

O USO DE MÍDIAS MÓVEIS APLICADO AO ENSINO- APRENDIZAGEM DE PAISAGISMO

USE OF MOBILE MEDIA APPLIED TO LANDSCAPE TEACHING

Gustavo Henrique Campos de Faria¹

Sara Dotta Correa²

Carlos Eduardo Verzola Vaz³

Emanuele de Castro Nascimento⁴

Resumo

O trabalho tem como objetivo investigar o uso do aplicativo *PlantNet* como instrumento didático no ensino de projeto paisagístico, abordando as experiências de discentes do curso de arquitetura e urbanismo. A partir do processo de definição da vegetação, buscou-se relacionar a construção coletiva de um banco de dados digital, baseado em realidade aumentada, como um processo de aprendizagem estruturado em situações cotidianas reais. Como estratégia metodológica, a pesquisa, classificada como pesquisa-ação, constitui de uma oficina experimental com coleta de dados empírica, questionários e observação participante. O tratamento dos dados decorreu de análise de conteúdo com triangulação das evidências coletadas, a qual contribuiu para a síntese dos dados qualitativos, relacionando-os com as convergências e divergências da literatura existente. Como resultados, foi observado que ferramentas de reconhecimento de vegetação permitem novas formas de ensino-aprendizagem baseadas na catalogação de vegetação em geral, estimulando alunos na elaboração de fichas de vegetação mais amplas e baseadas na estrutura real do paisagismo.

Palavras-chave: Projeto, Aplicativo Móvel, Ensino, PlantNet.

Abstract

This paper aims to investigate the use of PlantNet application as a didactic tool in the teaching of landscape design, addressing experiences of architecture and urban design students. Considering the process of vegetation definition, this work sought to relate the collective construction of a digital database, based on augmented reality, as a structured learning process in real everyday situations. As methodological strategy, the research is classified as action-research with empirical data collection, questionnaires and participant observation. The course of the data treatment resulted of content analysis with data triangulation, which contributed to the synthesis of qualitative information, relating that to the convergences and divergences of the existing literature. As a result, it was observed that vegetation recognition tools allow new forms of teaching and learning process based on cataloging vegetation in general, stimulating students to catalogue vegetation sheets more elaborated, based on the real structure of landscape.

Keywords: Design, Mobile Application, Teaching, PlantNet.

¹ Pós-ARQ – Universidade Federal de Santa Catarina, <https://orcid.org/0000-0002-1568-4498>, guscarnfar@live.com

² Pós-ARQ – Universidade Federal de Santa Catarina, <https://orcid.org/0000-0003-4664-0858>, dottadottynha@gmail.com

³ Universidade Federal de Santa Catarina, <https://orcid.org/0000-0002-5841-7605>, cev00@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina, <https://orcid.org/0000-0003-0937-102X>, maanu.cn@gmail.com

INTRODUÇÃO

Segundo Lawson (1), problemas de projeto são muitas vezes multidimensionais e interativos. Uma das dimensões de um projeto de paisagismo é o projeto de plantio. A capacidade de criar uma composição com vegetação relaciona-se diretamente com o conhecimento do projetista em relação às espécies e suas características. O aprendizado muitas vezes é longo, pois definir a paleta de vegetação de um projeto envolve inúmeros aspectos, tais como localização, clima, espécies disponíveis no mercado, tipo de solo, etc. Esses fatores de complexidade tornam o ensino de paisagismo, no que tange a definição de um conjunto de espécies, um processo difícil.

Inicialmente, a técnica de definição da vegetação envolve a criação de um plano de massas, que tem como princípio a estruturação e produção de novos espaços por meio da formação de planos verticais, horizontais e volumes. Dessa forma, várias tipologias de estratos vegetais são utilizadas para compor um projeto de plantio. Por exemplo, árvores podem ser dispostas em um arranjo linear, formar maciços homogêneos ou heterogêneos. Já arbustos, podem criar barreiras na altura do olhar dos usuários, constituindo novos ambientes. As forrações, por sua vez, podem ser empregadas em áreas extensas, compondo espaços pisoteáveis ou não. Nesta etapa são considerados aspectos geométricos da vegetação, tais como forma da copa, altura, cor da floração, entre outros.

Além disso, outros parâmetros devem ser considerados para que sejam definidas as espécies que compõem a paleta de vegetação de um projeto. Segundo Walker (2), as plantas têm usos funcionais que vão muito além do termo “ornamental”, frequentemente utilizado como referência. O autor cita alguns exemplos, como o controle do ofuscamento e brilho da luz natural, a proteção de pedestres por meio da criação de barreiras e a redução da erosão do solo.

A experiência adquirida por um projetista ao longo do tempo viabiliza a formação de uma imagem mental que engloba diferentes parâmetros da composição, relacionado não apenas aspectos ornamentais, mas funcionais, de cultivo, entre outros. Por outro lado, os estudantes, tendem a selecionar espécies a partir de livros de referência ou via internet, sem que ocorra a formação de uma imagem mental concreta obtida por meio do contato direto com a vegetação.

Atualmente, diversos aplicativos móveis vêm sendo desenvolvidos para o reconhecimento de plantas, como *iNaturalist*, *PictureThis*, *PlantSnap*, *Mushroom Identify*, *PlantNet*, dentre outros (3). Como estratégia, esses objetos incorporam a visão computacional para identificar imagens de espécies e a inteligência coletiva como método para a formação de um banco de dados, com ampla variabilidade de informações em termos de espécies vegetais. Por meio da utilização desses aplicativos, percebe-se as potencialidades com relação à identificação das espécies, como também à ampliação dos conhecimentos acerca de manejo e cultivo. Isso porque, os aplicativos proporcionam a imersão do estudante em situações reais, a partir de jardins físicos e manuseáveis já consolidados no ambiente construído.

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo investigar o uso do aplicativo *PlantNet* como um instrumento didático no processo ensino-aprendizagem em disciplinas que permeiam o campo de paisagismo. Assim, visa-se apresentar os aspectos positivos e negativos da utilização dessa aplicação móvel como ferramenta auxiliar na concepção de um projeto paisagístico, tendo como pressuposto que a visão computacional aliada à tecnologia das mídias móveis pode complementar as estratégias didáticas do processo de definição de paletas de vegetação.

Para isso, inicialmente o *PlantNet* será analisado, por meio da técnica *close reading*, de forma a relacionar a construção coletiva de um banco de dados digital, baseado em realidade aumentada, com um processo de aprendizagem estruturado em situações cotidianas reais. Em um segundo momento, será avaliada a aplicação do *PlantNet* como instrumento de didático, por meio da realização de um experimento pedagógico com estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo e comunidade externa da Universidade Federal de Santa Catarina. Por fim, busca-se uma reflexão crítica acerca dos principais impactos e contribuições do uso do aplicativo como instrumento no ensino-aprendizagem junto ao processo de construção de um projeto paisagístico.

ENSINO-APRENDIZAGEM DE PROJETO PAISAGÍSTICO

Durante o processo de criação de um projeto, nesse caso, o paisagístico, diversas capacidades técnicas são necessárias para que seja obtido um produto final coerente, exequível, com qualidade funcional e harmonicamente estruturado. Conforme evidencia Vaz (4), faz-se necessário, por parte do projetista, o domínio de disciplinas envolvidas nessa composição, tais como formas, texturas, tons, características de cultivo e plantio, proporções e funções. O autor menciona ainda que, dentre elas, uma das principais etapas que envolve a escolha da vegetação é o conhecimento das características de cultivo. Portanto, é por meio de suas peculiaridades, como insolação, tipo de solo, clima, dentre outros fatores, que a vegetação é estudada e escolhida para constituir um projeto paisagístico.

Para Cervelli (5), faz-se necessário que o projetista, enquanto aluno ou profissional, faça uso de aparatos que possam auxiliá-lo na construção lógica e de qualidade de um projeto de paisagismo, seja em termos de paleta de vegetação ou contribuições quanto ao processo de criação como um todo. Além disso, selecionar espécies a partir de um livro ou internet, sem ter um contato direto com a vegetação, pode tornar o processo de composição arbitrário.

A necessidade de ensinar aos estudantes os conceitos básicos mais característicos e úteis de paisagem é abordada por Gazvoda (6). O autor elucida que, sem uma abordagem criativa e científica no que se refere a criação de novos espaços, e ainda, sem maiores conhecimentos quanto a variedade das espécies vegetais, a proteção da natureza, a ecologia da paisagem e o planejamento regional, os recursos naturais não serão preservados de forma apropriada. Ou seja, a criação de um projeto paisagístico demanda parcimônia em vários aspectos e estágios de

desenvolvimento, com atenção para as fases iniciais, em que a vegetação é definida.

Dessa forma, o surgimento de tecnologias e mídias móveis vem modificando as dinâmicas para identificação de espécies de vegetação. Em seus estudos sobre as tecnologias associadas às novas mídias, Manovich (7) refere-se à teoria da transcodificação, que vem a ser a transformação das mídias analógicas em dados numéricos processados por computador. Considerando esse fator, a evolução das mídias móveis favoreceu um maior acesso à informação, permitindo novas formas para o ensino-aprendizagem. Assim sendo, é possível observar esse avanço aplicado à catalogação de vegetações em geral, estimulando os alunos na elaboração de fichas mais completas baseadas na estrutura real do paisagismo da cidade. Isto é, fazer uso de livros, enciclopédias e manuais são ações que estão sendo substituídas por aparatos tecnológicos e midiáticos capazes de identificar imagens de espécies e utilizam da inteligência coletiva como método para formação de seu banco de dados. Portanto, o uso de aplicativos se tornou um novo instrumento de trabalho disponível para o estudante.

VISÃO COMPUTACIONAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

Nos últimos anos, o uso da visão computacional vem ganhando novas formas de ação e atingindo um público maior. Isso porque a popularização de dispositivos móveis, principalmente os chamados '*smartphones*', estão se tornando um fenômeno mundial e uma importante ferramenta de disseminação midiática para a sociedade (8,9). Essas ferramentas estão se transformando em microcomputadores equipados com sensores e são capazes de transcodificar, para sistemas computacionais, as informações do usuário e do ambiente, como também informações da interação do usuário com o ambiente (10).

Manovich (11) defende que as redefinições da estrutura cultural da sociedade, mediada pela computação, oferecem à população um acesso democrático a esses objetos de mídia, tendo a imediatividade como fator que contribui para romper os limites de distância entre observador e observado. O autor ainda complementa que por meio da codificação, as tecnologias computacionais estão acelerando técnicas que antes eram realizadas manualmente.

O grande avanço da computadorização de técnicas manuais aparece no momento em que um computador se torna capaz de interpretar, sintetizar, monitorar e modificar dados, objetos ou ambientes em tempo real (11). A materialização dessas tecnologias transforma toda a estrutura social quanto ao acesso, a interação e a percepção de objetos. Devido às características fluidas, dinâmicas e imprevisíveis desses artefatos, a forma de experienciar a realidade se modifica. Ou seja, o sujeito deixa de ser apenas 'espectador' e passa a trilhar seus próprios caminhos dentro desses objetos, como parte fundamental da interação homem-computador.

Observa-se, assim, que diversos aplicativos de reconhecimento de vegetação utilizam a visão computacional como principal mecanismo para a identificação das espécies. Essa estratégia se estrutura a partir de métodos

de aprendizado baseados em geometria e reconstrução, podendo atingir níveis mais avançados, em que se empregam análises semânticas de dados.

Para mais, esse sistema de identificação de vegetação pode ser considerado uma remediação de primeiro grau, conforme proposto por Bolter e Grusin (12). Para os autores, a remediação é evidenciada a partir do fenômeno das novas mídias adquirirem características de mídias antigas. Neste caso, essa classe de aplicativos incorpora características apresentadas em livros e fichas catalográficas de vegetação, utilizando de técnicas habitualmente feitas de modo manual, para identificar, a partir das organelas, a espécie duvidosa.

Diante desse cenário, observam-se possibilidades do uso desses aplicativos como um instrumento metodológico complementar para o ensino-aprendizagem de projeto paisagístico. Isso porque, a partir de um dispositivo amplamente utilizado pelos estudantes, percebe-se que uma mídia móvel se adequa como uma ferramenta pedagógica, viabilizando a exploração de espécies vegetais de maneira dinâmica e lúdica. O uso do objeto, dentro de um contexto acadêmico, estimula o compartilhamento de informações entre alunos e professores, ampliando a usabilidade e funcionalidade de artefatos comunicacionais como meio de produção e disseminação do conhecimento.

O CASO DO APLICATIVO *PLANTNET*

A escolha do *PlantNet*, como objeto de investigação, decorreu de três fatores principais. O primeiro sucede de sua alta adesão por parte dos usuários, o que se verifica pela taxa de downloads (90.000+), conforme ilustra a Figura 1. O segundo critério, que direcionou a seleção deste aplicativo, deu-se pela grande quantidade de boas avaliações, observadas nas resenhas disponíveis na loja virtual *Google Play*. E por fim, o aplicativo apresenta um sistema 100% gratuito e livre de anúncios comerciais (13).

Figura 1: Características de aplicativos de reconhecimento de vegetação na Play Store (13).



O lançamento dessa ferramenta digital para dispositivos móveis, *PlantNet*, aconteceu durante a 50ª Feira Internacional Agrícola, em 2013. O aplicativo surgiu de uma iniciativa entre a *Floris'Tic* e a Fundação *Agropolis*, em 2009, com o objetivo de criar formas de identificação, catalogação e compartilhamento de espécies de vegetações. Seu desenvolvimento resultou de uma pesquisa denominada ciência cidadã (comumente argumentada na literatura como *citizen science*), a qual se fundamenta na participação de cidadãos que não são pesquisadores profissionais, mas que auxiliam de forma consciente e voluntária em investigações científicas (14).

A classificação das espécies, no aplicativo, decorre a partir de projetos científicos de pesquisa, a qual permite direcionar o reconhecimento de espécies para categorias específicas. Assim, inicialmente o usuário deve optar dentre os grupos: Temática, Europa, América, África, Ásia, Oceano Pacífico, Microprojetos e Jardins à beira da baía. A partir dessas categorias, faz-se possível adentrar em projetos específicos, os quais são coordenados por pesquisadores de diversas partes do mundo, por exemplo Flora Mundial, Plantas Úteis, dentre outras (Figura 2).



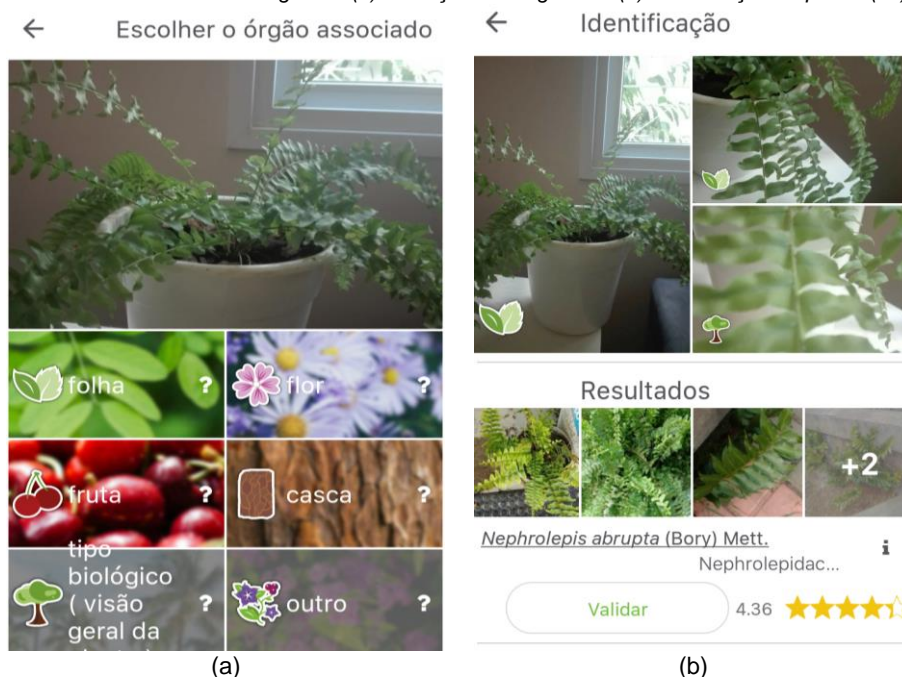
Figura 2: Projetos específicos PlantNet (15).

O funcionamento do aplicativo sucede de um banco de dados coletivo, atualizado dinamicamente, em função de identificar a vegetação a partir do uso de visão computacional como estratégia de reconhecimento de imagens. Em seu lançamento, o aplicativo era constituído de uma base com 300.000 imagens, já em 2017, a partir de uma parceria com a *Encyclopedia of Life* (EOL), sua base foi enriquecida, atingindo 586.000 imagens (16). Porém, por se tratar de uma construção coletiva, a base de dados é atualizada todos os dias pela participação de usuários, ampliando significativamente a quantidade de imagens e espécies. Dessa forma, atualmente o aplicativo consta com uma base de 3.368.164 imagens, conforme é apresentado pelo *websíte* do aplicativo¹.

A visão computacional executada pelo aplicativo em análise, se tratando de um escopo bem específico, se baseia em análises de padrões formais, diante da especificidade das organelas presentes nas espécies vegetais. Além disso, o sistema digital também faz uso do discernimento de cores, estabelecendo uma maior congruência de reconhecimento de espécies específicas.

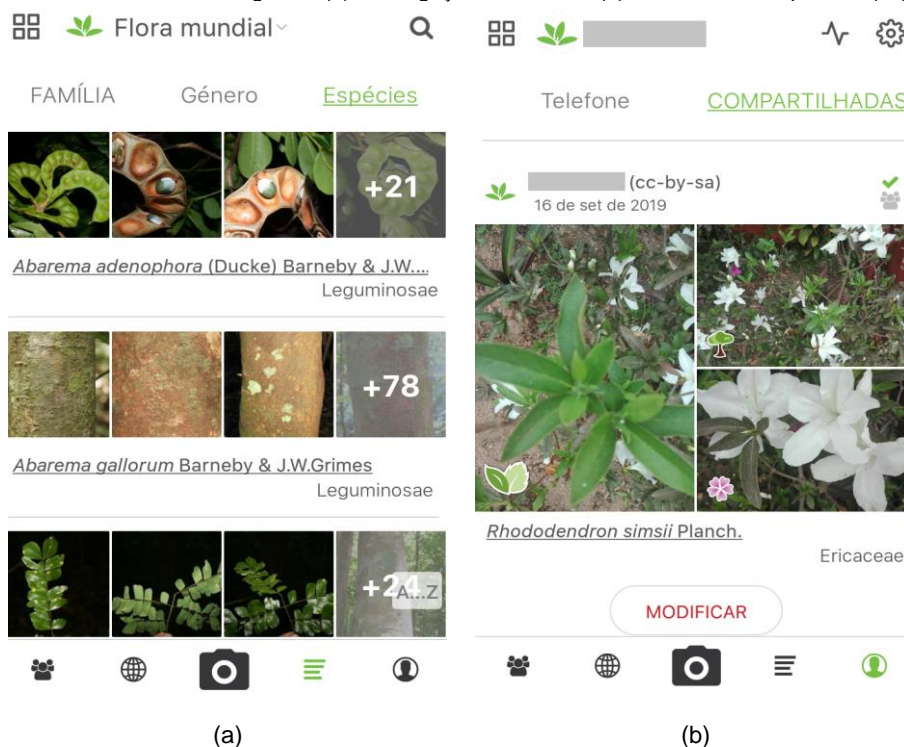
As imagens enviadas pelos usuários são automaticamente comparadas com as existentes no banco de dados, por isso, são consideradas cinco características principais: folha, flor, fruto, casca, tipo biológico (visão geral da planta) e outro (Figura 3a). Após a escolha do atributo de comparação, o usuário é direcionado para uma interface que apresenta as possíveis espécies que se assemelham com a vegetação em análise. O aplicativo disponibiliza um *ranking* numérico, variando entre 0 e 5 pontos, e visual, por meio de estrelas, o qual direciona o grau de padrões reconhecidos dentre as espécies do banco de dados (Figura 3b). Porém, o objeto atribuído ao sujeito o poder de validação final de identificação da espécie (Figura 3b). Além disso, o aplicativo também permite acrescentar novas informações sobre a planta identificada (nome popular e/ou científico), além da localização em que ela foi encontrada.

Figura 3: (a) Definição das organelas (b) Identificação da planta (15).



Dessa forma, a ferramenta digital se apropria de técnicas manuais e as digitalizam, reduzindo os esforços e o tempo requerido para a busca em objetos analógicos, reproduzindo-se em uma interface digital. Esse novo formato midiático propicia a junção de dados e informações, textuais e imagéticos, como um recurso interativo (Figura 4a). Ademais, a interface do aplicativo permite, além da identificação de espécies de vegetação, a elaboração de um banco de dados digital e pessoal (Figura 4b). Essa funcionalidade permite que o usuário possa sempre ter acesso a todas as espécies já identificadas, se tornando, assim, uma paleta digital de vegetação.

Figura 4: (a) Catalogação na interface (b) Banco de dados pessoal (15).



METODOLOGIA

A pesquisa classifica-se como uma pesquisa-ação e exploratória, buscando compreender o fenômeno a partir de uma aplicação empírica e análise de informações. Este processo visa a utilização de estratégias metodológicas que possibilitam recolher informações, a sistematização de conceitos e teorias e a aplicação em uma situação real (17), com intuito de contribuir para o ensino-aprendizagem de paisagismo. Dessa forma, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

1. Os autores se posicionaram, estrategicamente, como usuários do aplicativo, com intuito de promover uma reflexão sobre o fenômeno da inteligência coletiva, utilizando da técnica *close reading* na busca por particularidades do aplicativo acerca da capacidade da agência pessoal como potencializador de usabilidade e cognição. O *close reading* consiste na leitura do aplicativo como um fenômeno complexo, utilizando a combinação entre experiência, criação de significado e interpretação (18), a partir do uso do aplicativo por um período de 3 meses.

2. Indutivamente foi realizado uma pesquisa experimental com estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo. O experimento buscou aplicar e avaliar o uso do aplicativo *PlantNet* como estratégia de ensino-aprendizagem em disciplinas que permeiam o campo do paisagismo. A seleção de estudantes para a pesquisa ocorreu por meio de um convite aberto para participação em uma oficina temática de paisagismo, a qual foi registrada como projeto de extensão pela Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina. A convocação foi direcionada para os estudantes do curso de arquitetura e urbanismo, para a comunidade acadêmica em geral, como também para a comunidade externa à

Universidade. Assim, a seleção da amostra sucedeu de modo espontâneo e voluntário.

3. A coleta de dados e informações foi realizada por observação participante e estruturada, como também pela aplicação de questionário, o qual foi respondido ao final das atividades. As observações realizadas decorreram de forma participante e estruturada, direcionadas para o acompanhando dos estudantes na perspectiva de motivação, dificuldades e facilidades durante o uso do aplicativo *PlantNet* e, ainda, no desenvolvimento da atividade prática de composição. Para essas observações, foram utilizados como suporte de registro: anotações, imagens, produções gráficas e os relatos experienciais dos participantes. Já a elaboração do questionário se deu conforme aponta Mattar (19), optando por formatos de perguntas adequados à proposta, considerando as vantagens e desvantagens da inserção de uma mídia móvel como estratégia de ensino-aprendizagem em disciplinas que permeiam o projeto de paisagismo.

4. O tratamento dos dados decorreu do uso da técnica de análise de conteúdo (20) com triangulação das evidências coletadas, a qual contribuiu para a síntese dos dados qualitativos, relacionando-os com as convergências e divergências da literatura existente.

Ressalta-se que o trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH)ⁱⁱ, visto sua natureza aplicada, envolvendo coleta de dados com seres humanos. Todos os participantes autorizaram previamente os registros pela assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido).

A OFICINA TEMÁTICA DE PAISAGISMO

A oficina experimental, em sua totalidade de quatro horas, fundamentou-se em quatro momentos: introdução teórica acerca do funcionamento do aplicativo *PlantNet* e noções de composição em paisagismo; trabalho de campo, para o reconhecimento de plantas no campus da Universidade; atividade prática de composição de paisagismo; e, roda de conversa sobre a experiência como um todo.

A composição da amostragem experimental foi diversificada, porém significativa para a população a qual esta pesquisa se destina. Observou-se que, de um total de 27 (vinte e sete) participantes, 23 (vinte e três) eram graduandos do curso de arquitetura e urbanismo, caracterizando 85,2% da amostra. Dentre os outros integrantes, 2 (dois) pertenciam a outros cursos da Universidade, e 2 (dois) são caracterizados como membros provenientes da comunidade externa, conforme ilustra a Tabela 1.

Em relação à introdução teórica, inicialmente o *PlantNet* foi apresentado evidenciando os procedimentos de manuseio do objeto, a fim de que o aplicativo fosse manipulado corretamente. Para mais, realizou-se a apresentação de conceitos e teorias de mídias digitais e visão computacional, promovendo compreensões quanto ao reconhecimento de vegetação por visão computacional.

Tabela 1: Configuração da amostra.

População	Curso em andamento (%)	Número de participantes	Representatividade da amostra (%)
Estudantes de arquitetura e urbanismo	0 - 25	6	85,2
	26 - 50	3	
	51 - 75	3	
	76 - 100	11	
Outros cursos	-	2	7,4
Comunidade externa	-	2	7,4
TOTAL		27	100

As noções de paisagismo foram ministradas com intuito de instigar os participantes à elucidação de parâmetros e intenções visuais em projetos de paisagismo. Por meio desses parâmetros, os estudantes foram induzidos a compreenderem que, no ensino de paisagismo, a aprendizagem se dá de várias formas. Ou seja, além de exercícios de composição, o estabelecimento de critérios de projeto envolve visitas de campo, observações da natureza, verificação do comportamento das plantas no meio ambiente e que tipo de impactos visuais e formais podem causar em situações reais.

Posteriormente, os participantes foram direcionados para o trabalho de campo e instruídos a realizarem o reconhecimento de espécies, a partir do interesse pessoal, fazendo uso do aplicativo *PlantNet*. Essa atividade foi direcionada para a construção de uma paleta digital de vegetação, a qual faria parte do escopo para a atividade prática de composição. Os jardins do campus da Universidade foram explorados por todos os integrantes e pesquisadores, para que ocorresse o reconhecimento de espécies.

Os pesquisadores se mantiveram junto aos estudantes durante toda visita técnica, auxiliando-os quanto ao uso do aplicativo, como também de condições teóricas/práticas acerca das vegetações. Durante o passeio, foi reforçado a importância de observar a espécie em sua totalidade. Isso porque, a partir de jardins já consolidados, faz-se possível obter uma variabilidade de informações, seja em relação aos aspectos de composição estético e formal e/ou quanto às condições de cultivo, como insolação, qualidade do solo, relações entre plantas adultas e em crescimento, dentre outras. Esta etapa teve a duração de uma hora (1h). Além disso, foi solicitado que cada participante catalogasse, no mínimo, três espécies de grande porte, três de médio porte e seis de pequeno porte, possibilitando o registro de diversas espécies e diferentes portes de vegetação.

Na terceira etapa do experimento pedagógico, foi apresentado o roteiro para a execução da atividade prática de composição em paisagismo. O exercício foi estruturado a partir de uma planta baixa de uma edificação hipotética. O programa de necessidades deveria ser criado por cada participante para a concepção de uma proposta de projeto paisagístico no entorno da edificação. Para uma correta visualização da concepção do projeto paisagístico, os participantes foram motivados a representarem a composição a partir de três desenhos básicos: planta baixa, elevação e

perspectiva. Por fim, foi enfatizado o uso da paleta de vegetação gerada no aplicativo *PlantNet*. Para esta atividade, foram disponibilizados, como materiais de apoio, folhas de papel A4, lápis, canetas e canetinhas de diversas cores, como também giz de cera, estipulando o período de uma hora e trinta minutos (1h30) para execução dos desenhos. Após esse período, os estudantes realizaram apresentações sobre as composições desenvolvidas.

Por fim, foi realizado uma roda de conversa entre os participantes e os pesquisadores. Nesta etapa, explorou-se a explicação dos projetos desenvolvidos e as fragilidades e potencialidades do uso do aplicativo. Foram abordadas considerações quanto a ferramenta como instrumento complementar de projeto de paisagismo, as relações da visita de campo enquanto implicações sobre o projeto, e o cruzamento de informações teórico-práticas obtidas na oficina. A estratégia da roda de conversa permitiu realizar inferências sobre a consistência entre o discurso e a prática dos estudantes.

RESULTADOS OBTIDOS

Ao realizar uma pesquisa qualitativa deve-se interpretar todo o processo e material obtido, sejam relatos de observação, transcrições de entrevistas, documentos e demais informações geradas (21). Dessa forma, na seção seguinte, serão apresentados os resultados do trabalho, enfatizando as observações resultantes do experimento pedagógico.

O EXPERIMENTO PEDAGÓGICO

Durante a oficina, foi verificado que apenas 29,6% da amostra havia tido contato, previamente, com aplicativos de reconhecimento de vegetação. Os aplicativos *PlantSnap* e *Google Lens* foram citados pelos participantes, que acrescentaram que tais aplicativos apresentavam uma baixa taxa de identificação. Essa fragilidade pode ser decorrente de diversos fatores, dentre eles, é possível afirmar que o *Google Lens*, por ser um aplicativo de reconhecimento de objetos em geral, apresenta uma generalização do banco de dados, os quais são direcionados para reconhecer padrões em todas as imagens do banco de dados da Google. Enquanto que, para 70,4% dos participantes, o objeto se apresentava como novidade. Assim, pode-se dizer que a motivação e o interesse durante a oficina decorreram da instigação desse novo ferramental e suas possíveis funcionalidades como instrumento de projeto paisagístico.

Em relação ao uso do aplicativo, 59,2% da amostra afirmou não ter encontrado dificuldades e/ou problemas com o manuseio. Essas afirmações foram sucedidas por comentários acerca da fluidez e liberdade de ação, fazendo-se possível seu uso em diversos momentos do dia. Esse resultado pode ser associado ao fenômeno mundial de disseminação de *smartphones* na sociedade (8, 9, 22). Percebe-se que a popularidade decorre de características específicas destes dispositivos inteligentes, como pequenas dimensões, avanços de processamento de dados e conexões, além de uma ampla variabilidade de uso (8, 22). Para mais, alguns participantes relataram que a partir do uso dessa ferramenta é possível realizar novas explorações conformacionais do espaço construído, os quais são relativos

ao perceber, visualmente, características de composição e cultivo de espécies em situações reais.

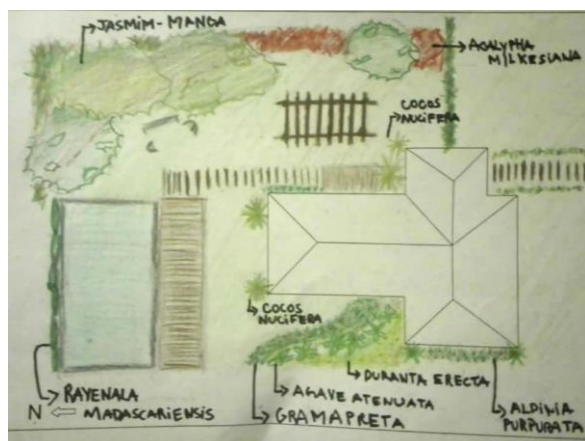
Já 29,7% dos participantes reportaram ter encontrado dificuldades quanto ao uso e manuseio do instrumental. Essa parcela da amostra relatou que para a identificação de determinadas espécies, principalmente as de grande porte, o aplicativo apresenta resultados insatisfatórios e duvidosos. Essas adversidades foram associadas à impossibilidade de se realizar fotos bem definidas da planta como um todo, o baixo índice de acertos de reconhecimento por meio da organela caule, como também reconhecimentos de vegetação equivocadas. Também foi apontado, por um dos participantes, que devido a seu baixo conhecimento acerca de botânica, o grau de confiabilidade no aplicativo fora reduzido. A partir desse relato, faz-se possível notar a democratização enquanto acesso, produção e disseminação da informação e da ciência. Isto porque, devido às características dinâmicas desse artefato, verifica-se que o sujeito se afasta da posição de espectador, se direcionando como parte fundamental na produção do conhecimento por meio de interações homem-máquina (11, 23). Por fim, apenas 11,1% optaram por indiferente, relatando não ter uma opinião formada acerca do questionamento.

Ao serem questionados se o reconhecimento de espécies direcionou a realização da atividade prática de composição paisagística, observa-se que nenhum dos participantes afirmou que o instrumento determinou a tomada de decisões projetuais, mas orientou para que algumas ações fossem tomadas no âmbito do projeto, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5: Porcentagem de contribuição do instrumento na tomada de decisões projetuais.

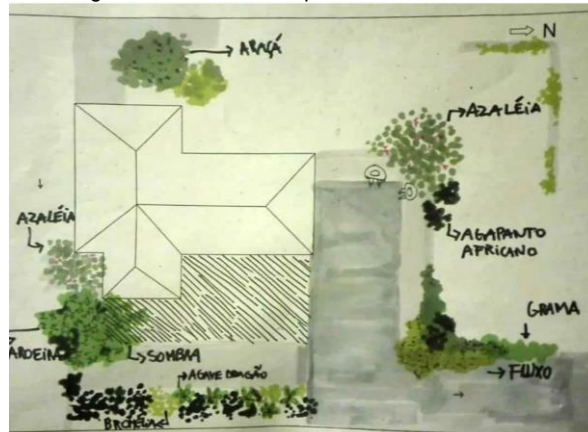


Dessa forma, essa funcionalidade foi verificada também por meio dos trabalhos compositivos, os quais foram desenvolvidos durante a oficina. Conforme ilustra as figuras 6a e 6b, faz-se possível observar a atenção demandada para a especificação das espécies escolhidas para o projeto, as quais foram selecionadas a partir do uso do *PlantNet*, reforçando assim sua principal funcionalidade: reconhecimento de espécies. Ressalta-se que a inserção do aplicativo como ferramenta de projeto de paisagismo se manifesta a partir da familiarização do usuário com o objeto enquanto possibilidade de ampliação do repertório e especificação de espécies de vegetação.



(a)

Figura 6: Resultado compositivo de membros da oficina.



(b)

Em relação às implicações da inserção do aplicativo como instrumento de projeto paisagístico, foi utilizado da escala *Likert* como estratégia de coleta de dados. A partir de dez afirmações, os participantes deveriam se posicionar quanto às variáveis: discordo totalmente (DT), discordo parcialmente (DP), indiferente (I), concordo parcialmente (CP) e concordo totalmente (CT). Os resultados obtidos estão representados na Tabela 2.

Tabela 2: Parâmetros de análise da importância da mídia móvel no processo de projeto.

AFIRMAÇÕES EM ANÁLISE		DT (%)	DP (%)	I (%)	CP (%)	CT (%)
01	Considero o aplicativo valioso para o processo de solução de projeto paisagístico.	-	14,8	18,5	37,0	29,6
02	O aplicativo pode ser utilizado como estratégia eficaz na intenção de compreender as características de cultivo da vegetação.	-	-	18,5	37,0	44,4
03	O aplicativo permite a ampliação da paleta de vegetação baseado em experiências reais.	-	-	7,4	37,0	55,6
04	A partir do uso do aplicativo foi possível estabelecer vegetações para serem utilizadas em um projeto.	-	7,4	14,8	37,0	40,7
05	O aplicativo pode ser favorável a identificar efeitos visuais do uso de determinadas vegetações.	3,7	11,1	25,9	18,5	40,7
06	O aplicativo ajudou a identificar novas necessidades ou potencialidades de aprimoramento de solução de projeto.	3,7	18,5	25,9	18,5	33,3
07	O aplicativo ajuda na coleta e análise de dados de vegetação.	-	7,4	14,8	25,9	51,9
08	O aplicativo ajuda a selecionar vegetações adequadas ao contexto real do sítio. No sentido de compreender o habitat natural das plantas.	-	11,1	25,9	29,6	33,3
09	O aplicativo ajuda a identificar soluções propostas de projeto permitindo sua repetibilidade.	-	7,4	40,7	18,5	33,3
10	O aplicativo permite a ampliação da paleta de vegetação baseado em experiências reais.	-	3,7	11,1	25,9	59,3

Por meio dessa escala foi possível verificar as esferas, as quais um projeto de paisagismo deve lidar, que sofreram maior impacto a partir da inserção do aplicativo como instrumento didático de projeto. Observa-se que, dentre os resultados obtidos, a maioria se mostrou positivo para o uso do artefato. Destaca-se então, que as afirmações 03, 07 e 10 alcançaram uma concordância referente a mais de 50% da amostra e reforçam a principal funcionalidade do aplicativo. Assim o *PlantNet* se manifesta como um potencial instrumento para catalogação de espécies, viabilizando não

somente a ampliação da paleta de vegetação, por parte do projetista, mas direcionando para a elaboração de um banco de dados digital, a partir de experiências reais do sujeito.

Em relação a afirmação 09 da Tabela 2, a qual apresentou um alto índice de indiferença (40,7% da amostra), destaca-se que o ser humano é capaz de perceber o que o cerca e dar significados ao perceptível pelos sentidos, com enfoque no tempo (24). Para mais, experiências do passado e aspirações para o futuro também são capazes de atribuir sentidos aos fenômenos (24). Dessa forma, o aplicativo em epígrafe pode se manifestar, inconscientemente, na identificação de soluções e repetibilidade de estratégias de composição, visto que este decorre a partir de um somatório em que se misturam fragmentos de memórias e sobreposição de experiências (24, 25).

Avaliando a eficácia das estratégias didáticas adotadas na oficina de paisagismo, especialmente no que tange informações acerca da vegetação, tem-se que: 33,3% da amostra consideram o aplicativo como um meio para obtenção desses conhecimentos, 18,5% qualificam a atividade prática de composição e 40,7% consideraram que os livros e a internet ainda exercem esse papel. Observa-se assim que, retomando os conceitos de remediação (12) e computadorização da cultura (7), que o *PlantNet* se apresenta como um instrumento o qual faz uso da digitalização de características de objetos analógicos, transformando-se em uma nova mídia. Assim, pode-se dizer que diversas características de manejo e cultivo, apresentadas em livros, catálogos e *websites* de vegetação, ainda estão sendo adaptadas para o formato de móvel digital, o qual faz parte do processo adaptação e aceitação, por parte dos usuários. Infere-se, ainda, que o aplicativo deve ser utilizado como uma estratégia complementar para as estruturas didáticas já consolidadas. Para mais, 92,6% dos participantes afirmaram que darão continuidade no uso do aplicativo como um instrumento catalográfico de vegetação, enquanto 7,4% disseram que poderão utilizar o aplicativo, porém não será com finalidade específica de projeto.

DISCUSSÕES

As seções seguintes apresentam as discussões do trabalho, amparadas pela vertente da interação e a cooperação como estímulo à produção de conhecimento a partir da aplicação da técnica *close reading* e dos resultados obtidos pelo experimento pedagógico.

No que compete a contribuição do aplicativo para as tomadas de decisões, considera-se que, segundo Lawson (1), o projeto apresenta-se na contemporaneidade de forma específica, em que se fragmenta em diversas disciplinas, como arquitetura, paisagismo, design de produto, dentre outros. Assim, o ato de projetar se configura a partir de um conjunto de fatores, como linhas, formas e massas, como também de aspectos estéticos, sociais e técnicos (26). Dessa forma, o processo de projeto consiste de uma atividade mental a partir da incorporação desses elementos pelo projetista (1). Pode-se dizer, portanto, que o aplicativo em análise se insere como um instrumento que tangencia esses fatores, o qual se manifesta por sua especificidade de reconhecimento de espécies.

A INTERAÇÃO E A COOPERAÇÃO COMO ESTÍMULO À PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO

A computadorização de objetos de mídia provoca o surgimento de novas formas sociais, alterando significativamente os modelos de interação do usuário (7). Para estudar esses novos padrões, deve-se levar em conta não somente o objeto, mas todo o contexto em que ele se insere. Dessa forma, verifica-se que a estruturação do aplicativo, a partir de uma base de dados em formato coletivo, reproduz, transporta e amplia o conhecimento de forma fragmentada, isto é, a partir do formato digital faz-se possível gerar e modificar uma informação, conferindo capacidade de reação por parte do usuário (23).

Essa capacidade de reação pode ser compreendida pelas funções, efeitos e usos do objeto midiático. A interação entre ser humano e mídia produz uma nova gramática de ação, a qual é organizada hierarquicamente por intermédio de interfaces capazes de transportar mensagens culturais em diversos objetos, atuando diretamente em como o usuário relaciona e pensa sobre elas (7). Eichner (27) comenta que o poder de satisfação do usuário ao tomar decisões dentro de um sistema e obter resultados significativos se expressa a partir da qualidade sensível de interação, entre usuário e mídia, e pode ser denominada como agência. Essa característica se manifesta no ser humano a partir da capacidade criativa e de talentos individuais, coletivos e socioculturais.

Observa-se que o aplicativo em estudo se insere como uma ferramenta vinculada a um mecanismo inteligente, constituindo um coletivo inteligente, conforme argumentado por Pierre Lévy (23). Esse coletivo proporciona um novo olhar para a ciência, transformando-se em um espaço invisível de conhecimento e saberes, oferecendo uma nova lógica cultural de produção científica. Isso se dá, com base em um acesso democrático ao objeto midiático, pelo rompimento dos limites entre observador e observado, ciência e sociedade (11). Verifica-se, portanto, que as características dinâmicas da computadorização da cultura tiram o sujeito da posição de espectador e o direciona como parte fundamental da interação homem-máquina e na produção e disseminação do conhecimento.

Diante disso, Murray (28) relata que quanto mais o usuário se sente no controle do sistema, maior será o seu fascínio pelo objeto. Esse domínio provoca o engajamento com o objeto a partir do estímulo das capacidades motoras e cognitivas do usuário, ao realizar ações que levem à um resultado auspicioso (27). Para mais, a identificação de espécies vegetais baseada em uma coletividade oferece aos participantes a posição de uniformidade de conhecimento, pois, sendo um instrumento implantado para a ciência, é, contudo, delineado pela comunidade. Dessa forma, pode-se dizer que as habilidades performáticas do usuário, dentro de uma coletividade, proporcionam a construção, a disseminação e a atualização de um sistema informacional de saberes, a partir de uma perspectiva horizontal e democrática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o ensino do projeto de paisagismo, o qual decorre da combinação de aulas teóricas e práticas, ministradas com suporte de

recursos didáticos como tecnologias audiovisuais, pranchetas, material de desenho, internet e livros, a presente pesquisa buscou verificar as implicações da inserção de aplicativos de reconhecimento de vegetação no ensino-aprendizagem de disciplinas da área.

Verificou-se que as redefinições da estrutura cultural da sociedade, mediada pela computação móvel, oferecem à população e ao ensino um acesso democrático a esses objetos de mídia, tendo a imediatividade como fator que contribui para romper os limites de distância entre observador e observado. Com isso, a produção e compartilhamento de conhecimento se apresentam à população por meio de dispositivos inteligentes, altamente disseminados, a partir de um objeto midiático com alto grau de interação. Esse novo formato do conhecimento, interativo e democrático, promove a comunicação entre universidade e segmentos sociais em uma perspectiva educacional horizontal.

Ao introduzir o aplicativo como ferramenta didática, observam-se novas formas de fazer uso do benefício da percepção, da exploração e da representação de espécies vegetais, a partir da interação dos estudantes com o ambiente construído. Isso porque, para além do banco de dados virtual, faz-se possível observar características morfológicas, funcionais, estéticas e de manejo e cultivo de diversas espécies vegetais. Ao se explorar jardins já consolidados no ambiente urbano, fez-se possível obter uma variabilidade de informações quanto às espécies vegetais, seja em relação aos aspectos de composição estético e formal e/ou quanto às condições de cultivo, como insolação, qualidade do solo, relações entre plantas adultas e em crescimento, dentre outras. Ressalta-se, portanto, que a funcionalidade do *PlantNet* não ocorre somente para a identificação de espécies, mas também da possibilidade de ampliação de conhecimentos de botânica em contextos reais.

Concluindo, foi possível verificar que o aplicativo *PlantNet*, ao fazer uso da visão computacional, se apresenta como uma estratégia didática inovadora, pois a utilização do objeto em um ambiente de ensino possibilitou a realização de atividades dinâmicas e participativas, como também a exploração de contextos reais existentes, a partir de experiências fora da sala de aula. Notou-se que a combinação entre motivação e aprendizagem a partir de um discurso lúdico para a prática de paisagismo, foi capaz de redefinir a estrutura clássica de catalogação de espécies por meio de uma ferramenta disseminada entre os estudantes.

Quanto à abordagem criativa na concepção de projetos de paisagismo, pode-se dizer que esse aplicativo orienta na construção lógica e de qualidade de paletas de espécies vegetais. Essa construção se baseia em uma análise pós-ocupação de jardins reais, influenciando e direcionando o processo de projetar em paisagismo. O uso do *PlantNet* possibilitou a coleta de dados e informações, acrescentando informações prévias à elaboração de um projeto paisagístico. Assim, todo o conhecimento adquirido por esta experiência se mostrou importante para a concepção de um paisagismo vivo e dinâmico, o qual se consolida, se estrutura e se modifica com o passar dos anos.

Para além das características de plantio e cultivo, estética e forma das espécies que envolvem uma composição paisagística, esta investigação contribuiu também para a expansão do senso crítico individual, a partir do

uso de ferramentas, popularmente difundidas, para a prática de ampliação de paletas de vegetação. Isso porque, considerando os obstáculos existentes em relação ao engajamento ativo de estudantes em atividades didáticas, a partir do uso disseminado de dispositivos móveis, observa-se como contribuição científica, a inserção dessas ferramentas como estímulo de criatividade e percepção no processo de ensino-aprendizagem. Para mais, ao se estruturar em um formato digital e portátil, a construção do conhecimento se apresenta passível de atualizações a partir de novas experiências cotidianas por parte do projetista.

Portanto, ressalta-se que o aplicativo *PlantNet*, a partir da tecnologia de visão computacional para o reconhecimento de vegetação, pode ser utilizado como uma estratégia complementar de ensino, o qual deve ser aliada às estruturas didáticas consolidadas. Reforça-se que como a experiência de um projetista é adquirida ao longo do tempo, viabilizando a formação de uma imagem mental que engloba diferentes parâmetros da composição, o aplicativo se insere com o objetivo final de identificação de espécies, ampliando o repertório do usuário, o qual irá se consolidar a partir da experiência de projetar.

Por fim, destacam-se as limitações deste estudo. Visto que a pesquisa explorou um único aplicativo da classe de reconhecimento de vegetação por meio de imagens, salienta-se que não se faz possível ampliar os resultados para todos os demais. Além disso, destaca-se o fato de a elaboração desta investigação contar com uma amostra experimental limitada, caracterizada por um baixo número de estudantes e de uma única instituição de ensino. Ressalta-se assim que se fazem necessárias pesquisas futuras na área com uma amostra mais abrangente, tornando-se possível a generalização e a conformação do tópico.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 – e do Grupo de Modelagem Avançada da Universidade Federal de Santa Catarina (GMA-UFSC).

REFERÊNCIAS

1. LAWSON, Bryan. *How Designers Think: The design process demystified*. 4 ed. Oxford: Architectural Press, 2005. ISBN 9780750660778.
2. WALKER, Theodore. *Planting design*. Nova Iorque: John Willey & Sons, 1991. ISBN 9780471290223.
3. COSSETTI, Melissa Cruz. 5 apps para identificar plantas por fotos. *Tecnoblog* [online]. [Accessed 10 July 2020]. Available from: <https://tecnoblog.net/319221/5-apps-para-identificar-plantas-por-fotos/>
4. VAZ, Carlos Eduardo Verzola. *As linguagens compositivas de Roberto Burle Marx: aplicação e caracterização pela gramática da forma* [online]. Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, 2009. Available from: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/257725>
5. CERVELLI, Janice. *Landscape Design with Plants: Creating Outdoor Rooms*. Lecture at Kentucky School, 2005.

6. DAVORIN GAZVODA. Characteristics of modern landscape architecture and its education. *Landscape and Urban Planning*. 2002. Vol. 60, no. 2, p. 117–133. [https://doi.org/10.1016/s0169-2046\(02\)00064-6](https://doi.org/10.1016/s0169-2046(02)00064-6)
7. MANOVICH, Lev. *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press, 2001. ISBN 0262632551.
8. LEMOS, André. Comunicação e práticas sociais no espaço urbano: as características dos Dispositivos Híbridos Móveis de Conexão Multirredes (DHMCM). *Comunicação, mídia e consumo*. 2007. Vol. 4, no. 10, p. 23–40. Available from: <http://revistacmc.espm.br/index.php/revistacmc/article/view/97> <http://dx.doi.org/10.18568/cmc.v4i10.97>
9. LEMOS, André. Cibercultura y movilidad: una era de conexión. *Razón y Palabra*. 2018. Vol. 22, no. 1_100, p. 107–133. Available from: <https://www.revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/1145>
10. REDMOND, S. J., LOVELL, N. H., YANG, G. Z., HORSCH, A., LUKOWICZ, P., MURRUGARRA, L. and MARSCHOLLEK, M. What Does Big Data Mean for Wearable Sensor Systems? *Yearbook of Medical Informatics*. 2014. Vol. 23, no. 01, p. 135–142. DOI 10.15265/iy-2014-0019. <https://doi.org/10.15265/iy-2014-0019>
11. MANOVICH, Lev. Novas mídias como tecnologia e idéia: dez definições. In: LUCIA LEÃO (ed.), *O chip e o caleidoscópio: reflexões sobre as novas mídias*. São Paulo: SENAC, 2005. p. 24–50. ISBN 9788573594201.
12. BOLTER, J. David and GRUSIN, Richard. Immediacy, Hypermediacy, and Remediation. In: *Remediation*. Cambridge: MIT Press, 1999. p. 20–50. ISBN 0-262-52279-9 978-0-262-52279-3 0-262-02452-7 978-0-262-02452-5.
13. GOOGLE. *Play Store* [online]. 2016. [Accessed 20 March 2020]. Available from: Play Store app.
14. EITZEL, M V, CAPPADONNA, Jessica L, SANTOS-LANG, Chris, DUERR, Ruth Ellen, VIRAPONGSE, Arika, WEST, Sarah Elizabeth, KYBA, Christopher Conrad Maximillian, BOWSER, Anne, COOPER, Caren Beth, SFORZI, Andrea, METCALFE, Anya Nova, HARRIS, Edward S, THIEL, Martin, HAKLAY, Mordechai, PONCIANO, Lesandro, ROCHE, Joseph, CECCARONI, Luigi, SHILLING, Fraser Mark, DÖRLER, Daniel, HEIGL, Florian, KIESSLING, Tim, DAVIS, Brittany Y and JIANG, Qijun. Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms. *Citizen Science: Theory and Practice*. 2017. Vol. 2, no. 1. DOI 10.5334/cstp.96. <https://doi.org/10.5334/cstp.113>
15. FLORIS'TIC. *Screenshots da interface do PlantNet* [online]. 2009. [Accessed 20 March 2020]. Available from: PlantNet app
16. Press release (may 2017). *PI@ntNet Press* [online]. 2017. [Accessed 17 July 2020]. Available from: <https://plantnet.org/en/press/>
17. SANTOS, Aguialdo dos. *Seleção do Método de Pesquisa*. Curitiba: Insight, 2018. ISBN 9788562241468.
18. BIZZOCCHI, Jim and TANENBAUM, Joshua. Well read: applying close reading techniques to gameplay experiences. In: DAVIDSON, Drew (ed.), *Well Played 3.0: Video Games, Value, and Meaning*. Pittsburgh: ETC Press, 2011. p. 262–290. ISBN 9781257858453.
19. MATTAR, Frauze Najib. *Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise*. 2ed. São Paulo: Atlas, 1994. ISBN 9788522411085.
20. BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2004. ISBN 9789724400204.
21. LÜDKE, Menga and ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986. ISBN 9788521622505 8521622503.
22. JIN, Jiayi. New Poetics of Augmented Space: Re-conceptualise Augmented Space Based on Fundamentals of Augmented Reality. In: *Lecture at the Conference of Museums and the Web (MW2016)*. Los Angeles, 2016.
23. LÉVY, Pierre. *A Inteligência Coletiva*. 10 ed. São Paulo: Loyola, 2015. ISBN 9788515016136.

24. MERLEAU-PONTY, Maurice. *Fenomenologia da Percepção*. 2a. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1999. ISBN 9788533610330.
25. SANTOS, Milton. *Metamorfoses do espaço habitado*. São Paulo: Hucitec, 1988. ISBN 8527100681.
26. ROWE, Peter G. *Design Thinking*. Revised ed. Cambridge e Londres: MIT Press, 1991. ISBN 9780262680677.
27. EICHNER, Susanne. *Agency and Media Reception: Experiencing Video Games, Film, and Television*. Potsdam, Germany: Springer VS, 2013. ISBN 9783658046729.
28. MURRAY, Janet. Agency. In: *Hamlet on the Holodeck*. Cambridge: MIT Press, 1998. p. 126–153. ISBN 9780262631877.

NOTAS

(i) Para acesso a informações atualizadas sobre o banco de dados do aplicativo, consultar o *website*: <https://identify.plantnet.org/>. Último acesso em 22 de julho de 2020.

(ii) Por se tratar de uma pesquisa experimental na área da educação, envolvendo alunos da graduação, a pesquisa foi aprovada para execução em 06 de novembro de 2019, pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH-UFSC), sob parecer de nº 3.688.685.

Submetido: 13/04/2020
Aceito: 15/08/2020