

Jardim Digital: uma proposta de Ensino de Educação Ambiental para o ensino médio

Wellison Rafael de Oliveira Brito¹
Diana Nunes de Oliveira²

Resumo: O Brasil é um país rico em biodiversidade, porém sofre com a degradação ambiental e uma forma de minimizar isso é com a educação ambiental. Para isso, é necessário investimento na educação desde as séries iniciais. Pensando nessas questões o presente estudo tem por objetivo estreitar as relações entre a comunidade acadêmica e a temática da educação ambiental utilizando ferramentas tecnológicas para a construção de um jardim digital, baseado no jardim de uma escola da rede privada de ensino na cidade de Manaus/AM. Para isso foi realizado o levantamento das espécies vegetais encontradas na escola, onde foram relacionadas através de um QR code ao domínio digital da escola para acesso as informações. O estudo integrou a comunidade escolar promovendo a sensibilização e aproximação da comunidade a natureza, bem como ressignificou o ambiente com uma visão didática, principalmente quanto ao ensino da educação ambiental por meio de práticas escolares.

Palavras-chave: Tecnologias Educacionais, Meio Ambiente, Biodiversidade.

1 Mestre em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Professor de Biologia do Centro Educacional Século, brito.wro@gmail.com;

2 Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Professora de Biologia (SEDUC-AM), diana.biologia20@gmail.com;

Introdução

O Brasil é considerado um país com grande diversidade biológica, tanto em número de espécies quanto em níveis de endemismo (Percope *et al.*, 2015). A região amazônica é um dos maiores centros de biodiversidade do mundo e sofre com as consequências de sua diminuição. Biodiversidade é definida por Pacanaro (2010) como o conjunto de todas as espécies de seres vivos existentes na biosfera e é de suma importância para a manutenção da vida, onde esta diversidade biológica proporciona insumos que são utilizados no cotidiano humano.

A adoção extensiva da educação ambiental é uma das alternativas para solucionar o problema da degradação da biodiversidade, visto que suas ações estão intimamente ligadas (Pedrini, 2006). A educação ambiental é definida pela Política Nacional de educação ambiental (PNEA) como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

As questões ambientais estão cada vez mais atuais, principalmente pelo homem ter percebido que os recursos utilizados são finitos e a eminência do desaparecimento desses recursos fez com que houvesse a necessidade de conhecer e minimizar os problemas relacionados as questões ambientais (Medeiros *et al.*, 2011). Para Jacobi (2003), as práticas desenvolvidas neste contexto devem garantir meios de criar novos estilos de vida e promover uma consciência ética.

A educação ambiental tenta proporcionar uma visão que pode se definir à participação dos cidadãos na solução dos problemas ambientais. Contudo, essa prática é essencial em todos os níveis dos processos educativos e em especial nos anos iniciais da escolarização, já que é mais fácil conscientizar as crianças sobre as questões ambientais do que os adultos (Medeiros *et al.*, 2011). Para Sato (2002) há diferentes meios de apresentar a temática ambiental nos currículos escolares, tais como, investimentos em pesquisas, atividades artísticas, experiências práticas, atividades dentro e fora da sala de aula, produção de materiais locais, projetos ou qualquer outra atividade que conduza os alunos a serem reconhecidos como agentes ativos. A busca pelo contato mais direto com os ambientes naturais pode ser considerada como uma forte alternativa, visto que está cada vez mais evidente à sociedade o grave estágio de degradação de recursos e paisagens.

Dessa forma, o presente trabalho tem o objetivo de estreitar a relação dos alunos com a educação ambiental, proporcionando a ampliação dos conhecimentos básicos de botânica e da importância da nomenclatura científica para conhecimento das espécies locais através de ferramentas tecnológicas, levando para os alunos e comunidade local acesso a informação das espécies estudadas e a compreensão dos dados obtidos.

Procedimentos metodológicos

O presente estudo foi realizado em uma escola da rede privada, localizada no bairro Ponta Negra, zona oeste de Manaus/AM. A escola possui funcionamento de tempo integral com turmas de maternal a Ensino Médio. A atividade foi realizada em outubro de 2019 com estudantes do primeiro e do terceiro ano do Ensino Médio como complementação do estudo de educação ambiental sugerido pela plataforma didática utilizada pela escola (Geekie One).

Em um primeiro momento foi realizada uma roda de conversa para discutir problemas ambientais e possíveis soluções, juntamente com a disciplina de geografia que aborda o mesmo conteúdo. A partir desta conversa foi realizada a visita ao jardim da escola com o objetivo de conhecer a diversidade florística e observar a diversidade morfológica dos espécimes. Ainda neste momento os alunos fotografaram e numeraram os indivíduos, ainda sem identificação, para análise posterior e essas informações foram inseridas em um Google Docs e compartilhado com todos os participantes da atividade.

Cada aluno escolheu 3 indivíduos para descrever e identificar a nível de espécie, onde foi utilizada a ferramenta Google Lens comparando as informações obtidas com o livro "Plantas para jardim no Brasil" (Lorenzi, 2013) e "Plantas alimentícias não convencionais" (Knupp & Lorenzi, 2014) para confirmação da identificação (Figura 1). A nomenclatura botânica foi conferida pelo site do Missouri Botanical Garden, acessível em: www.tropicos.org.

Figura 1: A) Espaço com jardim. B) Comparação e descrição de espécies com bibliografia especializada. C) Uso do Google Lens.



As informações coletadas foram sistematizadas e complementadas com outras referências a fim de elaborar uma breve descrição das plantas em um Google Site em formato de webfolio para consulta, onde para cada espécie encontrada no estudo foi criado um QR code a partir do site: br.qr-code-generator.com.

O QR Code, derivado de "Quick Response" ou "Código de Resposta Rápida" é um código de barras bidimensional de alta velocidade que permite armazenar maior número de informações num menor espaço (Shopify, 2018). O autor salienta que com a modernização da tecnologia do celular, a utilização dos códigos QR tornou-se ilimitada abrangendo praticamente qualquer área, inclusive a educacional, citando a Universidade de Bath como precursora da introdução de QR codes na educação ao atribuírem a cada livro um QR code com o objetivo de disponibilizar o número do livro, o título, o autor e sua localização.

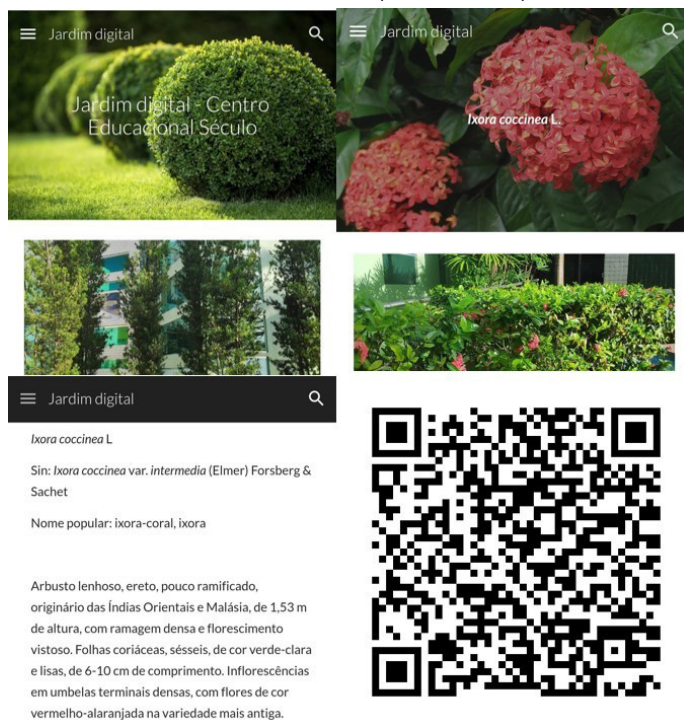
Uma vez instalado o aplicativo, sua sequência de funcionamento se resume a efetuar uma leitura do QR code criado para cada espécie. Para facilitar a dinâmica de visitação foram instaladas placas contendo o QR code utilizando as informações contidas no site a partir da tela do celular para sedimentar os conhecimentos a respeito das características morfológicas das espécies e outras informações.

Resultado e discussão

O projeto “Jardim Digital” surgiu como uma alternativa para trabalhar conteúdos ligados ao tema educação ambiental, botânica e nomenclatura científica, utilizando o jardim da escola para discutir a importância de espaços verdes para melhoria e qualidade de vida das pessoas. O uso de jardins como espaços não formais podem conscientizar melhor a comunidade acadêmica e as pessoas que dividem esse espaço, despertando um novo modo de pensar e agir através de uma nova visão em relação ao imediatismo da conscientização ambiental a fim de solucionar ou evitar problemas socioambientais. Essa visão educativa visa, não só, a manutenção e preservação do ambiente como um todo, quanto a importância de conhecer a biodiversidade local.

Uma forma de levar essa aproximação com a comunidade local foi a criação de um site (Figura 2) que pode ser acessado pelo link: Jardim Digital - Centro Educacional Século, onde foram adicionadas todas as informações captadas durante a pesquisa, tais como o documento com a lista e descrição das espécies, as planilhas com gráficos das principais famílias e apresentações ligadas ao projeto.

Figura 2: Página inicial e descrições das espécies levantadas no jardim da escola, bem como o QR code criado para cada espécie.



Após o levantamento, as espécies foram classificadas de acordo com o uso que os alunos fazem na espaço escolar. As plantas foram classificadas em paisagismo, alimentação e de uso medicinal e foram sistematizadas em uma tabela (tabela 1). Neste estudo foram catalogadas 33 espécies, pertencentes a 25 famílias botânicas. As famílias com maior número de espécies foram Arecaceae (4 espécies), Solanaceae, Rubiaceae, Fabaceae, Musaceae e Acanthaceae (2 espécies) e todas as outras famílias foram representadas por uma espécie cada.

Tabela 1: Lista de espécies encontradas no jardim do Centro Educacional Século – Manaus.

Família	Espécie	Grupo	Status	Uso
Acanthaceae	<i>Ruellia simplex</i> C.Wright	Angiosperma	Nativa	Paisagismo
Acanthaceae	<i>Thunbergia grandiflora</i> (Roxb. ex Rottl.) Roxb	Angiosperma	Exótica	Paisagismo
Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Angiosperma	Nativa	Alimentação/ medicinal
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) Don.	Angiosperma	Nativa	Paisagismo
Araucariaceae	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Gimnosperma	Exótica	Paisagismo
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Angiosperma	Nativa	Alimentação/ medicinal
Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook.	Angiosperma	Exótica	Paisagismo
Arecaceae	<i>Dypsis lutescens</i> H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Angiosperma	Exótica	Paisagismo
Arecaceae	<i>Rhapis excelsa</i> (Thunb.) A.Henry	Angiosperma	Exótica	Paisagismo
Asteraceae	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R. K. Jansen	Angiosperma	Nativa	Alimentação/ medicinal
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L.	Angiosperma	Exótica	Alimentação
Bromeliaceae	<i>Ananas bracteatus</i> (Lindl.) Schult. & Schult. f.	Angiosperma	Nativa	Alimentação
Buxaceae	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Angiosperma	Exótica	Paisagismo
Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P. Taylor & Stuppy	Angiosperma	Nativa	Paisagismo
Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i> var. <i>purpurea</i> (Rose) D.R. Hunt	Angiosperma	Exótica	Paisagismo
Convolvulaceae	<i>Evolvulus glomeratus</i> Nees & C. Mart.	Angiosperma	Nativa	Paisagismo
Cupressaceae	<i>Callitropsis macrocarpa</i> (Hartw.) D. P. Little	Gimnosperma	Exótica	Paisagismo
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Gimnosperma	Exótica	Paisagismo
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp.	Angiosperma	Nativa	Alimentação
Fabaceae	<i>Arachis repens</i> Handro	Angiosperma	Nativa	Paisagismo
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Angiosperma	Exótica	Alimentação

Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	Angiosperma	Nativa	Paisagismo
Iridaceae	<i>Dietes bicolor</i> (Steud.) Klatt ex Sweet	Angiosperma	Exótica	Paisagismo
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Angiosperma	Exótica	Alimentação/ medicinal
Musaceae	<i>Musa ornata</i> Roxb.	Angiosperma	Exótica	Paisagismo
Musaceae	<i>Musa sp 2.</i>	Angiosperma	Exótica	Alimentação
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Angiosperma	Exótica	Alimentação
Podocarpaceae	<i>Podocarpus macrophyllus</i> (Thunb.) Sweet	Gimnosperma	Exótica	Paisagismo
Rubiaceae	<i>Ixora chinensis</i> Lam.	Angiosperma	Exótica	Paisagismo
Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i> L.	Angiosperma	Exótica	Paisagismo
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	Angiosperma	Nativa	Alimentação
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Angiosperma	Exótica	Alimentação
Zingiberaceae	<i>Alpinia purpurata</i> (Vieill.) K. Schum.	Angiosperma	Exótica	Paisagismo

As palmeiras, como são conhecidas popularmente as espécies de Arecaceae, de modo geral são fortemente exploradas por populações humanas, principalmente por seu potencial ornamental, alimentar e econômico (Clement *et al.*, 2005), sendo utilizada por animais para alimentação no local de estudo. Apesar de serem comuns em ambientes tropicais, das quatro palmeiras inventariadas, apenas uma é nativa do Brasil (*Euterpe oleracea* Mart.). Neste estudo cerca de 64% das espécies levantadas na listagem geral são exóticas, no entanto a presença de espécies exóticas no Brasil é um reflexo histórico de plantas que chegaram em decorrência de suas características ornamentais ou de outras formas de uso. As plantas mais comuns em jardins, tais como *Ixora chinensis* Lam., são relacionadas pelos alunos como plantas nativas da região, contudo, a partir deste estudo essa percepção foi mudada, principalmente em relação as palmeiras.

Espínola & Ferreira (2007) consideram exótica a espécie proveniente de outro país que foi introduzida além da sua área de distribuição natural. Neste contexto é importante que os alunos conheçam e compreendam a biodiversidade local, promovendo a interação do ambiente com espécies nativas e exóticas afim de valorizar o ambiente local e discernir entre as potencialidades e ameaças em relação as espécies exóticas (Brasil, 2009; Proença *et al.*, 2017). Outros autores defendem que a discussão em torno de espécies exóticas deveriam enfatizar o impacto ambiental causado por seu potencial invasor do que por não serem originárias do local em que se encontram, alertando seus perigos para a fauna e flora local (Davis *et al.*, 2011; Ziller, 2001 e Ziller & Galvão, 2003).

Para cada espécie catalogada foi criada uma subpágina no site (Figura 2), de forma a organizar as descrições e inserir imagens da planta, bem como a descrição da planta e modo de cultivo. Essas descrições foram baseadas em literatura especializada, tais como Lorenzi & Matos (2008), Lorenzi (2013), Knupp & Lorenzi (2014) e artigos específicos para cada planta. As imagens buscam detalhar a planta como um todo, o tipo de folha e principalmente em estágios reprodutivos (flores e frutos).

Após a criação da página foi criado um Qr code para cada indivíduo, onde a partir desse QR code foram criadas placas para direcionamento ao site e suas informações. Neste contexto pôde-se perceber que o uso das tecnologias como ferramenta educacional e, neste caso, a inclusão do *smartphone*, de maneira orientada e supervisionada, na sala de aula fornece um recurso pedagógico moderno e atraente que permite explorar novas oportunidades de aprendizagem, visto que a tecnologia está conectada aos estudantes através de novas formas de relações sociais já comuns a suas atividades do cotidiano.

O uso de placas informativas contendo informações importantes para cada planta proporcionou, mesmo que o auxílio de uma ferramenta digital, uma conexão com a etnobotânica, estimulando a busca de novas informações e somando aos conhecimentos que os alunos já possuem (Almeida *et al.*, 2017). Para Alcorn (1995) a etnobotânica é definida como o estudo da relação existente entre o homem e as plantas e o modo como essas plantas são usadas como recursos. Cassas *et al.* (2016), corrobora tal informação, onde afirma que o uso de jardins relacionando as plantas com seus nomes científicos e populares, sua origem, modo de cultivo e usos, sendo levados ao público em geral, é uma forma de aproximá-los do meio acadêmico.

A realização deste trabalho, integrando uma parte da vivência cotidiana da comunidade escolar, promove a sensibilização e a aproximação do ser humano com a natureza, bem como ressignifica o ambiente com uma visão didática, principalmente quanto a prática da educação ambiental reconhecendo práticas estabelecidas pela etnobotânica.

Para Neiman (2007) a percepção é a principal ferramenta para auxiliar o processo de educação ambiental, pois ela está relacionada à ação de formar mentalmente representações sobre objetos externos a partir dos dados sensoriais, possibilitando o envolvimento afetivo das pessoas com a natureza e a cultura local”.

O papel principal da criação de um ambiente virtual para a aproximação do conhecimento científico é abrir um espaço para o debate e a troca de experiências com a comunidade local, afim de criar uma identidade para

as boas práticas ambientais permitindo que as pessoas questionem e criem novos valores para a promoção da educação ambiental.

Agradecimentos e Apoios

Agradecemos ao Centro Educacional Século pelos recursos disponibilizados para a realização deste projeto.

Referências bibliográficas

ALCORN, Jane B. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. In: **Ethnobotany: evolution of a discipline**. Cambridge: ALMEIDA, R.G.; MAIA, A.S.; JÚNIOR, M. A. R. Biodiversidade e botânica: educação ambiental por meio de um jardim sensorial. **Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão**. V. 1, n.1, 2017, p. 60-74.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental. **Brasília: MMA**. 1999. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/politicas/pnea.html>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Estratégia nacional sobre espécies exóticas invasoras – Resolução Conabio n. 5 de 21 de outubro de 2009. **Brasília: MMA**. 2009. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/conservacao-de-especies/especies-exoticas-invasoras/estrategia-nacional.html>

SHOPIFY. QR Codes no Brasil: o guia completo. Disponível em: < <https://pt.shopify.com/blog/qr-code>>.

CASSAS, F., SILVA, D. S., BARROS C., REIS N. F. C., RODRIGUES E. Canteiros de plantas medicinais, condimentares e tóxicas como ferramenta de promoção à saúde no jardim botânico de Diadema, SP, Brasil. **Revista Ciência Extensão**. V.12, n.2, 2016, p.37-46.

CLEMENT, C.R.; LLERAS PÉREZ, E.; van LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociências**. V. 9, n.1, 2005, p. 67-71.

DAVIS, M. A., Chew, M. K., Hobbs, R. J., Lugo, A. E., Ewel, J.J., Vermeij, G. J., Brown, J. H., Rosenzweig, M. L., Gardener, M. R., Carroll, S. P., Thompson, K., Pickett, S. T., Stromberg, J. C., Del Tredici, P., Suding, K. N., Ehrenfeld, J. G., Grime, J. P., Mascaro, J., Briggs, J. C. Don't judge species on their origins. **Nature**, V. 474, 2011, p. 573-574.

ESPÍNOLA, L. A.; FERREIRA, J. J. H. Espécies invasoras: conceitos, modelos y atributos. *Interciência*, v. 32, n. 9, p. 580-585, 2007.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**. N. 118, 2003, p. 189-205 .

KNUPP, V.F.; LORENZI, H. 2014. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**. 2º ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

LORENZI, H. 2013. **Plantas para jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas trepadeiras**. 2º ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. 2008. **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**. 2º ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, L. M. S. J. M.; SOUSA, L. G.; OLIVEIRA, I. P. A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**. V. 4, n. 1, 2011, p. 1-17.

NEIMAN, Z. **A Educação Ambiental através do contato dirigido com a natureza**. Doutorado, Psicologia Experimental, USP, 2007

PACANARO, R. F. **Biopirataria: falta de legislação específica e as consequências para a propriedade intelectual**. Piracicaba. 2010. 157 f.

PEDRINI, A. A educação ambiental com a biodiversidade no Brasil: um ensaio. **Educação & Ambiente**. V. 11, 2009, p. 66-77.

PERCOPE, A. L. de C. P.; MIGUEL, B. D.; BANDEIRA, D. M.; REIS, dos J. D.; GARRIDO, P. B.; LOBO, R. N.; CARVALHO, A. C. M. de. A biodiversidade da floresta Amazônica e os impactos da biopirataria. **Revista Pensar**. V. 4, n. 1, 2015, p. 01-20.

PROENÇA, M.; DAL FARRA, R. & OSLAJ, E. Espécies nativas e exóticas no ensino de ciências: a construção de práticas educativas para o ensino fundamental. **Revista Contexto & Educação**. V. 32, n.103, 2017, p. 213-247.

SATO, M. Educação Ambiental. **São Carlos: Rima**, 2002.

ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. A A degradação da Estepe Gramíneo-Lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*. **Revista Floresta**. V. 32, n. 1, 2003, p. 41-47.

ZILLER, S. R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Revista Ciência Hoje**. V. 30, n. 178,, 2001, p. 77-79.