

COMO INGRESSANTES DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR (IES) APLICAM CONHECIMENTOS DE ECOLOGIA EM QUESTÕES AMBIENTAIS?

Francisco Yarley Gomes Vital de Araújo¹
Bianca de Freitas Terra²

INTRODUÇÃO

Ecologia foi um termo pela primeira vez empregado pelo biólogo alemão Ernest Haeckel, no ano de 1866 (ODUM, 1988; CONTIN; MOTOKANE, 2012). Atualmente reconhecida como braço importante das Ciências Biológicas, a Ecologia estuda os seres vivos e suas interações com meio natural (biótico e abiótico), a abundância e distribuição de espécies em diferentes escalas espaciais e temporais (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2009), sendo reconhecida como imprescindível para entendimento das dinâmicas na biosfera (SANTOS, 2018). A compreensão dessa Ciência se dá pelo estudo de conceitos e teorias que possibilitam o entendimento de processos ecológicos que ocorrem no meio natural. De acordo com Motokane e Trivelato (1999), área do conhecimento científico é influenciada por necessidades idealistas em diferentes períodos de tempo, evidentemente a ciência é dinâmica e progressiva, e a Ecologia não é diferente, apresentando várias facetas, não limitada apenas em descrever e desenvolver processos ecológicos para fins de equilíbrio ambiental, ela deve ser entendida e compreendida com transversalidade, visto que reflete diretamente nos aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais da sociedade.

A Ecologia é um conteúdo curricular da disciplina Biologia no 1º ano do Ensino Médio e nos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental. Este conteúdo é relevante, pois o homem necessita compreender o funcionamento do ambiente, bem como seus processos e, principalmente, sua inclusão como parte do sistema ecológico (SILVA, 2012). O ensino de Ecologia nos diferentes níveis de ensino pode se dar por diferentes abordagens, sendo a mais comum a Ecologia Natural (MOTOKANE, 2015). Nesta abordagem, os conteúdos são voltados para definições e processos ecológicos, além disso, a metodologia de ensino de ecologia das escolas ainda se configura como método de ensino convencional, também conhecido como o ensino conteudista, pois intervenções pedagógicas fora do âmbito escolar são muitas vezes inviáveis para discentes e docentes, com isso os alunos têm uma postura passiva na construção do seu conhecimento e o professor transmitindo conceitos e explicações de fenômenos para efeito de memorização (FREIRE, 2014). A consequência disso é, que em muitos casos, os alunos não conseguem relacionar situações reais com conceitos científicos para argumentar sobre questões ambientais, pois não há uma construção de alfabetização científica (MOTOKANE, 2015). Para que esse modo de educação mais “mecânica” seja revertido, é necessária à utilização de novas estratégias e recursos de ensino para o processo de ensino-aprendizagem (MEGID NETO *et al.*, 2003), para que o conhecimento aprendido na escola consiga ser relacionado e aplicado no dia-a-dia do cidadão.

Diante disto, o objetivo deste estudo foi investigar como os conhecimentos gerados a partir do ensino de Ecologia no Ensino Médio são aplicados às questões ambientais presentes no dia-a-dia dos cidadãos que vivem no município de Sobral e adjacências. Para isso, egressos

¹Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, yarleygomes@email.com;

² Profa. Adjunta I da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA), biancafterra@email.com;

do Ensino Médio, calouros das IES, responderam questionário com perguntas acerca de situações práticas e recorrentes no município de Sobral e região Metropolitana, Ceará. A maior parte dos voluntários mostrou não conseguir fazer associações entre os conteúdos ditos de Ecologia e problemas ambientais recorrentes da região como arborização, introdução de espécies exóticas, perda da biodiversidade entre outros.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Este estudo foi realizado com calouros das Instituições de Ensino Superior (IES) localizadas em Sobral, Ceará. Os calouros das IES foram escolhidos, pois recém concluíram Ensino Médio (EM) e estiveram em contato com os conteúdos de Ecologia no primeiro ou terceiro do Ensino Médio, o que varia com plano pedagógico da disciplina de Biologia nos estabelecimentos que oferecem Ensino Médio (EM). Os calouros considerados aptos a participarem deste estudo foram aqueles que ingressaram em um curso de graduação logo depois da conclusão do Ensino Médio. Esta é uma pesquisa qualitativa a qual, segundo Silveira e Córdova (2009), objetiva a interpretação de observações buscando a explicação sobre o porquê das coisas, analisando subjetivamente situações, não quantificando valores numéricos sem a utilização de dados estatísticos para quantificar fatos.

Este estudo foi realizado com 30 discentes e em quatro fases: 1 - seleção das IES; 2 - contato com os cursos de graduação das IES e solicitação de lista de e-mails dos calouros; 3 - envio do questionário e 4 - análise do questionário. Na primeira fase do estudo, foram contatadas quatro IES, as quais todas aceitaram participar da pesquisa. O número de cursos escolhidos variou de acordo com a disponibilidade de cada coordenação de curso, fornecendo a lista de e-mails dos calouros. Os cursos de graduação selecionados foram pertencentes a diferentes áreas do conhecimento (Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas, Engenharia / Tecnologia, Ciências Humanas e Letras.), visando a abrangência de diferentes perfis de egressos do EM, desde aqueles que supostamente já têm afinidade pelo tema (calouros do Curso de Ciências Biológicas), aos que usualmente têm afinidade com as disciplinas das áreas de Exatas (Engenharias).

O contato com as Instituições de Ensino Superior (agosto de 2018) foi feito por meio das coordenações dos cursos através de carta de apresentação. Além disso, foi solicitada a lista de e-mails dos estudantes para o envio do convite de participação da pesquisa, acompanhado do link do questionário, direcionando-os para o Formulário Google. O questionário enviado aos participantes continha oito perguntas (06 objetivas e 02 discursivas) distribuídas em quatro eixos temáticos (Espécies invasoras, Resíduos sólidos, Reflorestamento e arborização e Conservação da Caatinga e ecossistemas associados). O método de questionário foi escolhido por possuir melhor condução para coleta de informações e por haver um baixo custo na pesquisa (CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os participantes desta pesquisa foram oriundos de um composto de escolas públicas (83%) e privadas (17%). A maior parte dos participantes apresentou idade entre 16 a 20 anos (53%). A distribuição dos demais participantes por faixas etárias foi 33% (21 a 24 anos), 7% (25 a 30) anos. Considerando o gênero declarado, o sexo feminino teve maior representatividade compreendendo 60% dos participantes, o sexo masculino 37%. Apenas 3% dos participantes não especificaram o gênero.

O contato com ensino dos conteúdos de Ecologia não foi unânime entre os participantes, embora a maioria (70%) tenha declarado ter tido aulas do tema durante o Ensino Médio, 17% declaram não ter tido contato com o tema durante no EM e, 13% declaram não saber se tiveram contato com a Ecologia na escola ou não conseguiram identificar o conteúdo no decorrer do percurso estudantil.

O não contato com a Ecologia no Ensino Médio, pode ter ocorrido por alguns motivos como, o aluno ter passado no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em um curso superior e não ter cursado o terceiro ano, o que é possível, segundo a Portaria MEC nº 10, de 20 de maio de 2012 (BRASIL, 2019a) e da Portaria Inep nº 179, de 28 de abril de 2014 (BRASIL, 2019b). Outro motivo seria a falta de tempo do docente em repassar o conteúdo de Ecologia para concluir o plano de ensino (SILVA, 2012). Além disso, os alunos que afirmam não saber se tiveram aulas de Ecologia no Ensino Médio, possivelmente, não tem clareza quanto aos conteúdos pertencentes a esse tema ou não lembram de ter contato com o tema.

Ao serem questionados sobre aulas práticas de Ecologia, 97% dos egressos responderam nunca terem tido aulas práticas, 3% responderam talvez. A falta de realização de aulas práticas pelos docentes está associada a estrutura escolar, além disso existem outros fatores limitantes que impossibilitam o acontecimento de práticas, Krasilchik (2008, p. 87) destaca que:

Embora a importância das aulas práticas seja amplamente reconhecida, na realidade elas formam uma parcela muito pequena dos cursos de Biologia, porque, segundo os professores, não há tempo suficiente para a organização do material, falta-lhes segurança para controlar a classe, conhecimentos para organizar experiências e também não dispõem de equipamentos e instalações adequadas.

Pensar em estratégias didáticas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem no ensino de Biologia, unindo a teoria e prática, viabiliza a construção do próprio conhecimento pelo aluno, desenvolvendo habilidades, ajudando no processo de desenvolvimento do senso crítico.

Em relação a pergunta relacionada ao eixo introdução de espécies, observa-se que os entrevistados reconheceram a planta Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) como espécie exótica, 37% dos participantes reconheceram a espécie exótica como prejudicial ao ecossistema, desfavorecendo e impactando negativamente a fauna e flora. No entanto, 26% dos alunos alegaram que a espécie exótica traz benefícios ao solo, possibilitando o desenvolvimento de espécies nativas. De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica, o termo espécie exótica se refere a uma espécie, subespécie ou táxon inferior introduzido fora de sua área de distribuição natural, inclui qualquer parte, gametas, sementes, ovos ou propágulos dessas espécies, que possam sobreviver e subsequentemente se reproduzir (ZALBA; ZILLER, 2007a). Porém não fizeram relação do conceito “espécie exótica invasora” com possíveis impactos que a espécie pode causar aos ecossistemas. Um total de 37% dos graduandos respondeu que a espécie é adaptada as condições brasileiras, favorecendo a fauna e flora da região, sendo que a planta é considerada uma espécie invasora que causa desequilíbrio, impactando negativamente os ecossistemas (ZALBA; ZILLER, 2007b).

Sobre a minimização da perda de espécimes nativos em decorrência de atropelamentos por veículos em rodovias, 33% dos entrevistados afirmam a necessidade da implementação de áreas de preservação e sinalização em rodovias como estratégia de redução de acidentes. Outras medidas foram citadas por 13% dos participantes, como a educação ecológica dos motoristas e fiscalização nas rodovias.

Com esta pergunta aberta, foi possível perceber dois fortes componentes nas respostas: 1- o direcionamento da responsabilidade dos atropelamentos para os motoristas (conscientização, educação “ecológica”, sinalização) e 2- uso de termos e processos não adequados para a resolução dos problemas (áreas de preservação e educação ecológica). Numa perspectiva integradora, devemos ter consciência sobre os problemas ambientais contemporâneos, que eles existem e afetam as condições favoráveis de vida e reconhecer que o homem é o ator principal na degradação das condições de vida na Terra. A falta de

responsabilização da população decorre da falta de conhecimento e carência de atividades comunitárias que envolvam a população em atividades de gestão (JACOBI, 2003).

Quanto ao eixo reflorestamento e arborização, tentou-se captar a capacidade de correlacionar a melhora da sensação térmica local com a arborização. Numa pesquisa feita na cidade de Sobral - CE, constatou que a população desconhece a importância da arborização, possuindo desconhecimento das espécies adequadas para plantio na cidade (LANDIM, 2019). Nesta pesquisa a maioria dos entrevistados (60%) não soube discorrer sobre o assunto. Contudo, 20% relacionaram a diferença de conforto térmico aos processos de fotossíntese, respiração e transpiração das plantas. Em ambientes arborizados é notória a diferença de conforto térmico, isso se dá por processos fisiológicos das plantas e evaporação de água do solo, que tem como resultado a umidificação do ambiente. A maioria dos discentes fizeram associações confusas em relação presença de árvores na influência do conforto térmico causado no ambiente, isso não significa que não reconhecem a melhoria da condição ambiental gerada pelas plantas (MONTEIRO *et al.*, 2013).

A sexta questão traz a problemática dos impactos negativos das construções de barragens na biodiversidade. Em suas respostas os discentes mostram pouco conhecimento sobre os impactos negativos gerados pelo barramento. Apenas 3% corresponde as respostas completas (opção a, b, c e d) sobre os impactos negativos sobre a fauna local com a construção de barragens. Cerca de 40% dos alunos acreditam que o impacto causado seria somente a migração de espécies. As respostas mostram que os mesmos desconhecem a complexidade dos impactos que a modificação da paisagem causa a fauna e organismos aquáticos, como as migrações das espécies, introdução de espécies exóticas, mudança nos ciclos reprodutivos e alimentação. Os reservatórios são considerados uma das principais causas de perda de biodiversidade em ambientes aquáticos (AGOSTINHO *et al.*, 2005). O impacto mais citado, equivalente a 70% pelos graduandos foi a retirada da camada vegetal, essa percepção do único impacto causado na construção dos reservatórios pode ser consequência de maior percepção dos impactos positivos que o barramento dos cursos d'água favorecem as comunidades.

Quanto a problemática do lixo menos da metade (47%) dos alunos respondeu que as melhores medidas a serem tomadas é o gerenciamento dos resíduos, adoção de medidas preventivas para minimização do problema com o auxílio da tecnologia. Ao responderem essa questão, a maioria dos participantes da pesquisa não levaram em consideração a falta de abordagem sobre quem deveria tomar as medidas preventivas para a diminuição do problema (lixo) (indústrias, população e governo). Outros discentes acreditam que a melhor medida seria a educação ambiental e conscientização da população. Além disto, os discentes acreditam que outras medidas seriam importantes, como a tomada de atitudes sustentáveis por parte de órgãos governamentais e não-governamentais. Faz-se necessário o planejamento de estratégias de gerenciamentos de resíduos sólidos por partes das empresas a ação de políticas públicas bem como ações de educação ambiental em comunidades para a minimização dos problemas socioambientais causados por produção excessiva de lixo (AMORIM *et al.*, 2010).

Quando perguntados sobre as principais causas da perda de diversidade de espécies por atividades humanas, 70% dos alunos responderam que ocorre por fragmentação do ambiente onde as espécies vivem, alterações das condições climáticas e desertificação. Os discentes conhecem as principais atividades e práticas de manejo do solo. A queima da vegetação por agricultores rurais para o uso da terra para plantio que desfavorece o solo pela perda de nutrientes provocando a redução da produtividade nos anos seguintes de plantio (PARENT; PARENTE, 2010). O uso da terra para pastoreio de animais (ovinos e bovinos), prejudicando a vegetação e o solo, também são fatores antropogênicos que afetam a Caatinga, outras atividades são a utilização de madeiras e a caça ilegal de animais.

Na questão, nenhum discente considerou a introdução de espécies exóticas como fator que leva a perda de biodiversidade. Os mesmos não conseguem associar o conceito “exótico” como espécies que não se encontram na sua área de distribuição natural, conseqüentemente são espécies que ameaçam a fauna endêmica, isto é, espécies que ocorrem de forma exclusiva em uma determinada região (CARVALHO, 2009). Na Caatinga há registros de espécies exóticas, sendo elas representantes de flora e fauna: Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) (FABRICANTE, 2014), tilápias (*Oreochromis niloticus*, *Oreochromis macrochir*, *Oreochromis mossambicus*), e Pardal (*Passer domesticus*) (LEÃO *et al.*, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maior parte dos voluntários mostrou não conseguir fazer associações entre os conteúdos ditos de Ecologia e problemas ambientais recorrentes da região. Para se obter um resultado satisfatório no ensino de Ecologia faz-se necessário o uso da interdisciplinaridade, uma vez que os aspectos sociais, econômicos e culturais estão estreitamente interligados e a tomada de novas estratégias de ensino que favoreça o processo de ensino-aprendizagem. Com a Ecologia sendo trabalhada com transversalidade e a iniciativa de projetos no âmbito escolar, levando o ensino da área de forma mais dinâmica e prática voltada para a realidade local dos discentes. Por consequência disto teremos a formação de cidadãos críticos capazes de argumentar, opinar e compreender problemas ambientais cotidianos.

Palavras-chave: Ensino, Egressos e Problemas ambientais.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. P. *et al.* Lixão municipal: abordagem de uma problemática ambiental na cidade do Rio Grande-RS. **Ambiente & Educação-Revista de Educação Ambiental**, v. 15, n. 1, p. 159-178, 2010.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, LUIZ C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005.

BRASIL, **Lei 12.651**, de 25 de maio de 2012. Presidência da República. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em :15 de mar. 2019.

BRASIL, **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas**. - INEP <<http://portal.inep.gov.br/certificacao-ensino-medio>>, acesso em: 23 fev. 2019.

CARVALHO, C. J. B. Padrões de endemismo e a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**, v. 5, n. 1-2, p. 79-88, 2009.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2012.

CONTIN, C.; MOTOKANE, M. T. A imagem da ecologia em alunos do ensino médio do município de Ribeirão Preto. **Revista do EDICC (Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura)**, v. 1, n. 1, p. 58-66, 2012.

FABRICANTE, J. R. **Plantas Exóticas e Exóticas Invasoras da Caatinga-Vol. 4**. Bookess, 2014.

FREIRE, C. C. **Argumentação e explicação no ensino de ecologia**. 2014. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, modalidade biologia)-Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2014.

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

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LANDIM M. F. **Plano de arborização urbana de Sobral**. Prefeitura de Sobral. Disponível em: < <http://www.sobral.ce.gov.br/servicos/plano-de-arborizacao-urbana-de-sobral-versao-preliminar> > acesso em 09 de abril de 2019.

LEÃO, T. C. C. *et al.* **Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas**. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, Pernambuco, 2011.

MEGID NETO, J. *et al.* O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MONTEIRO, M. M. G. *et al.* Percepção dos usuários em relação à arborização da avenida Cândido de Abreu-Curitiba-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba-SP**, v. 8, n. 2, p. 20-34, 2013.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 115-138, 2015.

MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S.L.F. Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio. in: **II encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, 1999, Valinhos. II encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 1999.

ODUM, E. P. **fundamentos-de-ecologia-odum.pdf**. 6º ed. [s.l.] Fundação Calouste Gulbenkian, 1988.

PARENT, H. Nunes; PARENTE, M. O. Maia. Impacto do pastejo no ecossistema caatinga. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 13, n. 2, 2010.

SANTOS, V. S. Dos. "O que é ecologia?"; Brasil Escola. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-ecologia.htm>>. Acesso em 28 de setembro de 2018.

SILVA, C. M. **Ensino de Ecologia: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensinos fundamental e médio de João Pessoa, PB**. 2012. Monografia (Graduação) Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2012.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. Unidade 2—a pesquisa científica. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, p. 31-42, 2009.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. Artmed Editora, 2009.

ZALBA, S. M.; ZILLER, S. R. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. **Natureza & Conservação**, v. 5, n. 2, p. 8-15, 2007.

ZALBA, S. M.; ZILLER S. R. Manejo adaptativo de espécies exóticas invasoras: colocando a teoria em prática. **Natureza & Conservação**, v. 5, n. 2, p. 16-22, 2007.