



CIÊNCIA CIDADÃ COMO FERRAMENTA PARA INICIAÇÃO À PESQUISA NO EAD - UM ESTUDO DE CASOS CONSIDERANDO OS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

**RAQUEL S. SILVA SANTOS; ROGER A. S. DE OLIVEIRA; FABIANA ALVES
MOURÃO; KARINA LUIZA DE OLIVEIRA ; JULIANA VENTURA PINA.**

RESUMO

Inserir a pesquisa de campo no Ensino a Distância (EAD) é um desafio devido às localizações diversas dos estudantes e ao distanciamento físico existente entre professor-pesquisador/aluno. No entanto, a Ciência Cidadã vem como um potencial de oportunizar aos alunos do EAD a inserção na pesquisa de campo, já que estes se tornam os protagonistas na coleta de dados primários. Com esse intuito, o Grupo de Pesquisa em Diversos Contextos, na modalidade EAD, propôs uma atividade de pesquisa aos alunos por meio do protocolo de avaliação rápida da qualidade das águas dos ecossistemas aquáticos (baseado em França *et al.*, 2019). Os alunos-pesquisadores puderam investigar os rios da sua região e classificá-los quanto à sua perturbação: mínima, moderada e alta. Como resultados, 9 alunos saíram a campo pela primeira vez e com a aplicação do protocolo de monitoramento rápido participativo dos rios, obtiveram os seguintes resultados: quatro rios tiveram perturbação moderada: Rio Uruguai (RS), Rio Belém (PR), o Rio Potengi (RN) e o Rio Betim (MG). Enquanto três rios tiveram perturbação mínima: rio Passa Dois (PR), rio Verde (MT) e o rio localizado em Ceará-Mirim (RN), cujo nome não foi identificado. Apenas um rio teve perturbação alta. Todos os rios que apresentaram perturbação mínima estavam localizados em áreas rurais, enquanto os rios de perturbação moderada e alta estavam localizados em área urbana. De fato, áreas rurais tendem a ter mais áreas verdes preservadas, como mata ciliar e vegetação nativa, fator importante para garantir a qualidade da água. Por outro lado, cidades sofrem com a falta de um planejamento sustentável, o que compromete as características ecológicas dos rios urbanos. Muito além dos resultados da pesquisa de aplicação do protocolo obtidos, o presente estudo revelou um importante caminho para introduzir a pesquisa de campo no EAD, com aprendizados positivos e transformadores para os estudantes, tendo a Ciência Cidadã como aliada na qualificação da formação acadêmica.

Palavras-chave: rios; ensino a distância; monitoramento ambiental.

1 INTRODUÇÃO

Na educação a distância, um dos maiores desafios é inserir os alunos no contexto da pesquisa científica de campo. Isso acontece porque na maioria dos casos, a pesquisa científica é incentivada por meio das questões discursivas propostas pelo professor/orientador. Elas direcionam na busca por artigos científicos adequados necessários para a produzir uma resposta pautada na investigação (Dutra, 2000). Assim, a pesquisa científica normalmente é inserida no EAD por meio da escrita e da leitura, sendo o trabalho de campo, quase inexistente.

Considerando os conceitos assumidos pela ciência cidadã, é possível elaborar experimentos simples que possam introduzir os alunos do EAD às práticas de campo no contexto da pesquisa científica. Pode-se definir a ciência cidadã como a contribuição da

comunidade junto à cientistas em pesquisas, independente do seu grau de instrução, para que possam coletar dados ou até mesmo com suas experiências pessoais (França et al. 2019).

Por ser eficiente e contar com o treinamento científico para a comunidade geral, a pesquisa cidadã cresce cada vez mais no meio acadêmico. Ela contribui efetivamente para a coleta científica dos dados de campo e tem sido uma excelente oportunidade para inserir estudantes na pesquisa de campo, já que estes recebem o treinamento adequado para tornarem-se futuros pesquisadores (França et al. 2019). Além disso, é perceptível a necessidade do envolvimento da comunidade para combater a desinformação e desenvolver o gosto pela ciência e o cuidado coletivo com o meio ambiente. Desta forma, o grupo de pesquisa Pedagogia em Diversos Contextos, de formação EAD, propôs que os alunos/pesquisadores realizassem uma coleta de dados científicos relacionada à qualidade dos rios.

A UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), em seu documento oficial, relata que a “ciência aberta permite que novos atores sociais se envolvam em processos científicos, inclusive por meio da ciência cidadã e participativa, contribuindo para a democratização do conhecimento e combatendo a desinformação”. Assim como a ciência aberta, a ciência cidadã permite que pessoas que possuem apenas conhecimento do senso comum possam participar de projetos científicos.

O objetivo do trabalho foi a aplicação do protocolo de avaliação rápida para o treinamento e experiências relacionadas à pesquisa e coleta de dados científicos, considerando os conceitos da ciência cidadã. Neste trabalho foram respondidas as seguintes questões: 1) Os rios das áreas rurais apresentam as mesmas características dos rios localizados em áreas urbanas? 2) Quais foram as principais características (coincidentes) detectadas nestes rios que poderiam ser usadas para definir o grau de perturbação?

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O grupo de pesquisa Pedagogia em diversos contextos era composto por seis professores e nove alunos que se reuniam de forma virtual, mensalmente durante os anos de 2020 e 2021.

Com o intuito de nivelar a base conceitual sobre o tema de estudo, antes da saída a campo, os professores envolvidos na atividade explicaram os principais conceitos aplicados à ecologia de rios.

Considerando os conceitos da Ciência Cidadã, a caracterização e o mapeamento dos rios estudados ocorreram de forma participativa, ou seja, os alunos foram os investigadores ativos da pesquisa. Os estudantes do Grupo de Pesquisa em Pedagogia em Diversos Contextos foram orientados a escolher um rio da sua região e realizar a caracterização e o mapeamento deste, baseado no protocolo desenvolvido por Callisto et al. (2009) e adaptado por França et al. (2019).

Conforme as instruções estabelecidas no protocolo de avaliação rápida, os estudantes foram orientados a observar o rio 25 metros à jusante (abaixo do ponto de referência) e 25 metros à montante (acima do ponto de referência), sendo o aluno o referencial para a observação. Além disso, foi utilizado o celular ou a câmera para fotografar o rio.

Os alunos desenvolveram a atividade no período compreendido entre 13 de agosto a 01 de setembro de 2021. Os resultados da aplicação permitiram a classificação dos rios em três categorias: Mínima perturbação (pontuação maior que 68); Moderada perturbação (de 40 a 68 pontos) e Alta perturbação (menor que 40 pontos).

As atividades realizadas foram o preenchimento do protocolo de avaliação rápida durante a visita ao rio, com a caracterização dos aspectos físicos do ecossistema aquático visitado e o relato da pesquisa a respeito do rio com informações documentais sobre o

ecossistema. Os dados foram tabulados em planilha Excel e as características físicas e ambientais foram analisadas de acordo com cada categoria.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos-pesquisadores encontravam-se distribuídos em diferentes locais do Brasil. As regiões de abrangência do estudo foram: (i.) Região Sul: rio Uruguai (Rio Grande do Sul, Uruguaiana), rio Belém e rio Passa Dois (Paraná, Curitiba e Lapa, respectivamente); (ii.) Região Sudeste: rio Betim (Minas Gerais, Betim); (iii.) Região Centro-Oeste: rio Verde (Mato Grosso, Campo Novo do Parecis); e (iv.) Região Nordeste: rio Potengi (Rio Grande do Norte, Natal) e um rio sem identificação (Rio Grande do Norte, Ceará-Mirim).

Cabe destacar que dois rios não foram nomeados, e um destes não teve a sua localização identificada pelo pesquisador, no entanto, a aplicação do protocolo foi realizada de maneira satisfatória e os dados foram incorporados nas análises. E ainda, houve um caso em que o local amostrado era um estuário, ecossistema diferente daquele para o qual o protocolo para avaliação foi elaborado, dessa forma, as informações coletadas deste ambiente foram desconsideradas.

A aplicação do protocolo de monitoramento rápido participativo dos rios, revelou que quatro rios tiveram perturbação moderada: Rio Uruguai, Rio Belém, o Rio Potengi e o Rio Betim. Enquanto três rios tiveram perturbação mínima: rio Passa Dois, rio Verde e o rio localizado em Ceará-Mirim, cujo nome não foi identificado. E apenas um rio teve perturbação alta (Figura 1).

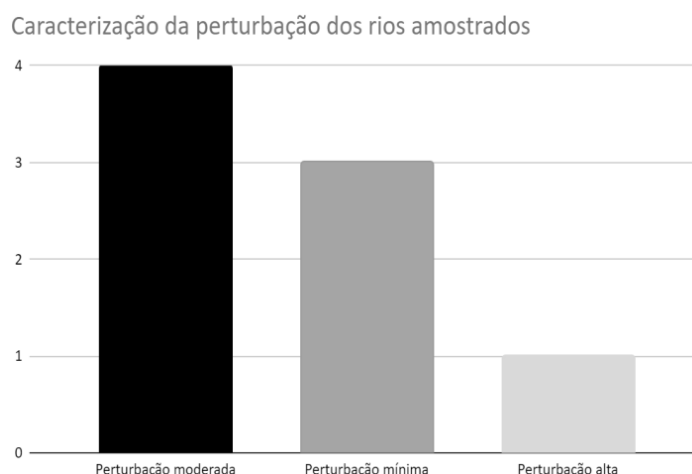


Figura: 1- Caracterização da perturbação dos rios amostrados.

Ao analisar os rios, percebeu-se que diferentes características definiram o grau de perturbação. Essas características foram categorizadas e dentro de uma mesma categoria verificou-se a existência de aspectos ambientais em comum que agruparam os rios em perturbações mínima e moderada.

Os rios que apresentaram perturbação mínima apresentaram as seguintes características em comum: estavam localizados em áreas rurais; possuíam a vegetação preservada e natural no entorno; não foram identificados lixo em suas margens; não havia esgoto sendo despejado; e a mata ciliar possuía muitas árvores em seus arredores. Entre os rios com perturbação moderada, as características em comum que agruparam estes rios foram: estavam localizados em áreas urbanas, com prováveis ações antrópicas, transparência da água pouco escura e com mata ciliar alterada ou com pouca vegetação. O rio que apresentou perturbação alta, sem localização identificada, também estava em área urbana, entretanto outras características foram mais evidentes como muito assoreamento, odor forte e água muito escura e presença de

esgoto.

Um padrão importante a observar é que os rios de perturbação mínima estavam localizados em áreas rurais, enquanto os rios de perturbação moderada e alta estavam localizados em área urbana. Esse resultado era esperado, uma vez que as áreas rurais tendem a ser mais preservadas por sofrerem menor ação antropogênica. Essa constatação é corroborada por Silva (2010) e Callisto e Moreno (2006) que discorreram que a poluição, as sedimentações em torno dos rios, a falta de planejamento das cidades, a desproteção das margens, as atividades humanas em grandes concentrações, podem afetar diretamente as características ecológicas e alterar a perturbação de rios. Somam-se ainda o possível descaso de órgãos fiscalizadores, a falta de planejamento e de conscientização da sociedade, sendo que para alguns gestores, os rios em meio urbano são vistos como fonte de problemas, principalmente associados às enchentes (Bobadilho, 2014).

O grau de perturbação também está diretamente relacionado com a presença de vegetação nativa e de mata ciliar, pois, era esperado que em áreas rurais a presença de áreas verdes fosse maior do que em áreas urbanas. A vegetação preservada nos rios garante que haja uma barreira protetora o que auxilia na manutenção da qualidade das águas do rio, além de fornecer alimento e abrigo para os animais que ali habitam. França *et al.* (2019) destacam a importância da mata ciliar para o ambiente:

"o nome "mata ciliar" remete aos cílios dos olhos, chamando a atenção para uma importante função deste tipo de vegetação, a de proteção dos corpos d'água", a mata ciliar preservada garante que haja a estabilidade do solo nas margens dos rios evitando a erosão da terra, evita o assoreamento, pois impede que a terra e matéria orgânica se acumule no fundo dos rios, regula a entrada da luz solar o que ajuda a impedir a sua eutrofização".

Não somente a mata ciliar garante esta preservação das bacias hidrográficas, mas também as diferentes formações vegetacionais não antropizadas, pois de acordo com Silva e Marcola (2017), a diminuição destas vegetações nativas é capaz de causar consequências negativas para a bacia hidrográfica. Essas alterações interferem diretamente no equilíbrio ambiental interferindo no clima, na biodiversidade e na conservação dos rios. A mata ciliar alterada e a pouca vegetação presente nos rios urbanos colaboram com esse desequilíbrio ambiental das bacias hidrográficas.

A importância de vegetação natural para a qualidade do ambiente é evidenciada no estudo realizado por Hoffman e Oliveira (2018) que verificaram que um rio de área com influência urbana e rural, porém com mais áreas de vegetação natural e ripária do que outro rio localizado inteiramente no meio rural e agrícola, apresentou um processo erosivo menor, com baixa carga sedimentar e turbidez da água. Os autores concluíram que a ausência de vegetação natural contribui na perda de barreiras e no aumento da poluição, trazendo alta probabilidade de aumento de erosão do solo.

Ao analisar a perturbação dos rios com outras variáveis do município como densidade demográfica, esgotamento sanitário e zona (urbana e rural) (Tabela 1), percebe-se, novamente, uma relação direta entre a zona e o grau de perturbação. Com exceção de Uruguaiana, que não tem uma alta densidade demográfica, mas está localizada em zona urbana, os demais municípios de perturbação moderada apresentaram uma densidade demográfica acima de 1000 hab/km². Essa associação entre grau de perturbação e densidade demográfica também foi observada no estudo de França *et al.* (2019).

Tabela 1- Relação dos municípios abrangidos nas amostras dos rios com as respectivas informações sobre densidade demográfica, esgotamento sanitário, área e grau de perturbação.

Município	(Hab/km ²)	Esgotamento Sanitário (%)	Área	Grau de Perturbação
-----------	------------------------	---------------------------	------	---------------------

Natal	4.805,24	61,8	urbana	moderada
Curitiba	4.027,04	96,3	urbana	moderada
Betim	1.102,80	86	urbana	moderada
Ceará-Mirim	94,07	54,5	rural	mínima
Uruguaiana	21,95	81,2	urbana	moderada
Lapa	21,46	65,6	rural	mínima
Campo Novo do Parecis	2,92	22,4	rural	mínima

Fonte de dados: IBGE; 2010.

Os resultados obtidos na presente pesquisa, como uma experimentação dos alunos EAD na ciência cidadã, se mostraram promissores no desenvolvimento de atividades de campo na Educação a Distância. França et al. (2019) destacaram a importância do monitoramento participativo para ajudar na demanda do município para acompanhar a qualidade dos rios, por meio de uma metodologia padronizada. Além disso, os autores ainda enfatizaram que a pesquisa cidadã proporciona uma qualificação na formação acadêmica dos estudantes, oportunizando novas abordagens para a aprendizagem.

4 CONCLUSÃO

A aplicação do protocolo de monitoramento dos rios revelou que aqueles localizados em áreas urbanas, apresentavam perturbação mais elevada do que aqueles que estavam localizados em áreas rurais. É esperado em áreas rurais a presença de maior concentração de áreas preservadas, com vegetação nativa, seja um fator que colabora com a qualidade da água, quando comparado com as áreas urbanas, que sofrem com a falta de planejamento das cidades, supressão da mata ciliar e poluição das mais diversas formas. Estes resultados corroboram as pesquisas de França et al. (2019) que trabalha ativamente com o monitoramento da qualidade dos rios nos preceitos da ciência cidadã.

Muito além dos resultados da pesquisa de aplicação do protocolo obtidos, o presente estudo revelou um importante caminho para introduzir a pesquisa de campo no EAD, tendo a Ciência Cidadã como aliada na qualificação da formação acadêmica. Destaca-se que as pesquisas e atividades práticas na Educação à Distância (EAD) não somente são possíveis como podem estimular a busca por novos conhecimentos e promover experiências significativas para os alunos. O ganho em novas habilidades, consolidação de metodologia, busca por alternativas e confiança são alguns dos benefícios gerados. Estes fatos podem ser comprovados pelos depoimentos de alunos que realizaram a atividade proposta, conforme quadro abaixo.

Depoimento 1 A pesquisa em campo foi uma atividade que exigiu sair da zona de conforto. Por ser prática, ela exigiu um bom planejamento, ou seja, listar e organizar tudo o que havia de ser feito. Foi interessante porque se colocou em prática o que foi estudado na teoria, proporcionando vivenciar a experiência. No início da atividade o aluno/pesquisador poderia não se sentir preparado, por receio de não conseguir cumprir as orientações previamente determinadas. A ausência física de um orientador ou professor poderia gerar insegurança, mas esta sensação logo passou porque tudo já havia sido estudado, e a teoria aprendida. Ao chegar na área de estudo foi possível visualizar tudo o que foi descrito durante a aula teórica. Foi uma experiência muito interessante, pois foi possível observar o assoreamento, a eutrofização, o odor, a cor das águas com outra visão. O maior desafio, tendo a orientação à distância, foi a insegurança de estar respondendo o protocolo de forma correta e observando o rio e seus arredores com uma visão leiga no assunto. Porém isto ofereceu um aprendizado de observação e trabalho em equipe, demonstrando que mesmo sendo a distância, é possível. A pesquisa em campo no EAD, quando realizada com comunicação, comprometimento e esforço por parte dos professores e principalmente dos alunos e é possível ser executada; existem dificuldades, assim como na pesquisa presencial, que podem ser superadas. Considerando-se as inovações tecnológicas, pode-se dizer que a inserção da pesquisa em campo na modalidade EAD será mais importante a cada dia, uma vez que favorece a coleta de dados de forma muito mais abrangente, pois pode abarcar todo o país, além de permitir trazer diferentes visões de um mesmo assunto por alunos de diferentes regiões.	Depoimento 2 A realização da pesquisa em campo foi uma experiência nova e significativa. O estudo na modalidade EAD, pode ser visto de forma ampla, quando se considera a hipótese de buscar além. Esse projeto se deu exatamente no momento crítico da Pandemia, e aqui vale considerar, que se tornou ainda mais importante o ensino na modalidade EAD. Gratificante essa possibilidade de aprender algo nunca feito, com a pressão de um instante atípico no mundo, com orientadores à distância. Como se tratava de uma experiência nova, o sentimento de insegurança foi um grande companheiro, durante a pesquisa. Estamos sempre preparados para o novo, desde que tenhamos uma diretriz, e foi o caso. Existe um conjunto de desafios, quando não se tem um responsável pela pesquisa ao lado, mas para isso servem as reuniões e instruções, que reduzem a falta de prática, o restante se constrói com correções dos orientadores. Como fator preponderante, o resultado da pesquisa feita ali, observando a natureza e todo o contexto, é um aprendizado único; é possível entender mais a fundo o que realmente faz um pesquisador. A pesquisa em campo no âmbito da EAD é tão viável, quanto qualquer outra pesquisa, por ser feita de fato. Pode-se ter um cenário de orientações realizadas à distância, mas isto não reduz a qualificação de tal pesquisa.
--	---

Neste sentido, os conceitos praticados pela ciência cidadã podem e devem ser adaptados ao ambiente virtual. Novas metodologias devem surgir para que a pesquisa científica na EAD seja consolidada.

Agradecimentos

À todos os alunos do Grupo de Pesquisa em Pedagogia em Diversos Contextos, que participaram da coleta de campo, encarando o desafio da pesquisa cidadã no Ensino a Distância.

Agradecemos também à coordenadora do Grupo de Pesquisa em Pedagogia em Diversos Contextos, Lilian Martinelli, e aos professores, Eduardo Pereira e Mônica David, pelas

experiências compartilhadas ao longo do desenvolvimento da presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

BOBADILHO, S., R. **A problemática dos rios costeiros: Entraves e possibilidades para qualidade ambiental e social**, 2014. Tese (Pós-graduação Stricto Sensu Mestrado Em

Gerenciamento Costeiro). Universidade Federal do Rio Grande Do Sul- Instituto de Oceanografia. Rio Grande – RS 2014.

CALLISTO, M.; MORENO, P. Bioindicadores como ferramenta para o manejo, gestão e conservação ambiental. In: **IIº Simpósio Sul de Gestão e Conservação Ambiental** – 21 a 25/08/2006 – URI/Campus de Erechim – Erechim/RS.

DUTRA, L. H. A. **Epistemologia da aprendizagem**. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2000.

FRANÇA, J. S.; CALLISTO, M. **Monitoramento participativo de rios urbanos por estudantes-cientistas**. 2019. Belo Horizonte: 1ed. 284 p.

FRANÇA, J.S.; SOLAR, R.; HUGHES, R. M.; CALLISTO, M. Student monitoring of the ecological quality of neotropical urban streams. **Ambio**. 2019, 48:867–878.

HOFFMANN, T. C. P.; OLIVEIRA, F.A. Influência do uso da terra em áreas rurais e urbanas na produção e transporte de sedimentos em suspensão e turbidez na bacia do rio Capivari, Lapa-PR. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. São Paulo, v.19, n.4, (Out-Dez) p.821-836, 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Brasil: IBGE, 2010.

SILVA, G. J. F.; MARCOLA, M. b. Avaliação espaço-temporal da cobertura vegetal na bacia hidrográfica do Rio Miriri-PB. In: Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.1805.

SILVA, S. M. **Etnoictioconhecimento Bioecológico das Comunidades Pesqueiras do baixo Uruguai em Uruguaiana- RS, Brasil. Dissertação** (Mestrado em Gestão Ambiental). Universidade Tecnológica Intercontinental. Asunción – Paraguay. 2010.

UNESCO - General Conference, 41st, 2021. Disponível em:
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000037884>. Acesso em 24 de maio de 2022.