

CURVAS DE NÍVEL E POLEGARES: Utilizando smartphones para ensinar topografia

CURVAS Y PULGARES DEL TRANSPORTADOR: USO DE SMARTPHONES PARA ENSEÑAR TOPOGRAFÍA

CONVEYOR CURVES AND THUMBS: USING SMARTPHONES TO TEACH TOPOGRAPHY

LOPES, PAULO ADEILDO

Professor Associado da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Mestre e Doutor pela FAUUSP, E-mail: paulolopes@uel.br

RUIZ, NÍCOLAS VEREGUE

Geógrafo pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Mestre pela UNESP, E-mail: nicolasveregue@gmail.com

RESUMO

Neste artigo, discute-se a respeito das Tecnologias da Informação e Comunicação Móveis e sem Fio (TIMS) a favor do ensino de Altimetria na disciplina de Topografia para o primeiro ano de um determinado curso superior. O texto aborda o desenvolvimento da metodologia que foi utilizada nas aulas, que versam entre planejamento da base teórica e aplicação do conteúdo ministrado, destacando a relevância e pertinência do uso dos smartphones e do aplicativo LandscapAR® nessas aulas. A fim de verificar a relevância e importância dessas tecnologias, em especial daquele aplicativo, entre os anos de 2015 e 2019, foram aplicados 355 questionários com os estudantes do referido curso. Em suma, várias reflexões são feitas no decorrer do trabalho, de modo a salientar a importância da utilização da tecnologia de maneira adequada e contextualizada. Ao final, conclui-se que a utilização das TIMS e do LandscapAR®, alinhadas aos conteúdos e técnicas aplicadas durante aulas e atividades pedagógicas no ensino superior são importantes para as atividades profissionais e a vida cotidiana dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias da Informação e Comunicação Móveis e sem Fio; Visualização tridimensional; Ensino; Metodologias.

RESUMEN

En este artículo, discutimos las Tecnologías de Información y Comunicación Móviles e Inalámbricas (TIMS) a favor de la enseñanza de Altimetría en la disciplina Topografía durante el primer año de un curso específico de educación superior. El texto aborda el desarrollo de la metodología que se utilizó en las clases, la cual va desde planificar las bases teóricas y aplicar los contenidos impartidos, destacando la relevancia y pertinencia del uso de los teléfonos inteligentes y la aplicación LandscapAR® en estas clases. Para comprobar la relevancia e importancia de estas tecnologías, especialmente de su aplicación, entre 2015 y 2019 se administraron 355 cuestionarios a estudiantes del citado curso. En definitiva, se realizan varias reflexiones a lo largo del trabajo, con el fin de resaltar la importancia de utilizar la tecnología de manera adecuada y contextualizada. Al final se concluye que el uso de TIMS y LandscapAR®, alineados con los contenidos y técnicas aplicadas durante las clases y actividades pedagógicas en la educación superior, son importantes para las actividades profesionales y la vida cotidiana de los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Móviles e Inalámbricas; Visualización tridimensional; Enseñando; Metodologías.

ABSTRACT

This article discusses the use of Mobile and Wireless Information and Communication Technologies (MITs) in teaching of Altimetry in the discipline of Topography for the first year of a college course. We discuss the development of the methodology that we used in the classes, which include the planning of the theoretical basis and the application of the taught content, highlighting relevance and pertinence of smartphones and the LandscapAR® application in these classes. In order to verify the relevance and importance of these technologies, especially that app, between the years 2015 and 2019, we applied 355 questionnaires with that students. In short, we made several reflections throughout the work, in order to highlight the importance of the use of that technology in an appropriate and contextualized way. In the end, we concluded that the use of MITs and LandscapAR®, aligned with the contents and techniques applied during classes and pedagogical activities in higher education are important for the professional activities and the students' daily lives.

KEYWORDS: Mobile and Wireless Information and Communication Technologies; 3D visualization; Teaching; Methodologies.

Recebido em: 04/10/2023

Aceito em: 27/07/2024

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, têm surgido questionamentos que tangenciam a prática docente no contexto universitário, sobretudo a respeito do que se trata este artigo: como aproximar as tecnologias, neste caso, os smartphones, dos conceitos da Topografia e, a partir disso, propiciar uma aprendizagem significativa, concreta e mais próxima da realidade dos estudantes? Refletindo a respeito, este *paper* pretende dialogar sobre novas experiências didáticas realizadas em torno do ensino de Topografia para um determinado curso superior.

Neste sentido, elaborou-se este trabalho para disseminar algumas ideias, reflexões e práticas, destacando-se a importância de repensar o ensino e a aprendizagem no, do e para o âmbito acadêmico, objetivando o enriquecimento das aulas de Topografia para um determinado curso superior e, ainda, instigar e incentivar outros docentes de cursos que tenham a Topografia em sua grade curricular e escopo formativo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A respeito dos ambientes escolares e universitários, sabemos que os estudantes estão inseridos em uma geração cada vez mais veloz, que instantaneamente acessa lugares e informações em questão de segundos, através dos seus notebooks, tablets e smartphones. São os “polegarzinhos”, para utilizar o conceito de Serres (2013), segundo o pensamento deste filósofo, o conhecimento foi transferido da cabeça neuronal para a ponta dos polegares ou ao alcance deles. Nossos antepassados jamais sonhariam com esse acesso à informação instantâneo, fluído e complexo (SERRES, 2013).

Destaca-se que na última década os smartphones tem sido considerados os grandes vilões da baixa produtividade, da dispersão dos discentes, do desinteresse pelas aulas teóricas e sem inovação. Contudo, a nova geração chega às universidades com toda esta tecnologia já incorporada na sua maneira de ser, de pensar e de agir, logo não seria oportuno utilizarmos isto no processo de ensino e de aprendizagem. Pois assim, ocorreria maior aproximação didática entre docentes e discentes e ainda aumentaria o interesse deles pelos conteúdos a serem ensinados, conforme recomendam Ribeiro e Sena (2020, p. 5)

Somado a esse cenário, tem-se atualmente um novo desafio em sala de aula: o constante uso da tecnologia, principalmente o uso dos smartphones pelos estudantes, reflexo do que ocorre na sociedade como um todo, com essa mesma tecnologia fazendo parte constante de nosso cotidiano. O aparelho é usado muitas vezes em momentos inoportunos e acaba sendo tratado como um problema, mas possui um grande potencial para auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem, se trabalhada de forma correta.

Ribeiro e Sena (2020), também afirmam que os dispositivos móveis e seus aplicativos são amplamente utilizados nas práticas e vivências cotidianas e contemporâneas, o rápido acesso à informação é uma característica deste século e, à luz das questões abordadas na introdução e no parágrafo anterior, entendemos que as Tecnologias da Informação e Comunicação Móveis e sem Fio (TIMS) ampliam os desafios de ensinar e aprender.

Imbuídas de mobilidade e portabilidade, evidenciando a interação, cooperação e a conectividade entre as pessoas, as TIMS proporcionam, por meio do seu consumo, o acesso à informação dos mais diversos conteúdos, segmentos e fontes em qualquer tempo, lugar e dispositivo (SACCOL; REINHARD, 2007; FEDOCE; SQUIRRA, 2011).

Cortez e Passold (2019), mostram que não há limites para a inovação metodológica do processo de ensino e de aprendizagem, pois propõem atividades lúdicas por meio de um software denominado Befaster, num determinado curso de engenharia. Os autores relatam que a proposta está baseada na ideia de colocar a teoria em prática, tendo em vista a formação de um aprendiz mais significativo, uma vez que torna o discente um agente atuante e não um mero espectador. Concluem afirmando que a finalização do projeto evidenciou sua eficiência no que se refere à formação profissional e pessoal de cada um dos envolvidos, uma vez que possibilitou uma melhor compreensão dos conteúdos propostos e demandou trabalho em conjunto, propiciando a troca de opiniões.

Do ponto de vista metodológico existem várias propostas educacionais interessantes e motivadoras utilizando materiais e recursos baseados em Realidade Virtual e Realidade Aumentada em diferentes aulas iniciando-se no ciclo básico até chegar nas universidades. Todavia, a transposição do giz e da lousa para as novas metodologias precisa ser gradativa e considerar a realidade das universidades, dos cursos e, dos discentes (QUINQUIOLO ET ALI, 2020).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os estudantes do primeiro ano de um determinado curso superior participaram, no decorrer da disciplina de Topografia, durante os anos de 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019, em um primeiro momento, de aulas expositivas e dialogadas acerca do conteúdo de Altimetria, tal temário compreendeu e versou sobre a área da Geomática que lida com métodos e instrumentos utilizados para análise e avaliação do relevo de um terreno, como nos explica Silva e Segantine (2015).

É necessário que os graduandos do curso em questão dominem estes conteúdos para conhecer e representar o relevo e suas variações de altitude, visando à aplicabilidade e a execução de projetos de vias de transportes, saneamento, distribuição de água potável, construção de barragens, entre outras obras no decorrer de sua formação para atuação profissional.

Tendo em vista tal processo, foi solicitado que os estudantes desenvolvessem maquetes físicas de curva de nível construídas em papel Paraná (Figura 1), a partir de cartas topográficas de um determinado município do Estado do Paraná, e com o embasamento teórico e metodológico das aulas expositivas e dialogadas supracitadas, houve uma melhor compreensão e apreensão de tais relevos em uma perspectiva bidimensional e tridimensional.

Figura 1: Maquetes físicas de curva de nível construídas em papel Paraná

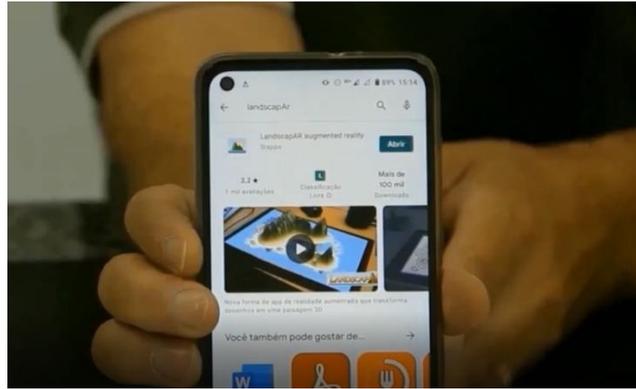


Fonte: Autores (2023)

Posteriormente, com o auxílio de vários alunos do curso superior em questão, algumas maquetes foram selecionadas e uma exposição foi realizada para cada um dos anos (2015 a 2019), organizada e montada em dois centros de estudos (no centro de origem do curso dos alunos envolvidos e no centro onde a disciplina de Topografia pertence) da referida Instituição de Ensino Superior (IES), de modo que, docentes, discentes e funcionários da instituição pudessem apreciar o trabalho desses estudantes, valorizando o caráter estético e, sobretudo, científico das maquetes. Destaca-se que não houve observações em 2020 em função do cenário de Pandemia COVID-19, o que nos levou ao Ensino Remoto Emergencial (ERE), impossibilitando a presença física dos discentes e dos docentes nas dependências da referida IES.

Após a construção das maquetes físicas altimétricas, o aplicativo gratuito para smartphones Android, LandscapAR® (Figura 2), foi apresentado aos estudantes, de maneira que, cada um pudesse baixá-lo, diretamente da Play Store® em seu próprio celular e testar seu funcionamento.

Figura 2: Imagem do processo de download do aplicativo LanscapAR®



Fonte: Autores (2023)

O *software* LanscapAR® consegue transformar desenhos simples (em preto e branco) bidimensionais, produzidos numa folha branca tamanho A4 ou similar, em maquetes digitais instantâneas (imagens coloridas tridimensionais) oferecendo aos estudantes uma visão em tempo real do perfil topográfico em estudo.

O LanscapAR® possui a tecnologia da realidade aumentada. Essa característica combina aspectos do mundo real com o mundo virtual. A partir dessa tecnologia, é possível que alguns aspectos do mundo virtual sejam transportados para o espaço real do usuário, possibilitando uma interação mais intuitiva e natural (KIRNER; KIRNER, 2011; BARBOZA; RONDINI, 2020; CARVALHO; LIAO, 2020).

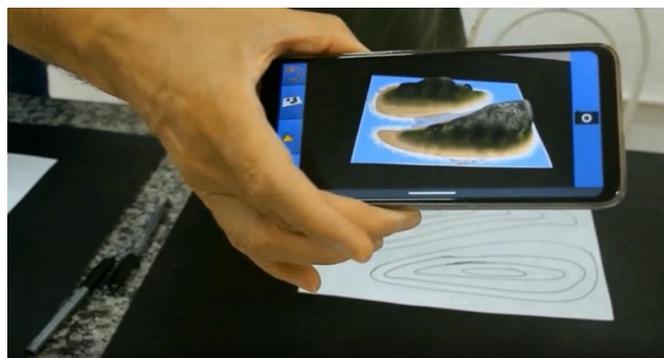
Na utilização desse software, ao movimentar o smartphone no entorno do desenho, é possível acompanhar sua alteração automaticamente, isto é, torna-se possível ver a geração da sua maquete digital em 3D girando 360° em tempo real (Figuras 3 e 4).

Figura 3: Aplicativo LanscapAR® em uso



Fonte: Autores (2019)

Figura 4: Aplicativo LanscapAR® em uso



Fonte: Autores (2019)

Destaca-se que cada discente executou individualmente entre 5 e 10 desenhos para a geração de maquetes digitais por meio deste aplicativo.

Na semana seguinte, após a utilização do software LandscapAR®, foi aplicado um questionário individual sem identificação do respondente (Quadro 1), em cada uma das turmas (entre 2015 e 2019), sendo 2 turmas por ano (10 turmas), totalizando 355 discentes respondentes. O questionário aplicado buscou medir o nível de aceitação de mudanças no processo de ensino e de aprendizagem por meio de uma abordagem não convencional, pois, até o ano de 2014, foram utilizadas apenas maquetes físicas para o ensino deste conteúdo. O questionário aplicado encontra-se a seguir:

Quadro 1: Questionário aplicado

QUESTIONÁRIO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE CELULARES E APLICATIVOS PARA O ENSINO	
Em relação à contribuição para o processo de ensino e aprendizagem, o uso de celulares e seus aplicativos nas aulas de Topografia, na sua opinião pode-se afirmar que:	
RESPOSTAS	Contribui muito
	Contribui pouco
	Não faz diferença
	Atrapalhou o processo
	Não se deve dar abertura para este tipo de metodologia, pois, é perda de tempo
Em relação ao grau de facilidade e ou dificuldade, como você classifica a instalação e a utilização do aplicativo LandscapAR®?	
RESPOSTAS	Muito fácil
	Fácil
	Nem fácil e nem difícil
	Difícil
	Muito Difícil
Foi ensinado leitura de curvas de nível em cartas e ou mapas, curvas de nível fazendo maquetes física (em papel Paraná), vídeo sobre a utilização de caixas de areia e também trabalhamos com um aplicativo de celular (LandscapAR®). Em relação à metodologia de ensino, qual das alternativas mais se aproxima da sua opinião?	
RESPOSTAS	É necessário trabalhar os conceitos (teoria), leitura de curvas de nível em cartas e ou mapas, a maquete física (em papel Paraná) e depois o uso do aplicativo LandscapAR® e ainda mostrar algumas tendências e ou atualidades.
	É necessário trabalhar os conceitos (teoria), leitura de curvas de nível em cartas e ou mapas, a maquete física (em papel Paraná) e depois o uso do aplicativo LandscapAR®.
	É necessário trabalhar os conceitos (teoria), leitura de curvas de nível em cartas e ou mapas e a maquete física (em papel Paraná).
	Poderia ser ensinado apenas a leitura de mapas e ou cartas topográficas e também a execução de maquetes em papel Paraná e, isto bastaria para a sua aprendizagem.
	Bastaria ir direto ao uso do aplicativo LandscapAR® e a aprendizagem (entendimento do conteúdo) seria a mesma.
Partindo-se da metodologia da aula que teve como elemento central a utilização de um aplicativo de celular (LandscapAR®) para ensinar noções de altimetria (curvas de nível), você recomendaria a utilização de outros aplicativos em outras disciplinas?	
	Sim
	Não
A seguir apresenta-se uma lista com apenas alguns aplicativos para celulares disponíveis nas “Lojas virtuais” dos Smartphones e Tablets. Marque uma ou mais alternativas caso você conheça (já instalou e ou utilizou no seu Smartphones e ou Tablets).	
Caso você tenha utilizado outro(s) aplicativo(s) que não consta(m) nesta lista, escreva o(s) nome(s) do(s) mesmo(s) a seguir:	
Aponte pelos menos dois itens positivos e dois itens negativos referente a utilização do aplicativo de celular nas aulas de topografia.	
Fique à vontade para fazer observações, comentários, críticas e sugestões.	

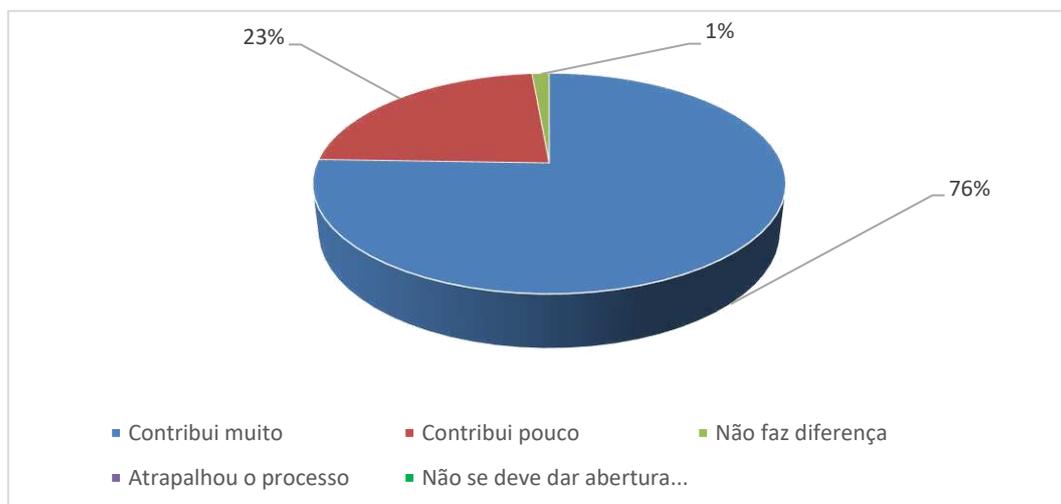
Fonte: Autores (2019)

Após a aplicação do questionário para cada turma em cada ano letivo tabulou-se as respostas, por meio de contagem manual entre 2015 e 2017 e, utilizando-se o SurveyMonkey® em 2018 e 2019. A tabulação destes dados, bem como as observações feitas durante as aulas serviram como embasamento para os resultados e conclusões do presente trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação à contribuição para o processo de ensino e aprendizagem, obteve-se as respostas contidas no Gráfico 1, isto é 76% dos respondentes afirmaram que a utilização do aplicativo LandscapAR® contribuiu muito, 23% afirmaram que contribuiu pouco e apenas 1% afirmou que não fez diferença. Observa-se que as opções “atrapalhou o processo” e “não se deve dar abertura para este tipo de metodologia de ensino” não foram assinaladas entre os 355 participantes.

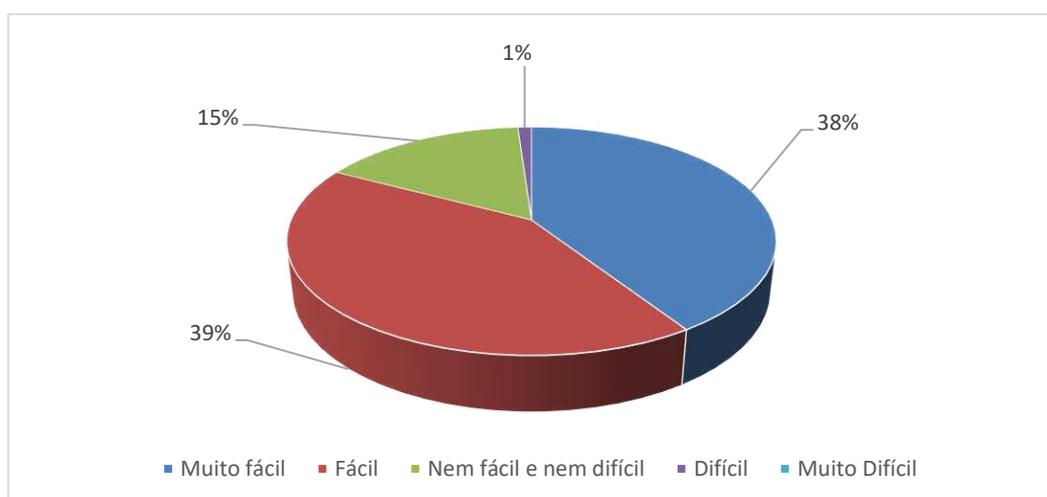
Gráfico 1: Contribuição para o processo de ensino e aprendizagem



Fonte: Autores (2019)

Já, em relação ao grau de facilidade e ou dificuldade para a instalação e a utilização do aplicativo LandscapAR®, os respondentes classificaram da seguinte forma: assinalaram muito fácil 38%, sendo fácil 39%, nem fácil e nem difícil 15%, difícil 6% e, apenas 1% como muito difícil (Gráfico 2).

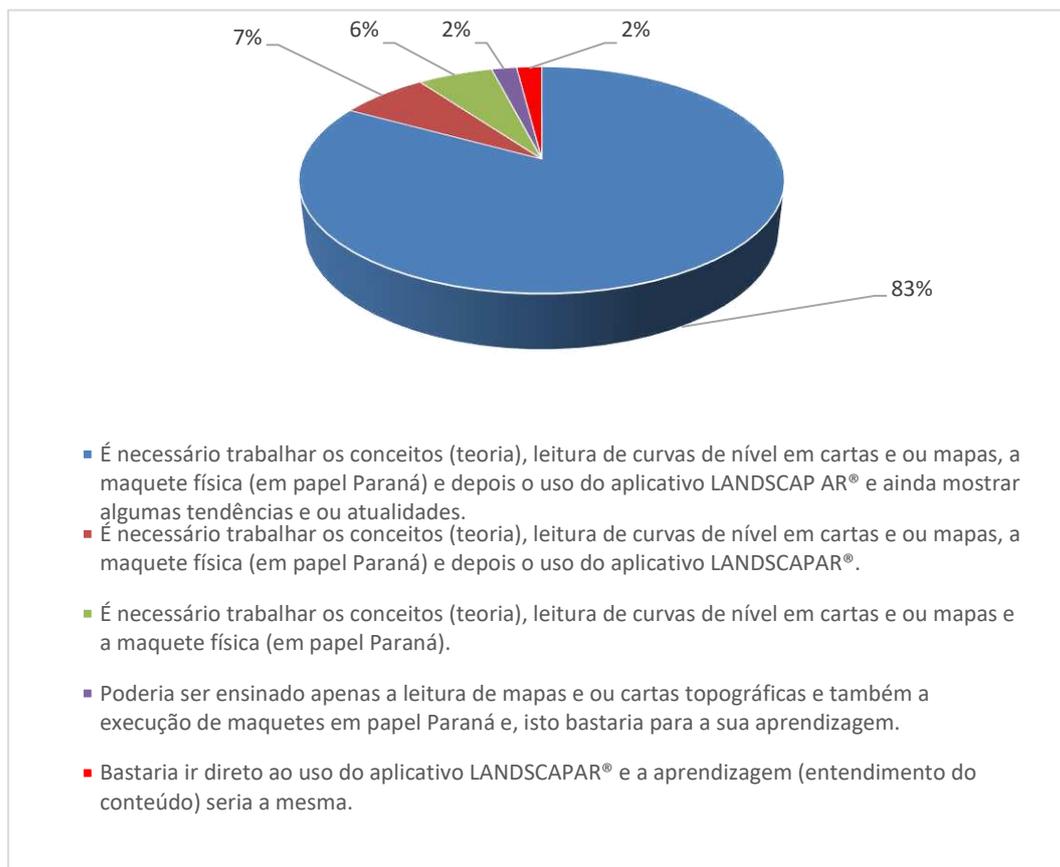
Gráfico 2: Grau de facilidade e ou dificuldade



Fonte: Autores (2019)

Em relação a metodologia, foi ensinado leitura de curvas de nível em cartas e ou mapas, curvas de nível fazendo maquetes física (em papel Paraná), vídeos sobre a utilização de caixas de areia (utilizando Realidade Aumentada) e o aplicativo de celular (LandscapAR®). Observou-se, conforme demonstrado no Gráfico 3, que quando se envolve novas tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem, mesmo sendo estas facilitadoras digitais, a grande maioria dos alunos (96%) destacaram a importância de se construir um embasamento teórico, trabalhar com modelos físicos manualmente, manipular mapas e cartas topográficas, isto é, apenas 2% dos discentes afirmaram que apenas a utilização direta de aplicativos digitais seria suficiente para fazer frente ao processo de ensino e de aprendizagem.

Gráfico 3: Metodologia de ensino



Fonte: Autores (2019)

Partindo-se da metodologia da aula que teve como elemento central a utilização de um aplicativo de celular (LandscapAR®) para ensinar noções de altimetria (curvas de nível), foi questionado se os discentes recomendariam a utilização de outros aplicativos em outras disciplinas. E, acompanhando a tendência das repostas dadas pelos discentes nas demais questões, 96% responderam que sim, contra apenas 4% de repostas negativas.

Foi apresentada uma lista de múltipla escolha com 42 aplicativos (exceto LandscapAR®) para celulares disponíveis nas “Lojas virtuais” dos Smartphones e Tablets e também opção de sugestões (abertas) de outros aplicativos conhecidos e ou utilizados pelos discentes que não constavam na lista e, obteve-se as seguintes repostas: 64% para o aplicativo AutoCAD®, 27% para o Bridge Construction Simulator®, 15% para o Conversor de Unidades Smart Tools®, 12% para o Fórmulas Free®, 11% para o Engenharia Civil e Construção®, 7% para o Dicionário Engenharia Civil® e 4% para Revista Grandes Construções®. Os demais aplicativos obtiveram repostas pulverizadas, variando entre 0% e 3%.

A seguir tem-se alguns fragmentos dos relatos feitos pelos discentes por meio das questões 7 e 8 (vide Quadro 1) destacando-se os aspectos positivos e negativos sobre a utilização de aplicativo LandscapAR®, que corroboram os resultados obtidos por meio das repostas tabuladas nas questões anteriores, tais como:

Fragmento 01 (positivo): “Como o celular é um objeto comum entre os jovens, o aprendizado torna-se mais próximo, transformando o aparelho em uma ferramenta de aprendizagem”;

Fragmento 02 (positivo): “Aplicativos têm um grande potencial em transmitir conteúdo de maneira menos maçante do que um livro”;

Fragmento 03 (positivo): “Permite a integração entre a maneira clássica de ensino com as novas tecnologias”;

Fragmento 04 (positivo): “o aplicativo atrai mais a atenção dos alunos do que somente a realização de maquetes, e acaba gerando mais interesse de nossa parte sobre o assunto de curvas de nível”;

Fragmento 05 (positivo): “me senti surpreendido e mais interessado com relação ao conteúdo lecionado. Foi também criado uma atmosfera de modernização em relação a aula”;

Fragmento 06 (negativo): “A mesma proximidade que o celular dá a aplicativos didáticos, também é concedida às redes sociais e outros meios de distração, que dificultam o foco de alunos”;

Fragmento 07 (negativo): “Aplicativos, muitas vezes, não tem o mesmo grau de confiabilidade que um livro ou revista científica”;

Fragmento 08 (negativo): “Possibilidade de o aluno estar distraído com assuntos externos à disciplina”;

Fragmento 09 (negativo): “Dependendo dos alunos o uso do celular se torna uma "aula descanso", ou seja, relaxam em vez de deixar a aula produtiva”;

Fragmento 10 (negativo): “Com a leitura rápida dos conceitos teóricos a aula se torna menos produtiva, demandando menos tempo para introduzir ou explicar o assunto, tornando a aula monótona e facilitando a dispersão do aluno, se não aplicado de forma correta o uso do aplicativo”.

Dentre os fragmentos apresentados pela grande maioria dos 355 respondentes, estas são as respostas que mais se repetiram ao longo da pesquisa. Observa-se que a maioria dos respondentes gostam e apoiam a utilização de aplicativos. Contudo, percebem suas limitações e o grau de distração causado pelo smartphones quando a aula para este fim, não inclui no seu planejamento atividades dinâmicas e que “preenchem todos os espaços”.

O trabalho de Guimarães (2019), corrobora os fragmentos destacados anteriormente, pois a pesquisa dela mostrou que os discentes possuem muitas críticas em relação ao tradicional modelo de ensino e de aprendizagem, porém ela também aponta que os discentes não estão preparados para assumir uma postura madura e totalmente responsável pelo desenvolvimento do seu aprendizado. Destaca ainda em suas conclusões, que 92% dos discentes concordam que podem se tornar protagonistas de seu próprio aprendizado e estão dispostos a contribuir com propostas que fomentem discussão, conhecimento e qualidade no processo.

Os estudos conduzidos por Barboza e Rondini (2020) e Carvalho e Liao (2020) também demonstraram que o software despertou o interesse de estudantes. Embora as referidas experiências didáticas tenham sido aplicadas com discentes do Ensino Fundamental e Médio nas disciplinas de Geografia e Matemática, percebe-se que a tecnologia presente no aplicativo dinamizou aulas e atividades das referidas disciplinas, além de potencializar a explicação dos professores e o entendimento do conteúdo sobre curvas de nível de uma maneira interdisciplinar.

Os arquitetos poloneses Maksymiuk e Kimik (2016, p. 544), evidenciam a importância das TIMS para estudantes de Arquitetura. No artigo, eles exploram outros aplicativos e softwares que auxiliam no ensino e aprendizagem das técnicas e conteúdos daquela área do conhecimento. Os autores comentam que esse tipo de aplicativo permite um melhor desenvolvimento da “3D imagination” daqueles estudantes. Em suas palavras, O LandscapAR® “[...] translates 2D contour lines into 3D landscape models. This functionality seems very useful for those students who cannot visualize the relief easily.”

Observou-se ao longo da pesquisa o aumento do interesse pelos discentes pelos conteúdos ministrados e, conseqüentemente houve melhora significativa nos rendimentos acadêmicos. Resultados similares também ocorreram na pesquisa de Ponce e Dantas (2019) que propuseram a utilização de software CESG para uma disciplina de Projeto de Saneamento Ambiental num determinado curso de engenharia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Colocando em panorama a metodologia utilizada, desde o planejamento das aulas expositivas e dialogadas, seu conteúdo programático alinhado à ementa da disciplina de Topografia, passando pela construção das maquetes e chegando à utilização do aplicativo, percebe-se o quanto a fundamentação teórica e preparação

do docente são fundamentais para que os estudantes se interessem pelos assuntos abordados, enxerguem motivos para aprender tais conteúdos e percebam que os smartphones podem ser aliados na construção do seu conhecimento.

Assim sendo, embora esta metodologia tenha como objetivo incentivar os discentes a utilizarem seus conhecimentos prévios e suas experiências tecnológicas e, a buscarem novos conhecimentos, observou-se que parte dos discentes estão restritos ao pensamento clássico, em que o professor é o grande mentor, detentor e distribuidor do conhecimento por meio de aulas tradicionais expositivas.

Por mais que o docente inove na didática, propondo novas metodologias e(m) diferentes linguagens e reveja posicionamentos, não se deve esquecer que esse profissional desempenha uma mediação basilar entre o conhecimento e os discentes, bilateralmente, de forma que, ele entenda as demandas e dificuldades dos discentes, dando oportunidade aos alunos de autoavaliarem seu progresso em determinadas disciplinas e avaliarem também o docente, sua forma de planejar, organizar e conduzir as aulas, seu empenho, dedicação e didática.

Isso evidencia que a utilização das TIMS, de modo geral, e do LandscapAr® de modo particular, tanto no ensino superior, quanto no fundamental e médio, é bastante importante. Em linhas gerais, isso serve para a ampliação do interesse dos estudantes e da compreensão dos conteúdos/técnicas de variadas complexidades e escopos (imaginação e visualização tridimensional, Topografia, Altimetria, Curvas de nível, entre outros). Esses conteúdos e técnicas são aplicadas em maior ou menor escala e profundidade em diferentes cursos, tais como: Arquitetura e urbanismo, Agronomia, Engenharia Civil, Geografia, Zootecnia e demais cursos que possuem Topografia em suas Grades Curriculares.

A sociedade está passando por múltiplas transformações, contínuas e complexas e os professores devem estar cientes e preparados para essas mudanças, bem como para os “novos” alunos que chegam às universidades. Incentivar momentos e espaços de criatividade e inovação é o nosso desafio. De modo que, ao invés de meramente reproduzir os conhecimentos construídos, os estudantes possam ampliá-los e aplicá-los adequadamente em suas atividades profissionais e na vida cotidiana.

6 REFERÊNCIAS

- BARBOZA, João Paulo M.; RONDINI, Carine A. Tecnologia de ensino de Geografia: uma reflexão acerca do uso do aplicativo “LandscapAr” no ensino-aprendizagem de curvas de nível. *Caminhos de Geografia, Uberlândia*, v. 22, n. 79, p. 39-55, fev. 2020. DOI: <http://doi.org/10.14393/RCG227953422>.
- CAETANO, Luís M. D. Tecnologia e educação: quais os desafios? *Educação, Santa Maria*, v. 40, n. 2, p.295-310, maio/ago. 2015.
- CARVALHO, Jhonatas M. J.; LIAO, Tarliz. Realidade aumentada e interdisciplinaridade: o uso do aplicativo LandscapAr no ensino de Matemática e no de Geografia. *EAD em Foco*, v. 10, n. 2, p. 1-13, e: 1049.2020, 2020. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i2.1049>.
- CORTEZ, Júlia; PASSOLD, Fernando. Befaster: A Aplicação Lúdica da Engenharia Para a Construção do Conhecimento. *Revista de Ensino de Engenharia, Passo Fundo*, v. 38, n. 1, p. 107-114, 2019 – ISSN 2236-0158 – DOI: 10.5935/2236-0158.20190011.
- FEDOCE, Rosângela S.; SQUIRRA, Sebastião C. A tecnologia móvel e os potenciais da comunicação na educação. *Logos: Comunicação e Universidade, Rio de Janeiro*, v.18, n.2, jul./dez. 2011.
- GUIMARÃES, Gilselene Garcia. Novas Tendências de Aprendizagem em Engenharia: o aluno como protagonista na produção do conteúdo curricular na disciplina de cálculo diferencial e integral. *Revista de Ensino de Engenharia, Passo Fundo*: v. 38, n. 1, p. 81-91, 2019 – ISSN 2236-0158 – DOI: 10.5935/2236-0158.20190008.
- KIRNER, C.; KIRNER, T. G. Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY AND AUGMENTED REALITY, 13., 2011, Uberlândia. Anais [...] Uberlândia: SBC, 2011. p. 10-25. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2011_svrps.pdf Acesso em: 11 maio de 2021.
- MAKSYMIUK, Gabriela; KIMIC, Kinga. Mobile applications and new ICT Tools in landscape Architecture teaching practice. In: BAUER, P. et al. (Eds.) BRIDGING THE GAP. ECLAS CONFERENCE, 2016, Rapperswil. Conference Proceedings [...] Rapperswil: HSR, 2016. p. 543-545. Disponível em: https://www.ilf.hsr.ch/fileadmin/user_upload/ilf.hsr.ch/4_Projekte/ECLAS/161025_Eclas%20Proceedings%202016.pdf#page=89. Acesso em: 11 maio 2021.
- MOREIRA, Antonio F. B.; KRAMER, Sonia. Contemporaneidade, educação e tecnologia. *Educação & Sociedade, Campinas*, v.28, n.100, p.1037-1057, out. 2007.
- OLIVEIRA, Luiza C.; BOTTENTUIT JR., João B. Tecnologia e metodologia: como interligá-las? *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade, Inhumas*, v.9, n.1, p.95-106, 2016.

PEREIRA, Paulo C.; PEREIRA, Rafael S.; ALVES, Jesimar C. Ambientes virtuais e mídias de comunicação, abordando a explosão das mídias na sociedade da informação e seu impacto na aprendizagem – o uso do Whatsapp como plataforma de m-learning. Mosaico, Vassouras, v.6, n.1, p.29-41, jan./jun. 2015.

PONCE, Francisco de Assis Martins. DANTAS, Maria Jorgiana Ferreira. Uso de Software Como Ferramenta de Ensino Aprendizagem na Disciplina Projeto de Saneamento Ambiental. Revista de Ensino de Engenharia, Passo Fundo: v. 38, n. 1, p. 3-11, 2019 – ISSN 2236-0158 – DOI: 10.5935/2236-0158.20190001.

QUINQUIOLO, Natália C. R.; SANTOS, Carlos A. M.; SOUZA, Mariana A. Uso de Software de Realidade Aumentada como Ferramenta Pedagógica: apresentação do aplicativo virtual TEE. Revista de Ensino de Biologia da SEBEnBio, São Paulo, ISSN: 1982-1867 - vol. 13, n. 2, p. 328-345, 2020. DOI:https://doi.org/10.46667/renbio.v13i2.309.

RIBEIRO, Diego Alves; SENA, Carla Cristina Reinaldo Gimenes de. Uso de tecnologias em maquetes interativas como recurso inclusivo. Signos Geográficos, Goiânia, v.2, 2020. p.01-23.

ROSA, Roberto. Geomática no Brasil: histórico e perspectivas futuras. GeoFocus, Barcelona, n.9, p.29-40, 2009.

SACCOL, Amarolinda Z.; REINHARD, Nicolau. Tecnologias da informação móveis, sem fio e ubíquas: definições, estado-da-arte e oportunidades de pesquisa. Revista de Administração Contemporânea, Rio de Janeiro, v.11, n.4, p.175-198, out./dez. 2007.

SERRES, Michel. Polegarzinha. (Trad. Jorge Bastos.) Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SILVA, Irineu; SEGANTINE, Paulo C. L. Topografia para Engenharia: teoria e prática da Geomática. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus, 2015.

7 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

O presente Projeto de Pesquisa em Ensino possui aprovação da Plataforma Brasil, conforme parecer nº 4.630.484.

NOTA DO EDITOR (*): O conteúdo do artigo e as imagens nele publicadas são de responsabilidade dos autores.