTREVISTA COM OS PROFESSORES.

Foram entrevistados três professores. As entrevistas revelaram que eles incentivaram o uso do AtlasK, mas afirmaram que poderiam ter feito com mais frequência e ênfase. Como por exemplo, no relato sugerido por um professor de projetar, juntamente com as imagens das lâminas, um link ou lembrete de que o conteúdo em questão estaria disponível no AtlasK.

Apesar do incentivo dos professores, estes relatam que não houve um *feedback* dos alunos em relação aos motivos de muitos não terem instalado o aplicativo, ou, dos que instalaram, se houve alguma dificuldade na sua instalação ou utilização.

Houve um relato de um professor que trouxe a preocupação de que a utilização do ML no aprendizado de histologia poderia atrapalhar o desenvolvimento da habilidade de observação do aluno.

7.4 NORMALIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DOS ACESSOS AO ATLASK.

Do total de alunos que instalaram o AtlasK (n=58), seis alunos (10,3%), todos estudantes da UFPR, utilizaram o AtlasK mais do que seria esperado como amostragem de acessos de uma distribuição normal.

O gráfico Q-Q (figura 6 a) dos percentis dos números de acesso em relação a uma distribuição normal mostra a presença de dados discrepantes referentes aos seis alunos (que tiveram mais de 200 acessos ao Atlas). A média de acessos por aluno (considerando estes alunos) foi 90,2 acessos (n=58), e não os considerando foi 64,35 acessos (n=52). O teste de Shapiro-Wilk ($w = 0,732$; $p = 0$) considerando esses valores discrepantes confirmou a não normalidade da distribuição. Desconsiderando esses valores discrepantes, o gráfico Q-Q (figura 6 b) apresentou uma linearidade mais evidente. Obtivemos a confirmação formal da normalidade da distribuição ao aplicar novamente o teste de Shapiro-Wilk ($w = 0,962$; $p = 0,095$). Para todas as análises estatísticas (com exceção do heatmap da fig.8) foi utilizado o tamanho reduzido ($n = 52$) da amostragem.

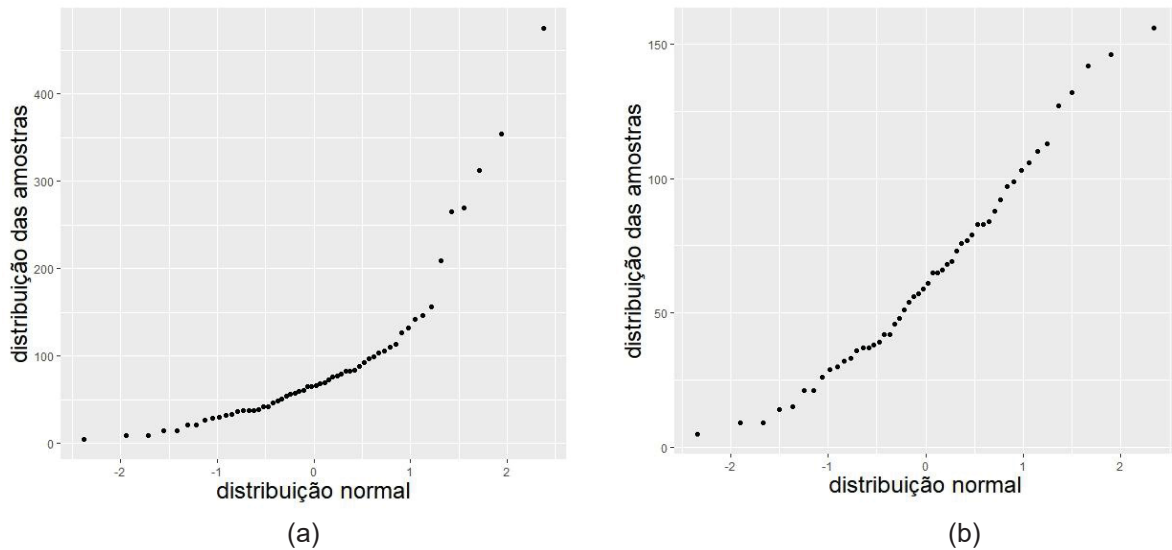


Figura 6 - Percentil do total de acessos (por aluno) em relação a uma distribuição normal Considerando (a) toda a amostra (n=58) e (b) a amostra reduzida (n=52).

7.5 UTILIZAÇÃO DO ATLAS EM FUNÇÃO DAS AVALIAÇÕES FORMAIS NAS DISCIPLINAS.

Foi analisado o número de alunos que acessaram pelo menos uma vez o atlas no dia das avaliações formais, e entre cinco dias antes (P-5) e cinco dias depois (P+5) de todas as turmas. A figura 7 indica que o número de alunos que acessaram o AtlasK nos dias de provas (P) foi mais do que o dobro do número de acessos em outros dias, indicando que houve um aumento significativo de acessos nesse dia em relação aos dias anteriores e posteriores à prova.

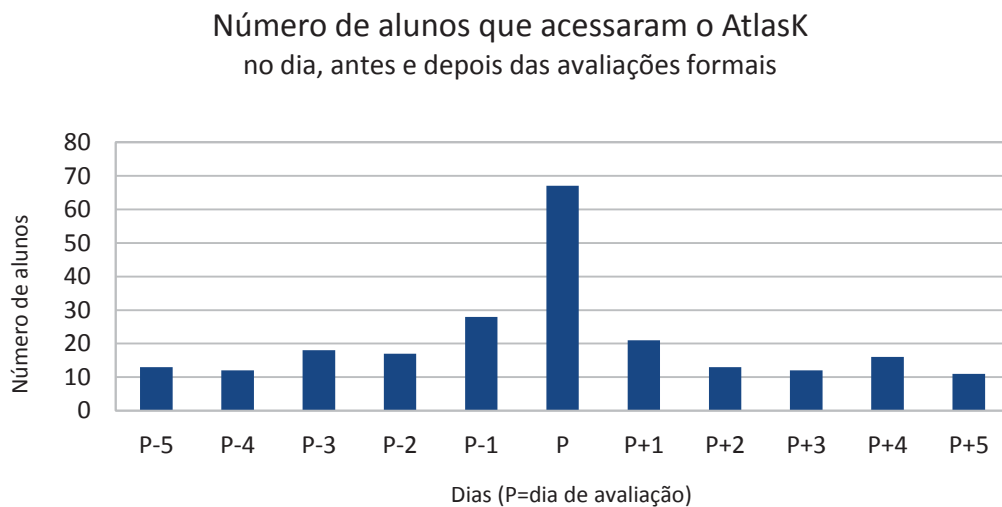


Figura 7 - Número de alunos que acessaram o AtlasK em função da distância temporal ao dia de avaliações formais.

Foi feito *heat maps* (figura 8.a e 8.b) das duas turmas que tiveram o maior número de alunos acessando o AtlasK ao longo do semestre. As linhas em vermelho indicam os dias das avaliações formais. Todos os acessos, inclusive os casos com mais de 200 acessos (acessos discrepantes) foram considerados.

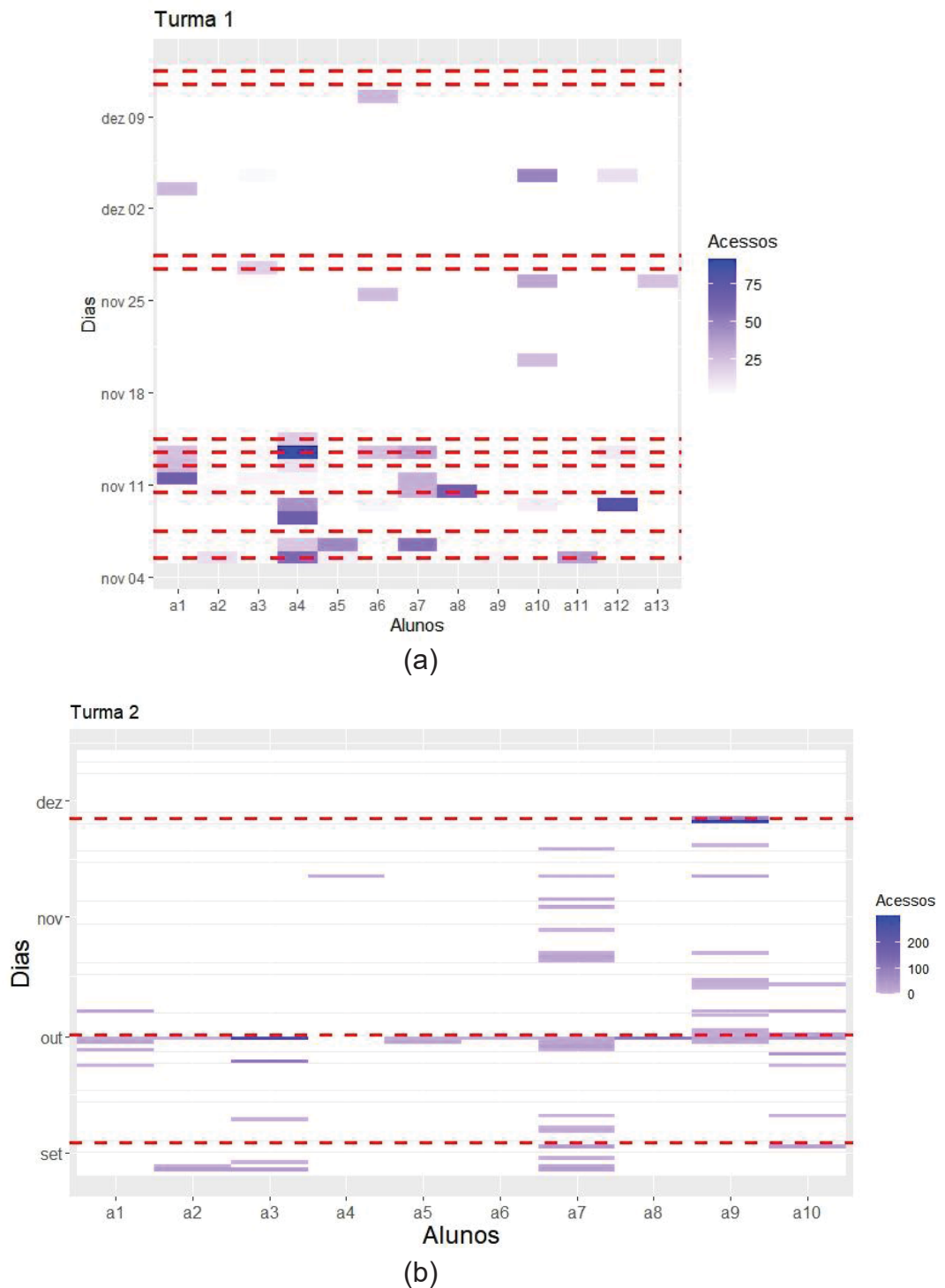


Figura 8 - Número de acessos de cada aluno ao longo do período letivo pesquisado. (a) turma 1 e 8 (b) turma 2. As linhas tracejadas em vermelho indicam os dias de avaliações formais. Os acessos discrepantes foram considerados.

7.6 ALUNOS ACESSAM O MATERIAL DIDÁTICO EM HORÁRIOS E DIAS VARIADOS, NÃO OBEDECENDO A UMA ROTINA DE ESTUDO.

Os valores de p apresentados na tabela 4, resultados do teste de periodicidade de Fischer, permitem afirmar que não houve periodicidade na utilização do atlas por nenhum dos alunos.

Tabela 4 - Valores de p obtidos pelo teste de periodicidade de Fischer para os acessos ao Atlas.

Aluno	Valor de p
1	0,566
2	0,833
3	0,117
4	1
5	0,994
6	0,762
7	0,995
8	1
9	0,756
10	0,674
11	0,374
12	1
13	0,976
14	0,995
15	1
16	0,999
17	0,535
18	0,964
19	0,350
20	0,979
21	0,933
22	0,999
23	0,797
24	0,624
25	0,336
26	0,995
27	0,999
28	0,867
29	0,691

7.7 ALUNOS COM ALTA PERCEPÇÃO DE APTIDÃO AO USO DE TIMS UTILIZAM MAIS O ATLAS VIRTUAL QUE ALUNOS COM BAIXA PERCEPÇÃO DE APTIDÃO AO USO DAS TIMS.

Os alunos foram separados em três grupos em função dos seus *scores* de aptidão (Tabela 5). Esta divisão não linear da faixa dos *scores* foi escolhida por repartir os alunos em um número amostral mais similar entre os grupos.

Tabela 5 - Divisão dos alunos em grupos em função de seus *scores* de aptidão.

	GRUPO I (n=20)	GRUPO II (n=15)	GRUPO III (n=17)	Total
Média dos acessos totais dos alunos	64,65	56,47	48,24	56,92
Desvio padrão	44,72	44,74	33,20	41,10
Faixa dos <i>scores</i>	$10 \leq \text{score} \leq 39$	$39 < \text{score} \leq 43$	$43 < \text{score} \leq 50$	$10 \leq \text{score} \leq 50$

A figura 9 apresenta o diagrama de esquemas e quartis, ou *boxplot* dos acessos totais dos alunos agrupados em função dos seus *scores* de percepção.

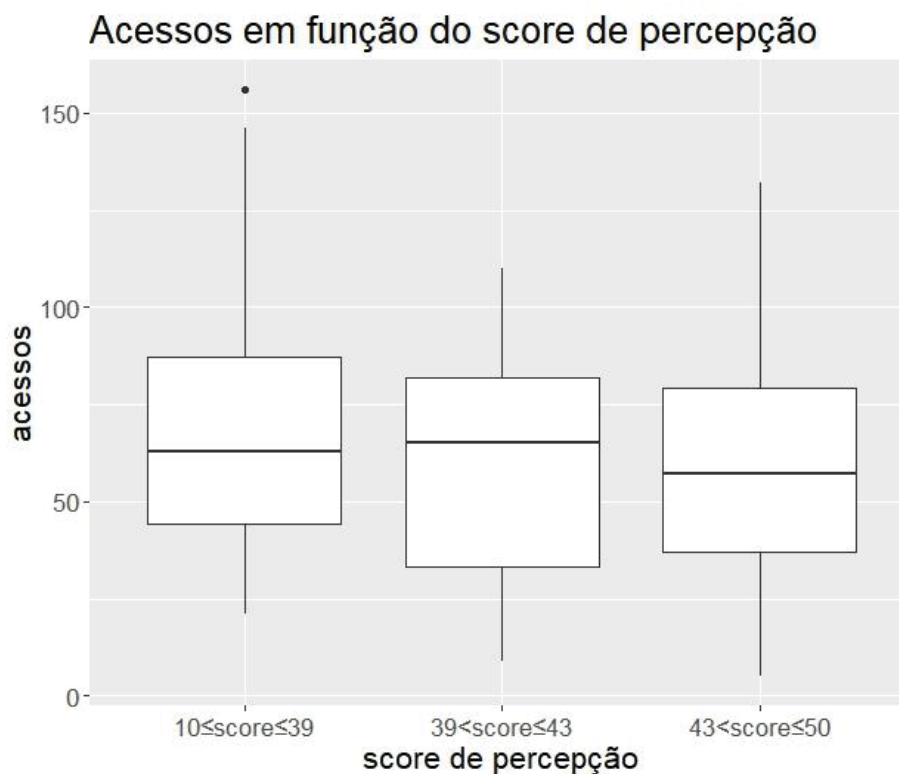


Figura 9 - *Boxplot* dos acessos totais dos alunos agrupados em função dos seus *scores* de percepção.

Para avaliar a existência de diferença estatística significativa entre os grupos foi aplicado o teste Anova ($p=0,385$). O que revelou não haver diferenças estatísticas significativas entre as médias dos acessos totais dos alunos de cada grupo.

7.8 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE PROVENIÊNCIA DOS ALUNOS DA REDE DE ENSINO PÚBLICO OU DE ENSINO PRIVADO.

A tabela 6 revela as porcentagens de alunos que instalaram o atlas em relação ao total de alunos participantes da pesquisa em cada grupo de alunos repartidos em função dos anos de estudo em escola da rede pública ou privada durante o ensino médio.

Tabela 6 - Porcentagem do número de instalações em relação ao número total de alunos em cada grupo.

Grupo I - alunos que estudaram 1, 2 ou 3 anos do ensino médio em escolas da rede privada.

Grupo II – alunos que estudaram todos os anos do ensino médio em escolas da rede pública.

	Proveniência (rede privada/pública)	
	Grupo I 1,2 ou 3 anos em rede privada	Grupo II Todos os 3 anos em rede pública
Instalações	37	21
Participantes da pesquisa	277	211
Porcentagem de instalações (%)	13,4	9,95
Média dos acessos totais	53,6	63,8
Desvio padrão dos acessos totais	41,8	39,9

A porcentagem de instalações do AtlasK por alunos oriundos da rede de ensino privada (13,4 %) foi 3,45 pontos percentuais maior do que a porcentagem de instalações por alunos da rede de ensino pública (9,95 %).

A figura 10 apresenta o *boxplot* dos acessos totais dos alunos agrupados em função da sua proveniência do ensino público ou privado.

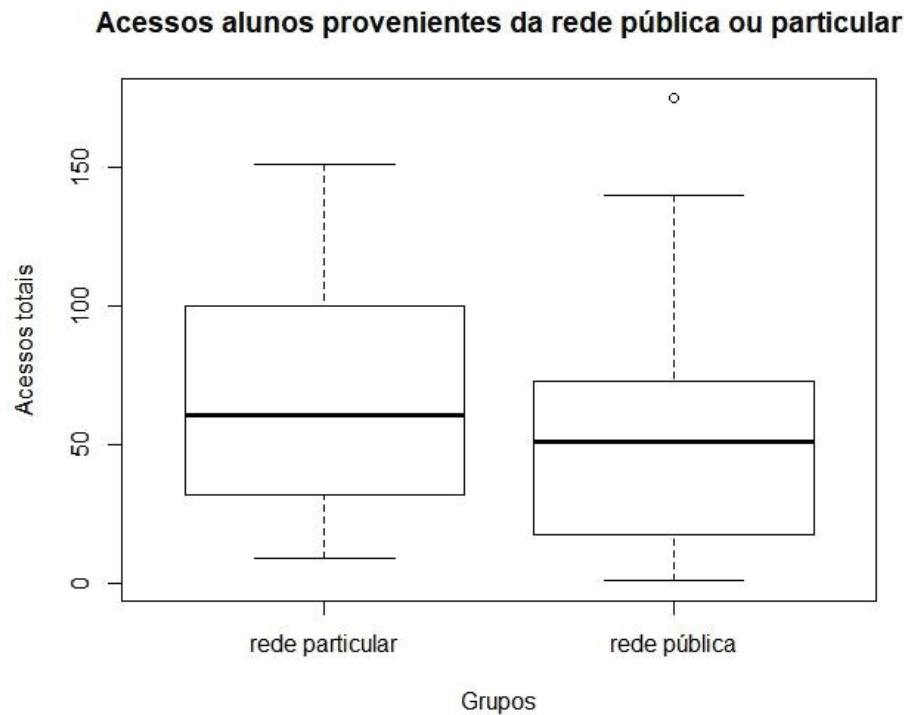


Figura 10 - *Boxplot* dos acessos totais dos alunos agrupados em função da proveniência do ensino particular ou público.

O teste F para igualdade de variâncias ($F=1,010$; $p=0,868$) dos acessos totais não fornece evidência de haver uma diferença estatística significativa entre as variâncias dos dois grupos, portanto, foi aplicado o teste t (de student) para variâncias iguais ($t=-0,841$; $p=0,404$), ficando assim determinado que não há diferença significativa entre as médias dos acessos totais entre as duas populações.

7.9 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE ALUNOS QUE ESTUDAM EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA E ALUNOS QUE ESTUDAM EM UMA UNIVERSIDADE PRIVADA.

Os alunos da universidade pública ($n=50$) tiveram uma média de 58,8 (desvio padrão 41,9) de acessos totais. Os alunos da universidade particular ($n=8$) tiveram uma média: 46,4 (desvio padrão 37,2) de acessos totais.

A figura 11 apresenta o *boxplot* dos acessos totais dos alunos agrupados em função de estarem estudando em uma universidade pública ou privada.

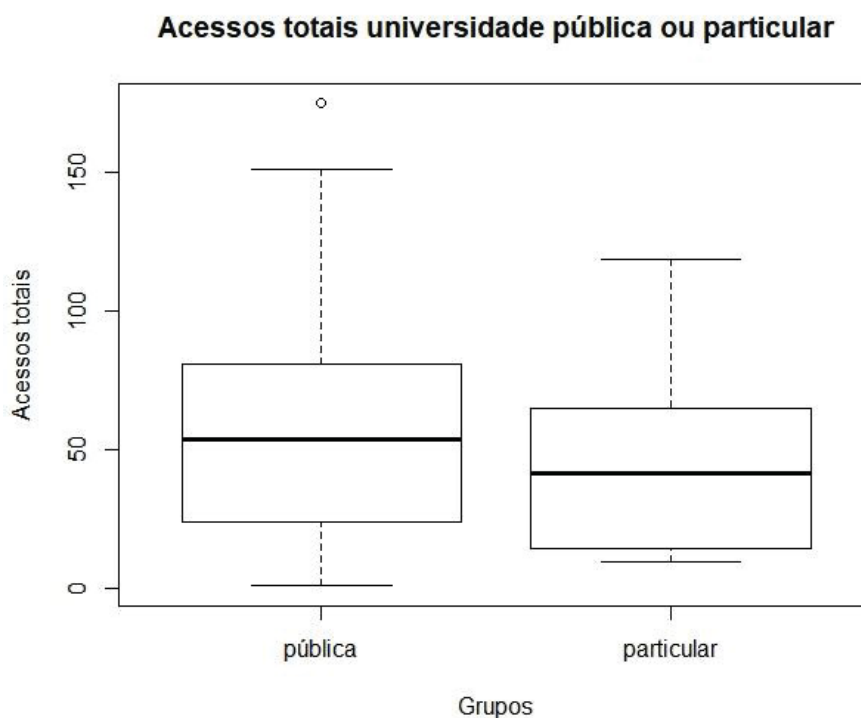


Figura 11- Boxplot dos acessos totais dos alunos agrupados em função de estarem estudando em uma universidade pública ou privada.

O teste F para igualdade de variâncias ($F=1,24$; $p=0,803$) aplicado para os acessos totais entre os dois grupos não forneceu evidências de haver uma diferença estatística significativa entre suas variâncias, portanto, foi possível aplicar o teste t (de student) para variâncias iguais ($t=0,786$; $p=0,435$), sugerindo que não há diferença significativa entre as médias dos acessos totais das duas amostras populacionais.

Apesar de que não foi encontrada diferença estatística significativa entre os acessos, é importante notar que houve uma grande diferença na quantidade de alunos que instalaram o AtlasK na universidade pública ($n=50$) da quantidade de alunos que o fizeram na universidade particular ($n=8$), e que os seis alunos que contabilizaram mais acessos ao atlas são alunos da universidade pública avaliada.

7.10 HÁ DIFERENÇA NA INCORPORAÇÃO DO APRENDIZADO MÓVEL EM TERMOS DE ALUNOS QUE ACESSARAM O ATLAS NOS HORÁRIOS DA MADRUGADA EM RELAÇÃO AOS QUE NÃO ACESSARAM NESTE HORÁRIO.

Os alunos que acessaram o Atlas no período da madrugada tiveram uma média de 56,83 (desvio padrão 51,78) de acessos totais. Os alunos que não acessaram o Atlas neste horário tiveram uma média: 56,93 (desvio padrão 40,20) de acessos totais.

A figura 12 apresenta o *boxplot* dos acessos totais dos alunos agrupados em função de acessarem ou não o Atlas no período da madrugada.

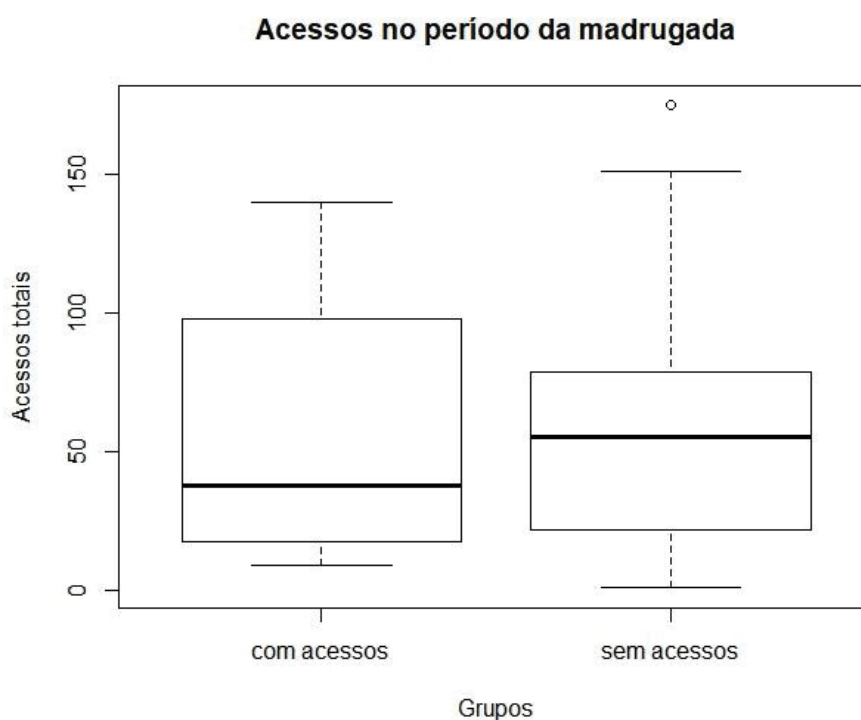


Figura 12- Boxplot dos acessos totais dos alunos agrupados em função de acessarem ou não o Atlas no período da madrugada.

O teste F para igualdade de variâncias ($F=0,603$; $p=0,328$) aplicado para os acessos totais entre os dois grupos não forneceu evidências de haver uma diferença estatística significativa entre suas variâncias, portanto, foi possível aplicar o teste t (de student) para variâncias iguais ($t=0,0056$; $p=0,996$), sugerindo que não há diferença significativa entre as médias dos acessos das duas populações.

8 DISCUSSÃO

8.1 UM NÚMERO REDUZIDO DE ALUNOS INSTALOU O ATLASK.

A quantidade de instalações e, com algumas exceções, também a quantidade de acessos foi baixa. Estes resultados estão de acordo com os resultados apresentados por PATIL *et al.* (2016) na pesquisa educacional em que foram avaliadas as atitudes e percepções de alunos de medicina para o aprendizado móvel.

Consideramos que talvez isto esteja relacionado com o que apontou SANTA-ROSA; STRUCHINER (2011), que os alunos, apesar de estarem culturalmente inseridos no contexto das TIMs como, por exemplo, fazerem uso constante de redes sociais digitais e da internet, ainda possuem um posicionamento passivo em relação ao processo de ensino aprendizagem. Neste sentido, a não incorporação do aprendizado móvel pelos alunos seria, apenas, mais uma atitude passiva do aluno frente ao desafio da aprendizagem como um todo e não em relação à incorporação específica do aprendizado móvel.

Uma vez que os alunos pesquisados estavam cursando o primeiro ano dos seus cursos (período em que normalmente se aborda os conteúdos de histologia contemplados pelo AtlasK), levanta-se também a hipótese de que alunos mais experientes, que estivessem a mais tempo no ensino superior, poderiam estar mais maduros para uma prática pedagógica em aprendizagem móvel. Propõe-se, portanto, um experimento que avalie esta diferença de incorporação do aprendizado móvel em termos de antiguidade no curso. No entanto, o conteúdo do AtlasK necessitaria ser modificado para abranger conteúdos mais avançados de histologia, ou que fossem buscados outros conteúdos para o atlas, como hematologia, patologia ou bacteriologia, por exemplo, disciplinas que são normalmente ofertadas em períodos mais avançados.

Reafirma-se aqui que a incorporação do aprendizado móvel ainda não ocorreu pelo corpo docente das universidades. Recomendações e atitudes dos professores têm um grande impacto na adoção do aprendizado móvel (VENKATESH, V., MORRIS, M. G., & ACKERMAN, 2000). Desta forma, a baixa

incorporação do aprendizado móvel pelos alunos pode ser explicada, em parte, por grande parte destes ainda estarem presos no conceito pedagógico de que esperam receber do professor o conteúdo disciplinar. Faz-se, portanto, a crítica de que são necessárias transformações nos papéis educacionais para que se adote o paradigma emergente da educação onde o professor habilita o aluno a buscar o conhecimento ao invés de simplesmente transmiti-lo (VALENTIM, 2009).

Neste sentido considera-se interessante avaliar as metodologias empregadas por cada professor durante o semestre pesquisado. Uma metodologia de ensino que parta de uma expectativa de que os alunos são mais passivos deve influenciar negativamente o uso do atlas.

Deve-se considerar também que existem outras ferramentas de ensino que foram empregadas concomitantemente em algumas turmas, como o atlas do ambiente virtual de aprendizado Moodle.

Percebeu-se também uma diferença no total de alunos que instalaram o AtlasK no primeiro semestre para o total de alunos do segundo semestre. Não se buscou nesta pesquisa revelar os possíveis motivos para esta diferença, mas levanta-se a possibilidade dos alunos do segundo semestre terem tido contato com o AtlasK através dos veteranos que o utilizaram no semestre anterior. De fato, CHANG; LIU; HUANG (2017) mostram que em instituições que adotaram programas de aprendizado móvel por um período mais longo possuem alunos com maior nível de percepção de uso de TIMs do que instituições que recém começaram a incorporar o aprendizado móvel em seus currículos. Elucidar esta questão, e mesmo avaliar outras formas de introdução do material didático em sala de aula (que não esta, onde o material seja apresentado como um projeto de pesquisa) poderiam trazer uma aceitação maior do aprendizado móvel.

8.2 ALGUNS ALUNOS UTILIZARAM O ATLASK INTENSAMENTE.

Sobre a distribuição da quantidade de acessos por aluno é importante notar os acessos dos seis alunos que não configuraram uma distribuição normal quando comparados aos demais. Estes alunos acessaram o atlas com uma frequência muito maior do que os outros. Outro fato curioso, que não foi analisado, foi o de alunos

que continuaram a usar o atlas mesmo após o término da disciplina, dois dos quais eram alunos que estavam no grupo dos seis alunos que acessaram muito mais o AtlasK. Uma hipótese para explicar este comportamento é a de que estes alunos possuam características do grupo ao qual SAMAHA; HAWI (2016) apontam como altamente dependentes da tecnologia móvel e estejam desta forma exprimindo um comportamento de adição.

Outra hipótese é a de que estes alunos possam fazer parte de um grupo que possua alguma facilidade para incorporar o aprendizado móvel em sua prática de estudo. Prosseguir na identificação de características deste grupo pode trazer a compreensão da motivação destes alunos e permitir que práticas pedagógicas em aprendizado móvel possam ser desenvolvidas de forma que mais alunos possam incorporar o aprendizado móvel como uma ferramenta de estudo. Por exemplo, nos questionários não foi avaliado se os alunos faziam parte de algum grupo de estudos dentro da universidade, ou se eram monitores de alguma disciplina. Seria interessante analisar se este grupo de alunos faria uma incorporação diferenciada do ML.

O fato destes alunos existirem e a hipótese de que eles possam ser representantes de um grupo que já esteja incorporando os novos paradigmas da educação que se fazem presentes nesta sociedade tecnológica que está revolucionando nossa cultura, nos leva a concluir que pesquisas em aprendizado móvel podem auxiliar nesta transição de modelo educacional.

Seria interessante buscar um entendimento mais profundo sobre as competências que estes alunos exercem ao desenvolverem atividades de aprendizado móvel. Como CHANG; LIU; HUANG (2017) identificam, parece haver quatro competências básicas que influenciam o uso do aprendizado móvel: colaboração em equipe, pensamento criativo, pensamento crítico e resolução de problemas, e comunicação. Buscar correlacionar estas atitudes com as percepções do aluno para com o uso das TIMs é uma possível forma de se abordar esta questão.

8.3 NÃO HÁ DIFERENÇAS EM QUASE TODOS OS PARÂMETROS ANALISADOS.

A análise da utilização do atlas em função do cronograma das provas confirmou a expectativa de que os alunos estariam presos ao paradigma de resultados avaliados formalmente através de provas. Porém, uma surpresa foi a utilização do material didático após a aplicação das provas. Não estava previsto no delineamento inicial do experimento uma avaliação estatística entre o nível de utilização anterior e posterior às provas, ou a existência de fatores pedagógicos/sociais que possivelmente determinariam alguma diferença estatística neste sentido. Porém, os resultados obtidos, de que houveram acessos tanto antes como após ao dia das avaliações formais sugere que experimentos neste sentido possam identificar características deste grupo de alunos que aparentemente estudam antes e após as provas. É interessante notar que a principal motivação para que estes acessos anteriores à avaliação ocorram, esteja relacionada com o resultado que será obtido na mesma. Porém, averiguar a motivação dos acessos posteriores, uma vez que a principal motivação (a nota que será atribuída na avaliação) não será influenciada por estes acessos, poderia revelar a existência de grupos com metodologias distintas de aprendizado. Por exemplo, pode-se levantar a hipótese de que alguns alunos utilizam o atlas após a prova buscando aferir seu desempenho, o que poderia ser comprovado correlacionando o conteúdo efetivo cobrado na avaliação e as lâminas acessadas pelos estudantes. Uma hipótese complementar seria a da existência de um grupo de alunos que após a avaliação não acessa as lâminas com esta correlação conteúdo cobrado versus lâminas acessadas, ou seja, realmente busca manter um aprendizado além da motivação principal do resultado a ser obtido na avaliação.

O resultado da análise que mostrou que não há diferença significativa na incorporação do aprendizado móvel para alunos provenientes da rede de ensino privado ou provenientes da rede de ensino público indica que, para os alunos que obtiveram êxito em ingressar em uma universidade (pública ou privada) a incorporação do aprendizado móvel foi similar. Porém, em uma sociedade onde a inclusão digital é determinante para que exista igualdade de oportunidades e enfim, justiça social, um estudo mais abrangente, que busque averiguar a incorporação do

aprendizado móvel também no ensino médio, antes da seleção de alunos através de um concurso (vestibular), é necessário.

Levando-se isto em consideração é interessante buscar relações do que foi acima exposto com o fato de que houve uma grande diferença entre a quantidade de alunos que instalaram o AtlasK na universidade pública e a quantidade de alunos que instalaram o AtlasK na universidade particular. Parte desta diferença pode ser explicada pelo fato de que algumas das lâminas utilizadas no AtlasK eram justamente as lâminas utilizadas pelos professores da universidade pública (UFPR), o que certamente influenciou positivamente o uso do aplicativo pelos alunos desta universidade.

Apesar destas considerações, faz-se uma ressalva ao considerar o fator limitante do tamanho e abrangência dos grupos no escopo desta pesquisa. Para que estes resultados tenham uma validade ampla será necessário estender este estudo a mais alunos provenientes de uma maior variedade de instituições de ensino. O número de alunos atingidos por esta pesquisa não foi maior porque havia um limite no cronograma de agendamento das apresentações do AtlasK, aplicação dos questionários prévios e posteriores e entrevistas com os professores. Como o período letivo foi o mesmo (para cada semestre), a janela de apresentação do material didático e inicialização da pesquisa foi curto e dependia da disponibilidade do professor de cada disciplina, limitando, portanto, a quantidade total de turmas a serem pesquisadas.

É importante também observar que, com exceção da pesquisa realizada por PATIL *et al.* (2016), em que os dados de envio de mensagens e acessos a *links* de *download* de materiais didáticos foram registrados, todos os estudos revisados na presente literatura revelaram um constructo em que não se chegou a quantificar diretamente o uso de um material didático para aprendizado móvel. Nestes estudos foram utilizados questionários em que se inquiria aos respondentes apenas a intenção de uso de TIMs, sendo que a intenção de uso está definida como a decisão de usar um sistema no futuro (HASSANZADEH; KANAANI; ELAHI, 2012).

8.4 TIMS, EDUCAÇÃO E INFORMÁTICA: INTERDISCIPLINARIDADE INERENTE.

É importante ressaltar a dependência desta pesquisa em educação com TIMs e a informática. Notou-se desde o princípio, e cada vez com maior evidência ao longo do projeto que, para um delineamento satisfatório deste experimento, seria necessário levar em consideração este fator de interdisciplinaridade. O desenvolvimento do AtlasK (programação do aplicativo e produção das imagens digitais) e a análise dos dados através da linguagem R mostrou esta dependência entre o objetivo concreto do experimento e a tecnologia responsável pela aquisição dos dados, sua manipulação e análise.

Este desafio da interdisciplinaridade deste campo de estudo fez-se mais relevante ao se considerar o pioneirismo deste trabalho no departamento de Biologia Celular da UFPR. Acredita-se ser este um campo promissor e que as abordagens, discussões e conclusões trazidas por este trabalho serão de grande valia aos futuros pesquisadores.

Foi utilizado um desenho simples de arquitetura, de forma a simplificar a programação do aplicativo e o AtlasK pudesse estar concluído dentro do cronograma estipulado e fosse utilizado como ferramenta desta pesquisa; porém, para uma exploração mais ampla das possibilidades que as tecnologias da informação móveis podem trazer ao processo de ensino aprendizagem, seria muito interessante para futuros experimentos nesta linha de pesquisa a parceria do departamento de informática ou de técnicos que venham a auxiliar no desenvolvimento de aplicativos para a pesquisa em aprendizado móvel.

Não se averiguou os custos ou se efetivamente existem ferramentas prontas que possam ser adquiridas comercialmente e configuradas para o uso das necessidades do pesquisador. O campo de pesquisa com aprendizado móvel é novo e, de forma inerente, tecnologicamente dinâmico e complexo. Desta forma, as necessidades e particularidades tecnológicas que um experimento com TIMs podem trazer, sugerem que o pesquisador desta área precisará estar em constante diálogo com a informática.

9 PERSPECTIVAS

As informações sobre os horários precisos de acesso podem ser usadas para se avaliar com maior precisão como o aluno utiliza seu tempo para estudo. Seria possível, por exemplo, dividir os alunos em grupos em que ocorreram acessos apenas pela manhã, na parte da tarde, de noite ou ainda identificar grupos em que os acessos ocorreram tarde da noite. Esta divisão entre os alunos poderia identificar fatores pedagógicos/sociais relevantes para a pesquisa em educação.

Nesta pesquisa as informações do momento no limite de resolução da hora em que o aluno está acessando o material didático foram utilizadas apenas em uma única análise, a que buscou averiguar diferença estatística significativa entre alunos que acessaram o atlas no horário da madrugada e alunos que não acessaram o atlas neste horário. Outra análise que pode ser feita sobre a série temporal dos acessos é considerar agrupamentos dos acessos dentro de uma mesma atividade de aprendizagem. É possível que alguns alunos façam seus acessos ao atlas de forma concentrada em apenas um, ou poucos períodos ao longo do dia, e outros alunos façam esses acessos de forma mais dispersa. Desta forma, as informações sobre os horários de acesso podem ser usadas para se avaliar com maior precisão como o aluno utiliza seu tempo para estudo, o que, após uma possível correlação destes dados com fatores pedagógicos/sociais, poderiam revelar resultados relevantes para a pesquisa em educação.

De forma similar, apesar dos dados coletados do log do AtlasK contivessem informações sobre qual lâmina ou qual estrutura estava sendo estudada, nesta pesquisa as informações analisadas sobre os acessos não discriminaram tais informações.

Parece promissor delinear experimentos que busquem correlacionar hipóteses sobre a ordem existente entre diversos roteiros de aprendizagem dos alunos utilizando, inclusive, técnicas de inteligência artificial como *machine learning* (aprendizado de máquina) e *pattern recognition* (reconhecimento de padrões) para se buscar padrões de comportamento no aprendizado. Ressalta-se aqui que para este estudo seria necessário aumentar o tamanho das amostras.

Uma variável do aluno que parece ser uma boa candidata a se correlacionar com o uso das TIMs é o rendimento escolar. Sugere-se delinear experimentos que abordem esta análise.

10 CONCLUSÕES

Foi produzida e disponibilizada para uso o AtlasK, ferramenta de ensino para histologia básica para o ensino superior

A utilização do AtlasK nesta pesquisa permitiu quantificar diretamente o quanto alunos do ensino superior utilizaram um material didático virtual para o aprendizado móvel.

Ao se comparar os acessos dos alunos com o cronograma das provas das disciplinas concluiu-se que os alunos acessaram o AtlasK de forma concentrada nos dias de avaliação formal. Acessos de menor frequência ocorreram também antes e depois das avaliações.

Não se encontrou periodicidade nos acessos dos alunos.

Não foi encontrada diferença estatística significativa entre:

- a) os acessos nos grupos separados em função da percepção de aptidão ao uso das TIMs.
- b) os acessos dos alunos nos grupos separados em função da sua proveniência do ensino público ou privado.
- c) os acessos dos alunos matriculados na universidade pública e os matriculados na universidade privada.

A existência dos seis alunos que, com seus acessos elevados, não formavam uma distribuição normal com o resto dos estudantes mostrou que há uma diferença na incorporação do aprendizado móvel entre os alunos.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, I Elaine; SURVEY, Babson; SEAMAN, Jeff; SURVEY, Babson. Going the Distance: Online Education in the United States. **Babson Survey Research Group**, 2011. .
- AL-EMRAN, M.; ELSHERIF, H. M.; SHAALAN, K. Investigating attitudes towards the use of mobile learning in higher education. **Computers in Human Behavior**, v. 56, p. 93–102, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.033>>.
- BENKE, Daniel. ATLASK. 2019. Available at: benke.ufpr.br. Accessed on: 31 Mar. 2020.
- BHASKAR, N. Uday; GOVINDARAJULU, P. Implications of Mobile Technology Usage on Learners in a Learning Process. **International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)**, vol. 8, no. 5, p. 251–259, 2008. Available at: http://paper.ijcsns.org/07_book/200805/20080537.pdf.
- BLAKE, Charles A; LAVOIE, Holly A; MILLETTE, Clarke F. Teaching medical histology at the University of South Carolina School of Medicine: Transition to virtual slides and virtual microscopes. **The Anatomical Record**, vol. 275B, no. 1, p. 196–206, Nov. 2003. DOI 10.1002/ar.b.10037. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1002/ar.b.10037>.
- BROWN, Tom H. Beyond constructivism : Exploring future learning paradigms. no. 2, p. 1–11, 2005. .
- CHANG, Wen Hui; LIU, Yuan Chen; HUANG, Tzu Hua. Perceptions of learning effectiveness in M-learning: scale development and student awareness. **Journal of Computer Assisted Learning**, vol. 33, no. 5, p. 461–472, 2017. <https://doi.org/10.1111/jcal.12192>.
- CHEN, Baivun. Exploring Students ' Mobile Learning Practices in Higher Education. 2013. .
- DOWNING, S W. A multimedia-based histology laboratory course: elimination of the traditional microscope laboratory. **Medinfo. MEDINFO**, vol. 8 Pt 2, p. 1695, 1995. Available at: <http://europepmc.org/abstract/MED/8591552>.
- FALLOON, Garry; MELHUISH, Karen. Looking to the future: M-learning with the iPad. **Computers in New Zealand Schools Learning Leading Technology**, vol. 22, no. 3, p. 1–16, 2010. DOI 10.1007/s12109-011-9217-4. Available at: <http://researchcommons.waikato.ac.nz/handle/10289/5050>.
- HASSANZADEH, Alireza; KANAANI, Fatemeh; ELAHI, Shában. A model for measuring e-learning systems success in universities. **Expert Systems with Applications**, vol. 39, no. 12, p. 10959–10966, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.03.028>.
- KUKULSKA-HULME; TRAXLER, John. **Mobile Learning, A Handbook for Educators and Trainers**. London: [s. n.], 2005.
- LAVIPA/NUEPE. Atlas Virtual Nuepe. 2013. Available at: <http://www.nuepe.ufpr.br/blog/atlas/>. Accessed on: 31 Mar. 2019.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**, p.17. São Paulo: Editora 34, 2009.
- MEIRELLES, Luiz Fernando T.; TAROUÇO, Liane M. R. Framework para

aprendizagem com mobilidade. **SBIE - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, vol. 1, no. 1, p. 623–633, 2005. DOI 10.5753/CBIE.SBIE.2005.623-633. Available at: <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/446>.

MITCHELL, Lorianne D; PARLAMIS, Jennifer D; CLAIBORNE, Sarah A. Overcoming Faculty Avoidance of Online Education : From Resistance to Support to Active Participation. 2015. <https://doi.org/10.1177/1052562914547964>.

NAISMITH, Laura; LONSDALE, Peter; VAVOULA, Giasemi; SHARPLES, Mike. Literature Review in Mobile Technologies and Learning. **Educational Technology**, vol. 11, p. 1–25, 2004. DOI Retrived 13th March, 2014. Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.136.2203&rep=rep1&type=pdf>.

PATIL, Rakesh N.; ALMALE, Balaji D.; PATIL, Mrunal; GUJRATHI, Amit; DHAKNE-PALWE, Supriya; PATIL, Anuradha R.; GOSAVI, Shriram. Attitudes and perceptions of medical undergraduates towards mobile learning (M-learning). **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, vol. 10, no. 10, p. JC06-JC10, 2016. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/20214.8682>.

SAMAH, Maya; HAWI, Nazir S. Relationships among smartphone addiction, stress, academic performance, and satisfaction with life. **Computers in Human Behavior**, vol. 57, p. 321–325, 1 Apr. 2016. DOI 10.1016/j.chb.2015.12.045. Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563215303162?utm_campaign=STMJ_73739_ALERT&utm_channel=email&utm_source=ALERT&utm_acid=12339315&SIS_ID=26876&dgcid=STMJ_73739_ALERT&utm_in=DM265993. Accessed on: 10 Apr. 2018.

SANTA-ROSA, José Guilherme; STRUCHINER, Miriam. Tecnologia educacional no contexto do ensino de histologia: pesquisa e desenvolvimento de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, vol. 35, no. 2, p. 289–298, Jun. 2011. DOI 10.1590/S0100-55022011000200020. Available at: <http://www.scielo.br/pdf/rbem/v35n2/20.pdf>.

UNESCO. COVID-19 Educational Disruption and Response. 2020. **2020-03-04**. Available at: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>. Accessed on: 28 Apr. 2020.

VALENTIM, Hugo Duarte. Para uma Compreensão do Mobile Learning. Reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem. **Faculdade de Ciências Sociais e Humanas**, vol. Mestrado e, p. 169+x, 2009. Available at: <http://hdl.handle.net/10362/3123>.

VENKATESH, V., MORRIS, M. G., & ACKERMAN, P. L. A longitudinal field investigation of gender differences in individual technology adoption decision making processes. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, vol. 83(1), p. 33–60, 2000. .

WARREN, Michael S.; SKILLMAN, Samuel W. Mobility Changes in Response to COVID-19. 2020. Available at: <http://arxiv.org/abs/2003.14228>.

WEAKER, Frank J; HERBERT, Damon C. Transition of a dental histology course from light to virtual microscopy. **Journal of dental education**, vol. 73, no. 10, p. 1213–21, Oct. 2009. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19805786>.

WEST, Mark; VOSLOO, Steven. **UNESCO Policy guidelines for mobile learning**.
[S. l.: s. n.], 2013. Available at:
<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf>.

APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO PRÉVIO

Lembre-se que conforme afirma o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) seus dados serão utilizados de forma a não revelar sua identidade.

Este questionário tem como objetivo traçar um perfil de afinidade dos alunos em relação ao uso de tecnologias da informação móveis (TIMs), tais como celulares e tablets, na educação, possibilitando o aprendizado móvel (mobile learning). A análise destas informações possibilitará direcionar esforços para a modernização das técnicas de ensino-aprendizagem no ensino superior.

Nome: _____

e-mail: _____

Idade: ____

Quantos anos do ensino médio você estudou em escola pública?

Quantos anos do ensino médio você estudou em escola particular?

Com qual idade você ganhou/adquiriu seu primeiro celular?

Você já acessou um Atlas virtual de Histologia antes? Se sim, qual?

Responda usando uma escala variando de:

1 – discordo plenamente, 2 – discordo em grande parte, 3 – concordo parcialmente ,
4- concordo em grande parte, 5 – concordo plenamente.

Eu busco novas formas de experimentar as tecnologias da informação, como aplicativos para celular.	
Quando instalo um aplicativo eu gosto de experimentar todas as suas funcionalidades.	
Eu costumo renovar o empréstimo de livros acessando o site da biblioteca através de meu celular.	
Eu costumo ler documentos, textos e artigos através de meu celular	
Eu costumo ler documentos, textos e artigos através de meu notebook ou computador.	
Eu costumo acessar a internet através de meu celular	
Eu costumo acessar a internet através de meu notebook ou computador.	
As minhas chances de atingir melhores resultados aumentam ao utilizar o aprendizado móvel.	
O uso de aprendizado móvel trará divertimento para o meu aprendizado.	
Minha interação com aplicativos é fácil e clara.	
O uso de aplicativos para a aprendizagem estimula minha curiosidade.	
Eu buscarei usar mais o aprendizado móvel no futuro.	

Preencha esta tabela indicando a frequência de acesso ao aplicativo, ou a sites da internet acessados através do navegador do celular (acessos através de notebook e computadores não são considerados nesta análise).

As linhas em branco podem ser preenchidas com outros aplicativos ou sites acessados que não estejam na lista.

		Frequência				
		Nunca	Raramente	Eventualmente (uso semanal)	Frequente (uso diário)	Constantemente (várias vezes na mesma hora)
Tipo do Aplicativo ou acesso à sites da internet através de navegador do celular.	Rede social					
	Email					
	Calculadora					
	Gravador de áudio					
	Editor de texto					
	Leitor de PDF					
	Editor de imagem					
	Câmera					
	Jogos					
	Notícias					
	Educativos/ Acadêmicos					
	Banco					
	Transporte					
	Delivery					
	Livros On-line					
	Biblioteca					
	Youtube					

Quais aplicativos educacionais você tem instalado neste momento em seu celular ou tablet?

Quais aplicativos educacionais você lembra de já ter usado?

APÊNDICE II - QUESTIONÁRIO POSTERIOR

Lembre-se que conforme afirma o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) seus dados serão utilizados de forma a não revelar sua identidade.

Este questionário NÃO será usado para avaliar seu desempenho nesta disciplina.

Este questionário tem como objetivo traçar um perfil de afinidade dos alunos em relação ao uso de tecnologias da informação móveis (TIMs), tais como celulares e tablets, na educação, possibilitando o aprendizado móvel (mobile learning). A análise destas informações possibilitará direcionar esforços para a modernização das técnicas de ensino-aprendizagem no ensino superior.

Nome: _____

Ao longo deste semestre você acessou algum outro Atlas Virtual de Histologia além deste Atlas Virtual? Qual?

Você teve alguma dificuldade na instalação do Atlas Virtual?

Você teve alguma dificuldade ou verificou algum problema durante o uso do Atlas Virtual?

Há algum tecido ou estrutura que em seu ponto de vista poderia ter sido contemplado neste Atlas Virtual?

Você tem alguma crítica ou sugestão para melhorar o Atlas Virtual? Há alguma funcionalidade extra que você poderia sugerir para o Atlas Virtual?

Responda sobre a utilização do Atlas Virtual de Histologia usando uma escala variando de:

1 – discordo plenamente, 2 – discordo em grande parte, 3 – concordo parcialmente, 4- concordo em grande parte, 5 – concordo plenamente.

Deixe em branco se você achar que não se aplica:

Sobre os textos	
Eu acessei com frequência os textos vinculados.	
Os textos foram suficientes para meus estudos.	
Os textos eram claros e objetivos	
Sobre a interatividade	
Eu achei intuitiva a forma como se dá a seleção de estruturas	
Eu achei intuitiva a forma como o zoom é feito.	
Eu achei a qualidade do zoom satisfatória	
A possibilidade de interagir com as imagens despertou meu interesse em “navegar” pelas lâminas e analisar com mais atenção as estruturas selecionadas.	
Sobre a sua satisfação ao usar o Atlas Virtual	
O uso do Atlas Virtual tornou o estudo de histologia mais interessante	
Eu recomendaria o uso deste Atlas para um colega.	
Sobre a mobilidade e o uso das Tecnologias Móveis	
Por estar acessível através de meu celular, eu pude usar o Atlas virtual em momentos que normalmente eu não estaria estudando.	
O meu estudo de histologia foi facilitado pelo Atlas Virtual ao permitir o pronto acesso das imagens histológicas através de meu celular.	
Eu buscarei usar mais o aprendizado móvel no futuro.	

APÊNDICE III - PERGUNTAS PARA DIRECIONAR A ENTREVISTA AOS PROFESSORES.

1)Você recebeu algum feed-back dos alunos a respeito do uso do Atlas?

Levantamento de qualidades, dificuldades de uso, percepção do aluno.

Motivo de não terem instalado o aplicativo.

Motivo de terem desinstalado o aplicativo.

2)Existe algum material/estrutura que você acha que poderia ter sido contemplada no Atlas? Ou cuja caracterização não lhe pareceu correta?

3)Você acha que pode haver situações em que o uso destes materiais podem ser prejudiciais ao aprendizado? De que forma?

4)Você poderia fazer alguma sugestão sobre formas de incentivar o uso do atlas virtual para seus alunos.

5)Além do dia da apresentação, no decorrer do semestre, você chegou a comentar novamente com seus alunos sobre a possibilidade de usar o atlas virtual?

APÊNDICE IV - CÓDIGOS EM R

a) ACESSOS POR DIA DE CADA ALUNO PARA O TESTE DE PERIODICIDADE DE FISHER

```
# acessopordiaporaluno fischer.R
#
# Imprime a frequencia de acessos por dia de cada aluno
# Executa o teste de periodicidade de fischer para cada um dos alunos.

library(ggplot2)
library(stringr)
library(ptest)

#seleciona caminho do diretório dos arquivos
setwd("C:/aztrau/atlas/docs/final/semestre fischer/todos")

#limpa os registros
rm(list = ls())

# carrega os arquivos de log
fileList <- list.files(path=".", pattern="*.log")

#cria a lista dos acessos dos alunos
data.list <- sapply(fileList, read.csv, header = FALSE)

#número de alunos (arquivos)
tamanho=length(data.list)

#percorre a lista dos arquivos dos acessos dos alunos
for (var in 1:tamanho) {
  if (!var %% 2)
    next

  #carrega o nome das lâminas acessadas
  laminas <- as.character(data.list[[var]])
  Encoding(laminas) <- "UTF-8"

  #constrói a string momentos no formato de data
  momento <- str_sub(data.list[[var+1]], 2,-1)
  momentoa <- paste("2019/",momento, sep="") # adiciona o ano
  momentos <- as.POSIXlt(momentoa, format="%Y/%d/%m %H:%M:%S") #define o formato de data

  #imprime os gráficos
  ##df <- (data.frame(momentos,laminas))7
  ##dev.new()
  ##print(ggplot(data = df, mapping=aes(x = momentos, y = laminas)) + geom_point(color = "#FC4E07",
  size = 2) +ggtitle(fileList[(var+1)/2]))

  #conta os acessos por dia na tabela tab
  #print(var) # número do aluno
  tab<-table(cut(momentos,"day")) # acessos por dia de cada aluno
  z<-as.vector(tab)

  if (length(z)>2){ # apenas para séries com mais de dois valores
```

```

print(fileList[(var+1)/2]) # nome do aluno

# executa o teste de fischer
print(pstestg(z,method="Fisher")$pvalue) # executa o teste de fischer, imprime apenas o valor de p
para cada teste
}

#plot.ts(z) # gráfico da série temporal

#imprime a tabela dos acessos por dia
#print(data.frame(Dia=format(as.Date(names(tab)), "%d/%m"),Frequencia=as.vector(tab)))
}

```

b) TOTAL DE ACESSOS DE CADA ALUNO POR DIA

```

# acessos por aluno.R
#
# Imprime o número total de acessos por dia de cada aluno
library(ggplot2)
library(stringr)

#seleciona o caminho dos arquivos
setwd("C:/aztrau/atlas/docs/final/semestre2/todos")

#limpa os registros
rm(list = ls())

#carrega os arquivos dos alunos na variável data.list
fileList <- list.files(path=".", pattern="*.csv")
data.list <- sapply(fileList, read.csv)

#cria arquivo dos acessos por dia (contabiliza o número de alunos que acessaram por dia)
acessosporDia <- as.POSIXlt("", format="%Y-%d-%m %H:%M:%S")

#processa os dados de cada arquivo
tamanho=length(data.list) # tamanho é o número de alunos vezes 2.
# são duas colunas, uma com o nome das lâminas data.list(var)
# e outra com a data de acesso data.list(var+1))
for (var in 1:tamanho) { # percorre todos os arquivos da pasta (todos os alunos)
  if (!var %% 2)
    next

  #carrega o nome das lâminas acessadas
  laminas <- as.character(data.list[[var]])
  Encoding(laminas) <- "UTF-8"

  #carrega a data e hora do acesso
  momento <- str_sub(data.list[[1+var]], 2,-1)
  momentoa <- paste("2019/",momento, sep="") #para formatar a data, adiciona-se o ano
  momentos <- as.POSIXlt(momentoa, format="%Y-%d-%m %H:%M:%S") #indica o formato da data

  #carrega os dados de quantos alunos acessaram por dia
  tamanholista=length(momentos) #quantos acessos por aluno

  print(tamanholista) # quantidade total de acessos ao atlas de cada aluno
}

```

c) TESTE DE NORMALIDADE DE SHAPIRO E TESTE DE TUKEY

```
# shapiro test para averiguar a normalidade dos dados
library(ggplot2)
rm(list = ls())

#total de acessos dos alunos separados nos grupos "a1a", "a2a" e "a3a" (scores de aptidão)
dados<-data.frame(acessos=c(156,56,21,36,33,97,127,46,61,32,65,54,65,21,83,77,39,48,
142,30,88,42,110,270,354,106,146,83,132,99,76,29,9,66,26,69,209,
103,84,38,312,68,37,15,59,265,475,42,37,92,51,57,5,113,9,73,79,14),
grupo<-
c('a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a1a','a2a','
a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2a','a2
a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a','a3a')
)
hist(dados$acessos)

dados
summary(dados)

shapiro.test(dados$acessos) #Teste de shapiro para normalidade dos dados

anova_Resultado<-aov(acessos~grupo,data=dados) #Teste anova
summary(anova_Resultado)
TukeyHSD(anova_Resultado) # teste de Tukey HSD

#Imprime o gráfico dos percentis
ggplot(dados,aes(sample=acessos))+stat_qq()+xlab("distribuição normal")+ylab("distribuição das
amostras")+theme(axis.title=element_text(size=18))

# sem os dados discrepantes
#total de acessos dos alunos separados nos grupos "a", "b" e "c"
dados<-data.frame(acessos=c(142,156,56,21,146,83,33,97,127,46,61,32,
65,54,21,83,77,39,48,84,
30,88,42,110,36,106,37,
76,65,29,9,66,26,69,103,
38,68,37,15,59,42,132,99,92,
51,57,5,113,73,79,14,9),
grupo<- c('a','a','a','a','a','a','a','a','a','a','a',
'a','a','a','a','a','a','a','a','a','a',
'b','b','b','b','b','b','b','b','b','b',
'b','b','b','b','b',
'c','c','c','c','c','c','c','c','c',
'c','c','c','c','c','c','c'))

dados
summary(dados)

shapiro.test(dados$acessos) #Teste de shapiro para normalidade dos dados

anova_Resultado<-aov(acessos~grupo,data=dados) #Teste anova
summary(anova_Resultado)
TukeyHSD(anova_Resultado) # teste de Tukey HSD

#Imprime o gráfico dos percentis
ggplot(dados,aes(sample=acessos))+stat_qq()+xlab("distribuição normal")+ylab("distribuição das
amostras")+theme(axis.title=element_text(size=18)) #imprime o gráfico q-q de percentis

#imprime um histograma dos acessos
```

```
hist(dados$acessos)
```

d) TESTE T DE STUDENT ENTRE OS GRUPOS DE ALUNOS PROVENIENTES DA REDE PÚBLICA/PARTICULAR DE ENSINO

```
#Teste t de student e teste F entre variâncias.
```

```
a=c(37,140,14,79,3,175,98,126,10,18,119,11,1,67,59,42,65,54,65,29,51,57,5,21,66,9,77,26,79,39,14,69,84,18,48) # Acessos totais dos alunos que estudaram pelo menos 1 ano em escola particular
```

```
b=c(64,151,50,22,32,26,21,43,61,100,32,102,9,113,83,73,103) # Acessos totais dos alunos que estudaram todos os anos em escola da rede pública
```

```
var.test(a,b) #teste F entre variâncias
```

```
t.test(a,b,var.equal=TRUE) #teste t de Student
```

e) TESTE T DE STUDENT ENTRE OS GRUPOS DE ALUNOS DE UNIVERSIDADE PÚBLICA/PARTICULAR

```
#Teste t de student e teste F entre variâncias.
```

```
a=c(37,140,64,151,50,14,22,79,32,26,3,175,21,43,98,126,61,100,18,32,102,1,67,59,42,51,9,57,5,21,13,66,83,9,77,26,73,79,39,14,69,103,84,48) # Acessos totais dos alunos que estudaram em universidade pública
```

```
b=c(10,18,119,11,65,54,65,29) # Acessos totais dos alunos que estudaram em universidade particular
```

```
var.test(a,b) #teste F entre variâncias
```

```
t.test(a,b,var.equal=TRUE) #teste t de Student
```

f) ACESSOS POR DIA POR ALUNO E GRÁFICO HEAT MAP

```
# acessopordiaporaluno heat map.R
```

```
#
```

```
# Imprime a frequencia de acessos por dia de cada aluno
```

```
# Imprime o gráfico heat map dos acessos dos alunos ao longo do período letivo.
```

```
library(ggplot2)
```

```
library(stringr)
```

```
library(ptest)
```

```
#seleciona caminho do diretório dos arquivos
```

```
setwd("C:/aztrau/atlas/docs/final/semestre heat/todos")
```

```
#limpa os registros
```

```
rm(list = ls())
```

```
teste=0
```

```
# carrega os arquivos de log
```

```
fileList <- list.files(path=".", pattern="**")
```

```
#cria a lista dos acessos dos alunos
```

```
data.list <- sapply(fileList, read.csv, header = FALSE)
```

```

#número de alunos (arquivos)
tamanho=length(data.list)

#percorre a lista dos arquivos dos acessos dos alunos
for (var in 1:tamanho) {
  if (!var %% 2)
    next

  #carrega o nome das lâminas acessadas
  laminas <- as.character(data.list[[var]])
  Encoding(laminas) <- "UTF-8"

  #constrói a string momentos no formato de data
  momento <- str_sub(data.list[[var+1]], 2,-1)
  momentoa <- paste("2019/",momento, sep=") # adiciona o ano
  momentos <- as.POSIXct(momentoa, format="%Y/%d/%m %H:%M:%S") #define o formato de data

  #extende os dados por todos os dias da análise
  x <- as.POSIXlt("2019-11-05 12:10:40 -02")
  y<-x
  for (cont in 1:38){ #período de análise
    momentos[length(momentos)+1]<-x
    x$mday<-x$mday+1
    y[length(y)+1]<-x
  }

  y<-y[-39]
  y<-as.POSIXct(y)

  #imprime os gráficos
  ##df <- (data.frame(momentos,laminas))
  ##dev.new()
  ##print(ggplot(data = df, mapping=aes(x = momentos, y = laminas)) + geom_point(color = "#FC4E07",
  size = 2) +ggtitle(fileList[(var+1)/2]))

  #conta os acessos por dia na tabela tab
  #print(var) # número do aluno
  tab<-table(cut(momentos,"day")) # acessos por dia de cada aluno
  z<-as.vector(tab)

  print(fileList[(var+1)/2]) # nome do aluno
  if (teste==0){ #para o primeiro dado do vetor de alunos
    toz<-z #grava a primeira posição do vetor
    teste=1
  }
  toz<-cbind(toz,z) #grava as demais posições

  #plot.ts(z) # gráfico da série temporal

  #imprime a tabela dos acessos por dia
  #print(data.frame(Dia=format(as.Date(names(tab)), "%d/%m"),Frequencia=as.vector(tab)))
  }

  print(toz)
  toz<-toz[,-1] #utiliza apenas os dados dos dias dos acessos
  #class(z)
  ##heatmap(toz, scale = "column")
  ##heatmap(toz, scale = "row")
  toz.df<-as.data.frame(t(toz)) #cria o data frame para imprimir o gráfico de heat map

```

```

nome<-paste0("a",seq(1,length(fileList))) #eixo x - nome dos alunos
dias<-y # eixo y
data<-expand.grid(Alunos=nome, Dias=dias) #expande a matriz para todos os alunos
total=length(dias)*length(nome)
for(conta in 1:length(dias)){ # percorre os dias
  for(contab in 1:length(nome)){ # de cada aluno
    data$Acessos[(conta-1)*length(nome)+contab]=toz.df[contab,conta] # faz a matriz
  }
}

li=1.2 # tamanho da linha dos dias de avaliações

#imprime o heat map
sp<-ggplot(data,aes(Alunos,Dias,fill=Acessos)) + geom_tile()+ scale_fill_gradient(low="white",
high="blue") + ggtitle("Turma 1")

#imprime as linhas dos dias de avaliações no gráfico
sp<-sp + geom_hline(yintercept = as.POSIXct("2019-11-05 12:10:40 -02"),linetype="dashed", color =
"red", size =li)
sp<-sp + geom_hline(yintercept = as.POSIXct("2019-11-07 12:10:40 -02"),linetype="dashed", color =
"red", size =li)
sp<-sp + geom_hline(yintercept = as.POSIXct("2019-11-12 12:10:40 -02"),linetype="dashed", color =
"red", size =li)
sp<-sp + geom_hline(yintercept = as.POSIXct("2019-11-13 12:10:40 -02"),linetype="dashed", color =
"red", size =li)
sp<-sp + geom_hline(yintercept = as.POSIXct("2019-11-14 12:10:40 -02"),linetype="dashed", color =
"red", size =li)
sp<-sp + geom_hline(yintercept = as.POSIXct("2019-11-27 12:10:40 -02"),linetype="dashed", color =
"red", size =li)
sp<-sp + geom_hline(yintercept = as.POSIXct("2019-11-28 12:10:40 -02"),linetype="dashed", color =
"red", size =li)
sp<-sp + geom_hline(yintercept = as.POSIXct("2019-11-10 12:10:40 -02"),linetype="dashed", color =
"red", size =li)
sp<-sp + geom_hline(yintercept = as.POSIXct("2019-12-11 12:10:40 -02"),linetype="dashed", color =
"red", size =li)
sp<-sp + geom_hline(yintercept = as.POSIXct("2019-12-12 12:10:40 -02"),linetype="dashed", color =
"red", size =li)
#+ scale_y_continuous(breaks = seq("2019-11-05 12:10:40 -02","2019-12-12 12:10:40 -02",1))

sp # imprime o heat map

```

g) ACESSOS ÚNICOS POR DIA (O NÚMERO DE ALUNOS QUE ACESSOU PELO MENOS 1 VEZ O ATASK NO DIA)

```

# acessopordiat01
#
#Imprime a frequencia de acesso de todos os alunos por dia para uma turma
#Imprime os acessos únicos por dia (o número de alunos que acessaram pelo menos 1 vez o atlas no dia)
library(ggplot2)
library(stringr)

#seleciona o caminho dos arquivos
setwd("C:/aztrau/atlas/docs/final/semestre2/todos")

#limpa os registros
rm(list = ls())

```

```

#carrega os arquivos dos alunos
fileList <- list.files(path=".", pattern="*")
data.list <- sapply(fileList, read.csv)

#cria arquivo dos acessos por dia
acessospordia <- as.POSIXlt("", format="%Y-%d-%m %H:%M:%S")

#carrega os dados de cada arquivo
tamanho=length(data.list)
for (var in 1:tamanho) {
  if (!var %% 2)
    next

#carrega o nome das lâminas acessadas
laminas <- as.character(data.list[[var]])
Encoding(laminas) <- "UTF-8"

#carrega a data e hora do acesso
momento <- str_sub(data.list[[1+var]], 2,-1)
momentoa <- paste("2019/",momento, sep="")
momentos <- as.POSIXlt(momentoa, format="%Y/%d/%m %H:%M:%S")

#carrega os dados de quantos alunos acessaram por dia
tamanholista=length(momentos)
k=1
for (varb in 1:tamanholista) {
  if(varb<tamanholista){
    if(as.Date(momentos[[varb]])!=as.Date(momentos[[varb+1]])){
      k=1
      next
    }
    if((as.Date(momentos[[varb]])==as.Date(momentos[[varb+1]]))&k==0){
      next
    }
    acessospordia[[length(acessospordia)+1]]<-momentos[[varb]]
    k=0
    next
  }
}
}

#conta os acessos por dia na tabela tab
tab<-table(cut(acessospordia,"day"))

#imprime a tabela dos acessos por dia
print(data.frame(Dia=format(as.Date(names(tab)), "%d/%m"),Frequencia=as.vector(tab)))

```

h) TOTAL DE ACESSOS DE CADA ALUNO POR TURNO

```
# acessopordiaporaluno turno.R
#
# Imprime a frequencia de acessos por turno de cada aluno

library(ggplot2)
library(stringr)

#seleciona caminho do diretório dos arquivos
setwd("C:/aztrau/atlas/docs/final/semestre turno/todos")

#limpa os registros
rm(list = ls())

# carrega os arquivos de log
fileList <- list.files(path=".", pattern="*.log")

#cria a lista dos acessos dos alunos
data.list <- sapply(fileList, read.csv, header = FALSE)

#número de alunos (arquivos)
tamanho=length(data.list)

madr=NULL #contador alunos madrugada
mtn=NULL #contador alunos manhã/tarde/noite

#percorre a lista dos arquivos dos acessos dos alunos
for (var in 1:tamanho) {
  if (!var %% 2)
    next

  #carrega o nome das lâminas acessadas
  laminas <- as.character(data.list[[var]])
  Encoding(laminas) <- "UTF-8"

  #constrói a string momentos no formato de data
  momento <- str_sub(data.list[[var+1]], 2,-1)
  momentoa <- paste("2019/",momento, sep="") # adiciona o ano
  momentos <- as.POSIXlt(momentoa, format="%Y/%d/%m %H:%M:%S") #define o formato de data

  xa <- as.POSIXlt("2019-11-05 00:10:40 -02") #início do vetor de horas

  for (cont in 1:24){ #percorre todas as horas do dia
    momentos[length(momentos)+1]<-xa
    xa$hour<-xa$hour+1
  }

  for (cont in 1:length(momentos)){ #separa os horários da madrugada
    if(momentos[cont]$hour<7){
      momentos[cont]$hour<-0
    }

    if(momentos[cont]$hour>6){ #separa os horários manhã/tarde/noite
      momentos[cont]$hour<-7
    }
  }
}
```

```

momentos$mday<-momentos[1]$mday #transforma todos os dias no mesmo dia para analisar apenas
os horários
momentos$mon<-momentos[1]$mon #transforma todos os meses no mesmo mês para analisar
apenas os horários
tab<-table(cut(momentos,"hour")) # acessos por hora de cada aluno
z<-as.vector(tab)
dfa<-data.frame(tab)
agg= aggregate(dfa$Freq, by=list(horazz=dfa$Var1),FUN=sum ) #soma os acessos em cada horário

print (agg[1,2]) #imprime a tabela agg
madr<-append(madr,agg[1,2]) #adiciona acessos de cada aluno no vetor madr
mtn<-append(mtn,agg[8,2]) #adiciona acessos de cada aluno no vetor mtn
}

madr<-madr-7 # retira os horários adicionados no início
mtn<-mtn-17 # retira os horários adicionados no início
print(madr)
print(mtn)
print(madr/mtn) #identifica os alunos que tiveram mais acessos de madrugada

```

i) TESTE T DE STUDENT ENTRE OS GRUPOS DE ALUNOS QUE ACESSARAM O ATLAS DE MADRUGADA E OS QUE NÃO O FIZERAM

#Teste t de student e teste f entre variâncias.

```

a=c(37,64,151,14,22,79,32,3,175,21,43,126,61,10,18,119,11,100,32,102,1,67,59,42,65,54,65,29,51,9,
57,5,21,113,66,83,77,26,73,79,39,14,69,103,84,48) # Acessos totais dos alunos que não fizeram
acesso de madrugada

```

```

b=c(140,50,26,98,18,9) # Acessos totais dos alunos que fizeram acessos de madrugada

```

```

var.test(a,b) #teste F entre variâncias

```

```

t.test(a,b,var.equal=TRUE) #teste t de Student

```

APÊNDICE V - CÓDIGO PHP PARA RECEBER OS ARQUIVOS DE LOG NO SERVIDOR

```
<?php
// Programa php para receber os arquivos de log no servidor

if(isset($_FILES['fileToUpload'])) //se tiver arquivos para receber
{
    echo "recebendo arquivos";          // indica o recebimento
    date_default_timezone_set("Brazil/East"); //Definindo timezone padrão

    $ext = strtolower(substr($_FILES['fileToUpload']['name'],-4)); //Pegando extensão do arquivo
    $new_name = $_FILES['fileToUpload']['name']; //Definindo um novo nome para o arquivo
    $dir = '../benke/'; //Diretório para uploads no servidor

    move_uploaded_file($_FILES['fileToUpload']['tmp_name'], $dir.$new_name); //Fazer upload do
arquivo
}
?>
```

APÊNDICE VI – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Dr. Marco Antônio Ferreira Randi e Daniel Richartz Benke, da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando você, aluno de graduação, a participar de um estudo intitulado: “Desenvolvimento de um Atlas Histológico para Mobile Learning (ML) e análise de sua utilização no ensino superior.” As tecnologias móveis como celulares e tablets, apesar de estarem presentes no cotidiano dos alunos, estão ainda pouco incorporadas nas práticas pedagógicas do ensino superior. Existem poucos relatos de ações que procuram integrar estas tecnologias ao processo formal de ensino e aprendizagem, justificando assim a importância desta pesquisa.

- a) O objetivo desta pesquisa é avaliar de que forma os alunos de graduação que cursam disciplinas de Biologia Celular, Histologia ou correlatas se apropriam das novas tecnologias da informação para seu aprendizado, usando como material didático virtual o aplicativo Atlas Virtual de Histologia desenvolvido no departamento de Biologia Celular da UFPR.
- b) Caso você participe da pesquisa, será necessário:
 - 1. Instalar, em seu celular, o aplicativo Atlas Virtual de Histologia.
 - 2. Preencher um questionário referente ao uso de tecnologias móveis.
 - 3. Responder um questionário de avaliação ao final da pesquisa

Você não estará obrigado a utilizar o aplicativo por um tempo mínimo. O tempo de utilização do aplicativo é determinado por você.

O Aplicativo irá logar a data e hora do acesso as lâminas, e a opção de contexto selecionada.

Nós asseguramos que o caráter anônimo dos dados de acesso do aluno e suas respostas aos questionários serão mantidos e que sua identidade estará em sigilo.

A sua avaliação formal nesta disciplina não será composta pelas avaliações dos questionários referentes a esta pesquisa e da utilização do material didático proposto.

- c) Você será requisitado a preencher um questionário referente à sua utilização de tecnologias móveis. Após o período de utilização do material didático você será requisitado a preencher um segundo questionário.
- d) Possivelmente poderá ocorrer desconforto ou constrangimento quanto à natureza das perguntas. Será inquirido ao participante as formas de acesso ao material didático virtual e à tecnologia móvel em geral, os momentos e lugares onde o acesso é feito, as atividades desenvolvidas durante o acesso (em trânsito, espera entre as aulas na faculdade, enquanto espera em filas etc.).
- e) Entendendo melhor a forma com que os alunos utilizam as novas tecnologias da comunicação, será possível criar práticas de ensino que estejam mais em sintonia com a realidade tecnológica do estudante.
- f) Os pesquisadores Dr. Marco Antônio Ferreira Randi e Daniel Richartz Benke, responsáveis por este estudo poderão ser localizados na sal 215 do Departamento de Biologia Celular e Molecular do Setor de Ciências Biológicas, Rua Cel. Francisco H. dos Santos, 210 , – Jardim das Américas, fone 3361-1680, no horário 08h00 às 17h00. Você também poderá contatar os pesquisadores através de seus respectivos e-mails: Dr. Marco Antônio Ferreira Randi (mafrandi@ufpr.br), Daniel Richartz Benke (dbenke@hotmail.com) e Cibele Batina Rabelo (cibelerabeloctba@hotmail.com) para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhes as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

Rubricas:

Participante da Pesquisa

Dr. Marco Antônio Ferreira Randi

Daniel Richartz Benke

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD

Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 |
cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259

- g) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- h) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas exclusivamente pelo pesquisador e seu orientador. No entanto não há interesse nesta pesquisa em se analisar individualmente os dados coletados, portanto, toda a análise será feita de forma anônima. Se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada para que a sua identidade seja preservada e mantida a confidencialidade.
- i) O material obtido –questionários e dados sobre o acesso ao material didático– será utilizado unicamente para essa pesquisa e será descartado ao término do estudo, dentro de 2 anos.
- j) Ao participar da pesquisa você está ciente que não haverá despesa alguma de sua responsabilidade. Não há custos para acessar o aplicativo. Pela sua participação no estudo você não receberá qualquer valor em dinheiro.
- k) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
- l) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).
- a) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste

estudo. Curitiba, _____ de _____ de _____

Assinatura

Daniel Richartz Benke

(do Participante de Pesquisa)

Dr. Marco Antônio Ferreira Randi

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