

Avaliação da Concepção Ambiental em Alunos do 3º Ano do Ensino Médio: um estudo de caso em Bauru/SP

Christopher de Andrade Cardoso ¹

Giovana Henrique Silverio ²

Maria Elza Campos Guijarro ³

Beatriz Antoniassi ⁴

Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira ⁵

RESUMO:

Embora os temas ambientais sejam muito discutidos nas escolas, muitos conceitos relacionados a essa temática são desconhecidos ou pouco compreendidos pelos professores e alunos. Este artigo apresenta os dados obtidos por meio de um questionário estruturado cujo objetivo foi avaliar o conhecimento de 193 alunos do 3º ano do Ensino Médio da cidade de Bauru/SP, tanto de escolas públicas quanto particulares. Após responderem um questionário que abordou temas correlatos à ecologia, educação ambiental, genética e desmatamento/reflorestamento, foram propostas duas intervenções pedagógicas aos alunos por meio das quais, realizou-se uma revisão dos conceitos exigidos no questionário. Obteve-se uma média de acertos para primeira e segunda aplicação de 45,5% e 56,1% (públicas) e de 57,9% e 67,8% (particulares), respectivamente. As turmas apresentaram diferença estatística significativa ($p < 0,05$) a partir da comparação das médias de acertos. Observou-se que os alunos desconhecem muitos dos conceitos apresentados nas intervenções.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Ensino de Biologia; Questionário Estruturado.

¹ Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade do Sagrado Coração, USC, Brasil. christopher.andcar@gmail.com

² Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Sagrado Coração, USC, Brasil. gh_silverio@hotmail.com

³ Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade do Sagrado Coração, USC, Brasil. mariaelzaguijarro@yahoo.com.br

⁴ Doutorado em Ciência e Tecnologia de Materiais pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. Docente na Universidade do Sagrado Coração, USC, Brasil. beatrizantoniassi@gmail.com

⁵ Doutorado em Ecologia Aplicada pela ESALQ, USP, Brasil. Docente na Universidade do Sagrado Coração, USC, Brasil. mvbsiqueira@gmail.com

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

Os recursos naturais e a biodiversidade vêm sendo degradados rapidamente em razão de seu uso inadequado e ostensivo, o que acarreta transformações mundiais. Questões ambientais como os fenômenos do aquecimento global, a destruição da camada de ozônio, os desmatamentos, entre outros, tornaram-se temáticas pungentes nos contextos midiáticos e escolares nos últimos anos. Essas problemáticas ambientais, associadas às demandas da sociedade contemporânea, engendram a necessidade de repensarmos nossos discursos. O cuidado do meio ambiente e dos recursos naturais para que estes não se esgotem, devem ser mensagens constantes em uma sociedade sustentável e, sobretudo, no âmbito escolar (Ribeiro & Cavassan 2013). Para que esse discurso seja, de fato, carregado de significados, ações de intervenção e/ou mudanças de atitudes são necessárias novas propostas nos espaços escolares, tanto no que tange à construção e abordagem de conceitos, quanto na formação para a cidadania.

A escola deve contribuir para a formação dos estudantes para que possam se tornar adultos participativos e cientes dos problemas ambientais. Nesse sentido, a educação ambiental favorece a construção de relações entre indivíduo e meio ambiente, de modo que essa construção seja objeto de estudo de diferentes disciplinas e, o meio ambiente, seja trabalhado como um tema transversal e interdisciplinar (Medeiros et al. 2011).

Na matriz de referência do PISA (*Programme for International Student Assessment*), um programa de investigação educacional internacional, a temática ambiental deve promover a preocupação com o meio ambiente e a vida sustentável e assumir e promover comportamentos ambientalmente sustentáveis (Pisa 2015).

Na matriz de referência do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), a temática ambiental encontra-se tanto nas Ciências Naturais quanto nas Ciências Humanas, dada à transversalidade atribuída ao tema. Nas Ciências Naturais, encontram-se no tópico “Vida e Ambiente” os seguintes apontamentos: deve abordar a “utilização de recursos naturais, impactos ambientais, sustentabilidade, transformações, manutenção, conservação dos ambientes e da diversidade de vida que os constitui” (Brasília 2013).

Nas Ciências Humanas, no SAEB, o tema meio ambiente é incluído na seção “Natureza-sociedade: questões ambientais” com as seguintes indicações:

Compreender as razões e os processos pelos quais a sociedade busca conhecer, explorar e alterar recursos naturais, além de prever e prevenir catástrofes ambientais por meio da ciência e da tecnologia. Reflexão sobre as questões ambientais, notadamente aquelas decorrentes da interação natureza-sociedade, passando por questões como a sustentabilidade, a segurança

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

alimentar, os posicionamentos de instituições e países e o próprio ambientalismo e suas variações (Brasília 2013).

Nas matrizes de referência do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), as questões ambientais estão presentes em mais de 15 habilidades, tais como a habilidade H4 da primeira competência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias “Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade”. Na habilidade H12 da terceira competência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM o objetivo é desenvolver nos alunos a habilidade de “Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios” (Teixeira 2009).

O Brasil incorpora aos objetivos escolares a educação ambiental desde 1973, quando um decreto institucionalizou a Secretaria Especial do Meio Ambiente que visava, entre outros itens, o esclarecimento público e a educação dos brasileiros no que diz respeito ao uso de recursos da natureza, considerando a conservação do meio ambiente. A partir de então, a educação ambiental deveria estar presente em todos os níveis de ensino e, a partir de 1988, passa a ser entendida na Constituição Federal, como um direito de todos, e definida 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).

Assim, quando se trata de educação ambiental, uma das funções da escola é aumentar o contato dos alunos com o ambiente natural para propiciar maior sensibilização e identificação com os ecossistemas. As aulas de campo podem constituir uma frutífera metodologia para viabilizar a interação dos estudantes com fatores concretos de um ecossistema, o que pode ser proporcionado no contexto das aulas de Biologia (Cavassan et al. 2006).

Há uma ressalva de caráter didático-pedagógico, a partir da qual é oportuno destacar a potencialidade da Educação Ambiental ser trabalhada como um tema transversal e interdisciplinar, uma vez que tangenciam dimensões sociais, políticas, biológicas e éticas. Haver-se-ia de considerar essa questão, porém, como o presente trabalho não suscita uma reformulação curricular, as discussões aqui apresentadas incidem em possibilidades já existentes do trabalho com a Educação Ambiental dentro do currículo proposto e, portanto, como a disciplina de Biologia pode abordar essa temática.

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

A disciplina de Biologia deve proporcionar aos alunos o conhecimento de questões ambientais que envolvam importância social principalmente por alguns temas tratarem diretamente sobre a sobrevivência do ser humano. A educação ambiental é uma parte do conteúdo da disciplina de biologia e cabe a ela transformar as atitudes dos alunos, buscando conscientizá-los dos problemas ambientais que podem afetá-los futuramente (De Assis & Chaves 2014).

É previsto que alguns dos temas pertinentes à Educação Ambiental sejam abordados na disciplina de Biologia, dadas as constituições epistemológica e empírica dessa ciência e, portanto, as possibilidades do trabalho com temas como conservação ambiental, equilíbrio de ecossistemas, desmatamento, entre outros se faz necessário e, também, que os educadores insiram tais temas com uma maior intensidade nas atividades educacionais.

Essa pesquisa tem como objetivo, propor, construir e aplicar um instrumento de coleta de dados para investigar as concepções que circunscrevem a temática ambiental a partir de sua caracterização epistêmica e transversal. A justificativa dessa investigação é endossada pela falta de estudos que tenham realizado um levantamento sobre o que o aluno conhece de conceitos da ecologia, da educação ambiental, da genética, do desmatamento e do reflorestamento. Todos esses conceitos interceptam o tema conservação ambiental, que é um conteúdo fulcral para o entendimento da sustentabilidade e da Educação Ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS

Esta pesquisa envolveu 193 alunos do 3º ano do Ensino Médio da cidade de Bauru/SP. As turmas participantes são de duas escolas públicas e de quatro escolas particulares. A realização ocorreu entre os meses de março a junho de 2016. As escolas solicitaram anonimato.

Segundo dados do IBGE (2016) a cidade de Bauru tem uma população estimada em aproximadamente 369 mil habitantes. A cidade está localizada no Centro-Oeste do Estado de São Paulo, e sua densidade demográfica é de aproximadamente 515 habitantes por km².

As turmas aqui definidas como Pública 1 e Pública 2 são da mesma escola pública e totalizaram 51 alunos. A escola obteve 4.9 no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) referente aos anos finais do Ensino Fundamental II (IDEB 2015). Já as turmas Pública 3, Pública 4 e Pública 5 são também todas de uma mesma escola pública e contaram juntas com a participação de 82

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

alunos. Essa escola obteve a nota de 5.6 no IDEB (IDEB 2015), referente aos anos finais do Ensino Fundamental II.

As escolas particulares tinham somente uma turma de 3º ano. A turma Particular 1 tinha 17 alunos. A escola segue o sistema de Ensino pH e não possui registro no ENEM por ser uma unidade nova. A turma Particular 2 tinha 14 alunos e segue o sistema de ensino Etapa tendo obtido 518 pontos em Ciências da Natureza (ENEM 2015). A turma Particular 3 contou com 13 alunos e trabalha com um sistema de ensino próprio tendo obtido 550 pontos em Ciências da Natureza (ENEM 2015). Por fim, a Particular 4 tinha 16 alunos e adota o sistema de ensino Positivo tendo obtido 490 pontos em Ciências da Natureza (ENEM 2015).

CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO DE APLICAÇÃO

As perguntas constituintes do instrumento referenciaram quatro áreas do conhecimento: ecologia, educação ambiental, genética e desmatamento/reflorestamento (por convenção, nesta pesquisa estas duas áreas foram tratadas como um só tema, devido ao fato de seus assuntos serem correlacionados). A escolha das áreas é justificada pelo eixo conceitual comum identificado em todas: a conservação ambiental.

A criação do questionário tomou como base a metodologia do Esquema de Circularidade, para elaboração do questionário estruturado para o desenvolvimento de pesquisa qualitativa (Manzato & Santos 2012). Para tanto, as perguntas foram retiradas de vestibulares e adaptadas de acordo com a descrição objetivada. Os alunos deveriam responder as 18 perguntas em 25 minutos.

As perguntas referenciam os seguintes conceitos: em ecologia – definição de ecossistema, quais são os componentes abióticos e bióticos no ambiente da árvore copaíba, definição do bioma do cerrado, quais fatores contribuem para diminuir uma área de vegetação, definição de potencial biótico; em educação ambiental – caracterizar impactos ambientais que prejudicam os reservatórios de água, consequências da destruição das florestas tropicais, definição de preservação e conservação, problemas ambientais decorrentes da globalização; genética – definição de endogamia, definição de variabilidade genética, definição de meiose e mitose; e em desmatamento/reflorestamento – benefícios proporcionados pelas Unidades de Conservação, qual é o ponto negativo dos Efeitos de Bordas, a conservação de florestas trazem quais benefícios, dispersão de sementes, e definição de protocooperação.

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

O questionário foi aplicado em dois momentos. O primeiro momento objetivou investigar o quanto os alunos conhecem dos conceitos mencionados nas questões e, o segundo momento foi para a reaplicação do mesmo questionário após os alunos participarem das duas intervenções pedagógicas, sendo elas uma palestra e um jogo. As intervenções foram elaboradas com o objetivo de ensinar ou rever diversos conceitos ambientais.

Para certificar-se de que o aluno estava comprometido em responder o questionário, foram inseridas duas perguntas controle. Tais perguntas faziam inferência à espécie humana, e as alternativas erradas se apresentavam fora do contexto.

O questionário visou validar a autenticidade das respostas, e para isso foi criada uma solução que visou coibir o aluno de escolher uma alternativa ao acaso. Sendo assim, em todas as perguntas foi inserida uma alternativa do tipo “não sei”. Os alunos receberam a orientação de que caso realmente não soubesse responder deveriam preencher esta alternativa. A literatura define que o “*gaming the system*” é um conceito utilizado quando o aluno tenta trapacear o jogo. Cabe então que sejam criadas ferramentas que visam coibir tais comportamentos que sejam inadequados. Os alunos podem trapacear nas perguntas de um questionário, sendo assim, estes necessitam de meios para evitar a trapaça (Baker et al. 2008; Cetintas et al. 2010; Baker et al. 2011).

COMITÊ DE ÉTICA

Todos os materiais utilizados para as atividades foram submetidos para aprovação no Comitê de Ética, sobre registro de número 1.310.529 e sobre Certificado de Apresentação para Apreciação Ética de número 50104215.3.0000.5502. A pesquisa foi executada entre março a julho de 2016. A aprovação do Comitê de Ética ocorreu no final do ano de 2015.

AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para correção dos questionários foi utilizado um programa de correção de gabaritos, que foi o Prova Fácil® (Starline SGP). Abaixo do gabarito foram inseridas 18 linhas, que os alunos foram orientados a preenchê-las com palavras que desconheciam em cada questão.

As correções foram realizadas com um celular a partir do sistema Android®, (versão 6.0.1), no qual foi instalado o programa Prova Fácil®. Os dados foram analisados através do Microsoft Office Excel 2016 e BioEstat (versão 5.0). Os testes realizados para verificar e comparar as médias de acertos foram o teste de normalidade Shapiro-wilk (k amostras), o teste ANOVA juntamente com o Tukey

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

para obter a comparação da média e por fim o Teste t para duas amostras relacionadas. Os resultados foram considerados estatisticamente com diferença significativa quando $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se uma diferença significativa no total de alunos entre as escolas públicas e escolas particulares. A média de alunos das turmas de escolas públicas foi de 26,6 alunos por turma. Para alunos de turmas de escolas particulares a média de alunos foi de 15 por sala de aula. É de conhecimento que uma sala de aula com muitos alunos pode gerar diversos problemas para os educadores, entre os quais, não conseguir controlar a bagunça, o professor ter que elevar o tom de voz, a inquietação dos alunos, entre outros (De Andrade 2012). Carvalho et al. (2008) sublinham ainda que, salas de aula, com excesso de alunos não garante material disponível para o desenvolvimento de atividades educacionais a todos.

De um total de 193 alunos, 60% foram do sexo feminino, 39% do sexo masculino e 1% não respondeu. As idades dos alunos foram de 17 anos (49%), 16 anos (31%), 18 anos (15%), e 19 anos (2%). Os 3% restante dos alunos não declararam a idade.

O questionário foi aplicado em dois momentos, antes e depois das intervenções pedagógicas realizadas. Essas intervenções fizeram-se por meio de uma palestra e de um jogo lúdico. A Tabela 1 apresenta os dados dos acertos das questões de conceitos ambientais aplicadas em 06 escolas.

Tabela 1. Dados relativos aos acertos obtidos nos questionários sobre conceitos ambientais em escolas públicas e particulares de Bauru/SP.

Turmas	Média de Acertos 1ª Aplicação (%)	Desvio Padrão 1ª aplicação (%)	Média de Acertos 2ª aplicação (%)	Desvio Padrão 2ª aplicação (%)
Pública 01	32,8	15,46	49,6	13,85
Pública 02	36,5	14,76	46,3	16,80
Pública 03	53	12,9	62,3	13,51
Pública 04	50	14,42	56,8	11,80
Pública 05	55,1	10,34	65,4	10,60
Particular 01	55,2	11,70	65,7	13,05
Particular 02	57,2	12,60	68,3	10,99
Particular 03	68,4	10,72	76,5	10,16
Particular 04	51	17,12	60,8	18,76

Fonte: Os Autores.

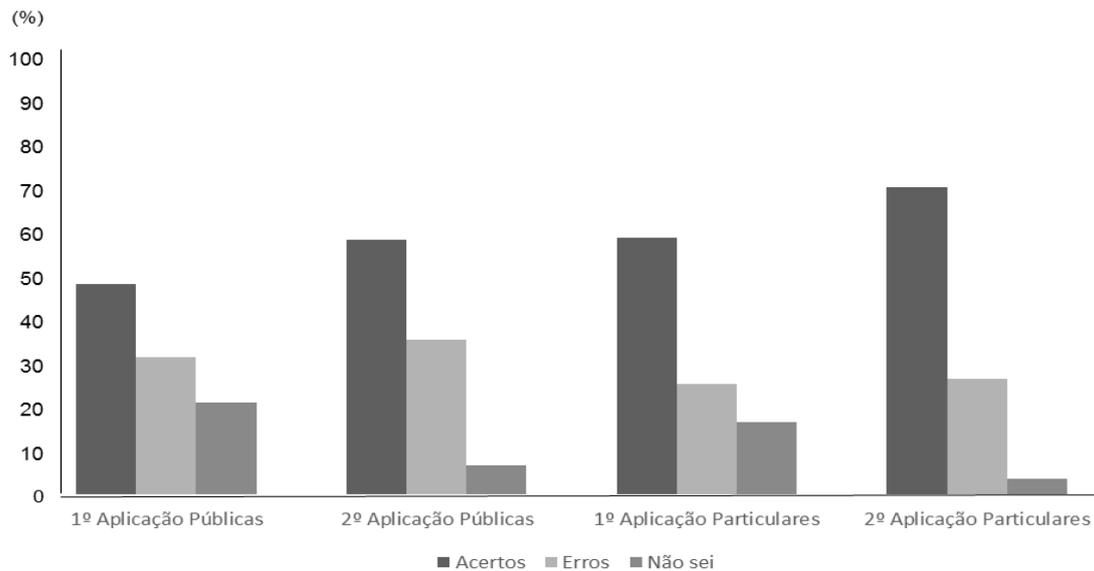
A turma que obteve a pior média de acertos na primeira aplicação foi a Pública 01, contudo, esta foi a turma que obteve o maior ganho em percentual de acertos na segunda aplicação, com um aumento de 16,8%. As demais turmas obtiveram um ganho de questões corretas na segunda aplicação

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

que variou de 8% a 11%. A turma que obteve o menor ganho percentual de acertos na segunda aplicação foi a Particular 03 com 8,1%, contudo, esta turma foi a que obteve a melhor média de acertos entre todas as turmas na primeira aplicação do questionário.

Buscando evitar que o aluno não trapaceasse a resposta, preenchendo-a ao acaso, as questões do questionário tinham uma alternativa que é caracterizada como erro da pergunta, a qual, o aluno demonstra ao preenchê-la que desconhece o conteúdo do enunciado. A Figura 1 apresenta o número de respostas obtidas como acertos, erros e pela opção “não sei” do questionário, para a primeira e segunda aplicação, entre escolas particulares e públicas.

Figura 1. Dados gerais sobre os acertos, os erros e pela opção “não sei” no preenchimento das alternativas do questionário estruturado que avaliou 193 alunos escolas públicas e particulares de Bauru/SP sobre conceitos ambientais.



Fonte: Os Autores.

Pode ser observado que os acertos aumentaram entre as aplicações tanto para as escolas públicas como para as escolas particulares. Os dados obtidos destacam que houve um pequeno aumento de erros na segunda aplicação. Por fim, através da opção “não sei” registrou-se um decréscimo entre as duas aplicações, tanto para particulares como para as públicas. O questionário fechado é caracterizado quando existe uma alternativa previamente definida, sendo que o conjunto das alternativas desejáveis é apresentado e, desta forma existe uma variação menor de respostas, o que facilita no processamento dos dados (Medeiros 2005).

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

A Tabela 2 traz as informações gerais das características apresentadas em cada turma, desde a nota mínima obtida por um aluno como a nota máxima que foi alcançada nesta turma, os dados são tanto para a primeira como para a segunda aplicação do questionário.

Tabela 2. Dados gerais em percentual para primeira (a) e para segunda aplicação (b) do questionário, com a participação de 193 alunos de turmas de escolas públicas e particulares de Bauru/SP.

Turmas	Nota Mínima	Nota Máxima	Mediana	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão
Pública 01(a)	11,1	61,1	50	32,8	15,5	2,8
Pública 02(a)	5,6	55,6	50	36,5	14,8	3,2
Pública 03(a)	27,8	72,2	44,4	53,0	12,9	2,6
Pública 04(a)	16,7	77,8	61,1	50	14,4	2,6
Pública 05(a)	38,9	72,2	33,3	55,1	10,3	2,0
Pública 01(b)	27,8	88,9	50	49,6	13,9	2,5
Pública 02(b)	22,2	72,2	50	46,3	16,8	3,7
Pública 03(b)	27,8	83,3	63,9	62,3	13,5	2,8
Pública 04(b)	38,9	72,2	55,6	56,8	11,8	2,1
Pública 05(b)	38,9	88,9	66,7	65,4	10,6	2,0
Particular 01(a)	38,9	83,3	50	55,2	11,7	2,8
Particular 02(a)	27,8	72,2	55,6	57,2	12,6	3,3
Particular 03(a)	55,6	88,9	66,7	68,3	10,7	3
Particular 04(a)	27,8	83,3	47,2	51,0	17,1	4,2
Particular 01(b)	38,9	83,3	66,7	65,7	13,1	3,2
Particular 02(b)	50	88,9	72,2	68,3	11,0	2,9
Particular 03(b)	55,6	94,4	77,8	76,5	10,2	2,8
Particular 04(b)	22,2	88,9	61,1	60,8	18,2	4,7

Fonte: Os Autores.

Como pode ser observado na Tabela 2, durante a primeira aplicação do questionário a Pública 02 foi a turma que obteve a pior nota de acertos, onde uma das provas apresentou somente 5,6% de acertos. A nota mínima das turmas de escolas particulares foi bem superior das turmas de escolas públicas. Na segunda aplicação do questionário a Particular 03 obteve a maior nota de acertos, no qual um dos questionários obteve 94,4% de acertos, ou seja, errou somente uma das 18 questões.

Os resultados obtidos pelo teste Shapiro-wilk resultou em uma distribuição normal das médias de acertos. Já o teste ANOVA executado conjuntamente com o teste Tukey foi aplicado para comparar a média estatística de acerto entre as turmas durante a primeira e segunda aplicação do questionário.

Para a primeira aplicação do questionário as Públicas 01 e 02 não apresentaram diferenças de desempenho entre si, bem como para as Públicas 03, 04 e 05. Para comparação de desempenho das turmas de escolas particulares somente foi encontrada diferença de desempenho nas Particular 08 e 09; as demais correlações das turmas não apresentam diferença em seu desempenho. As Públicas 03 e 04

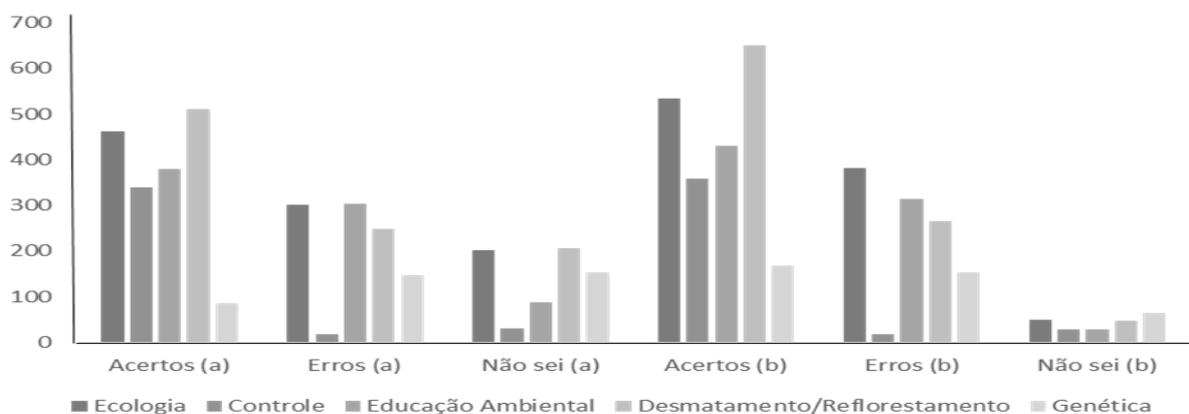
Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

apresentaram desempenho similar ao desempenho das quatro turmas particulares. Não há diferença entre a média de acertos ($p > 0,05$).

Já na reaplicação do questionário, realizada logo depois das intervenções didático-pedagógicas, obteve-se resultados semelhantes aos da primeira aplicação. Sendo assim as Públicas 01 e 02 não apresentaram diferenças entre os seus desempenhos, bem como, as demais turmas que são da outra escola pública. As Públicas 03 e 05 apresentaram médias de acertos maiores em relação às turmas Públicas 01 e 02 ($p < 0,05$). Igualmente, como ocorreu na primeira aplicação entre as turmas de escolas particulares, só existe diferença em desempenho entre as Particulares 08 e 09; as demais não apresentam diferença em seu desempenho.

Como forma de verificar o desempenho da mesma turma antes e depois das intervenções didático-pedagógicas, foi realizado o Teste *t* e todas as turmas apresentaram estatística significativa ($p < 0,05$). O questionário teve suas questões divididas em cinco áreas. A Figura 2 mostra os números de questões acertadas, erradas e obtidas pela opção “não sei”.

Figura 2. Distribuição das 6948 respostas para primeira (a) e para segunda aplicação (b) do questionário, respondidas por um total de 193 alunos de turmas de escolas públicas e particulares de Bauru/SP em 05 temas ambientais.



Fonte: Os Autores.

Cabe ressaltar que as alternativas “não sei” são consideradas como erro da pergunta, contudo elas são demonstradas na Figura 2 como forma de comparar que atividades didáticas que visem proporcionar um ensino pontual podem resultar em aquisição de entendimento de conceitos que até então eram desconhecidos pelos alunos.

Na primeira aplicação do questionário os alunos preencheram a alternativa “não sei” 680 vezes e em comparação as alternativas erradas foram preenchidas 1017 vezes. Na segunda aplicação os

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

resultados foram respectivamente 201 vezes e 1131 vezes. A segunda aplicação obteve um pequeno acréscimo de preenchimento de alternativas erradas, contudo ocorreu uma drástica queda (cerca de 70%) no preenchimento da alternativa “não sei” e, por consequência houve um aumento de acertos. Pedro e Isotani (2016) enfatizam que um questionário precisa entender e verificar se o aluno está tendo comprometimento em responder, ou se o aluno está preenchendo as alternativas diante da conhecida prática do “chute”. O autor ainda diz que o aluno é motivado a usar de trapaças para responder questionários quando ele não sabe responder ou devido à falta de atenção.

As cinco áreas do questionário (ecologia, genética, educação ambiental, controle e desmatamento/reflorestamento) foram submetidas ao teste Shapiro-wilk e foi obtido um resultado estatístico de distribuição normal. Já a realização do teste ANOVA conjuntamente do teste Tukey encontrou diferença de desempenho somente em genética, as demais correlações não apresentaram diferença de desempenho. Já o Teste *t* evidenciou que todas as turmas obtiveram diferença estatística significativa diante da primeira para segunda aplicação do questionário.

As perguntas de ecologia apresentaram diferença estatística significativa, a média mínima de acertos na primeira aplicação foi de 21% e a máxima de 59%. Para a segunda aplicação, foram, respectivamente, 28% e 67%. As perguntas de controle apresentaram diferenças estatísticas não significantes, e a média mínima e máxima de acertos para primeira aplicação foram de 38% e 92%, respectivamente. Para a segunda aplicação foi de 43% e 97%, respectivamente. As perguntas de educação ambiental apresentaram diferença estatística significativa, e os alunos obtiveram média mínima e máxima de acertos na primeira aplicação de 23% e 52%, respectivamente. Na segunda aplicação obteve-se valores de 31% e 60%, respectivamente. Para as perguntas de desmatamento/reflorestamento, estas apresentaram diferenças estatísticas significantes, e os alunos obtiveram uma média mínima e máxima na primeira aplicação de 16% e 59%, e na segunda aplicação, respectivamente, 25% e 68%. Por fim as perguntas de genética apresentaram diferenças estatísticas significantes e os alunos obtiveram média mínima e máxima na primeira aplicação de 3% e 30% e, na segunda aplicação, respectivamente, 22% e 53%.

Durante o questionário, foram apresentadas inúmeras palavras dentro dos 05 eixos abordados no escopo das ciências ambientais, muitos já revisados em sala de aula, outros, apresentados pela primeira vez aos estudantes. Desta forma, foi solicitado aos alunos que escrevessem as palavras que eles desconheciam nos enunciados das perguntas. Essas palavras estão apresentadas em ordem alfabética na Tabela 3.

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

As folhas de respostas foram preenchidas com um total de 46 palavras que os alunos escreveram desconhecer. A palavra que apresentou maior repetição foi o da endogamia (51 vezes). Na segunda aplicação do questionário os alunos não escreveram nenhuma palavra, sendo assim, as intervenções pedagógicas atenderam a sua proposta.

Tabela 3. Palavras dos 05 eixos das ciências ambientais que os alunos relataram desconhecer dentre as 18 perguntas do questionário aplicado a 193 alunos de turmas de escolas públicas e particulares de Bauru/SP.

Termo	Número de vezes	Termo	Número de vezes	Termo	Número de vezes
Abiótico	20	Chuvas torrenciais	01	Maléficos	01
Abrupta	18	Consanguinidade	17	Manejo	02
Adjacente	05	Copaíba	03	Meiose	02
Adubação do solo	01	Cultivadas	01	Mitose	01
Alucinógenas	02	Dispersão	01	ONGS	01
Ambiente físico	01	Efeitos de borda	10	Parasitas	01
Anticancerígena	01	Elevação do nível do aquífero	01	Pluviométrico	08
Antifúngica	01	Endogamia	51	Polpa carnosa	01
APP	03	Esparsa	06	Potencial biótico	03
Aquífero	02	Estiagem	02	Predatórias	01
Billings	02	Frutívoras	06	Protocooperação	03
Biomass	01	Heterozigotas	02	Rentabilidade	03
Biótico	20	<i>Homo sapiens</i>	02	Suscetível	05
Biótipo	01	Implementar	02	Torrenciais	01
Calagem	01	Inferem	01	Transição abrupta	05
-	-	Limites do fragmento	02	-	-

Fonte: Os Autores.

Essa pesquisa é fundamentada em uma prática de educação ambiental, logo foi trabalhado com os alunos para que estes não rasurassem as folhas do questionário, já que estas seriam utilizadas posteriormente com outras turmas. Ocorreram 61 rasuras do questionário em ambas as aplicações com as 09 turmas.

São diversos os estudos que utilizam questionários para realizar investigações sobre o ensino. Silva et al. (2011) realizaram a aplicação de um questionário de perguntas objetivas e dissertativas, com o intuito de avaliar o conhecimento que os alunos tinham sobre conceitos dos mais comuns em biologia evolutiva. Já em Silva et al. (2014) fizeram o uso de um questionário estruturado no formato da Escala Likert, com o intuito de verificar dados didáticos para o ensino de biologia. Muitos são os estudos que poderiam ser aqui citados, contudo, a literatura não possui muitos casos de pesquisas que visem coletas de dados “in loco” com o propósito de identificar ou mesmo caracterizar se o aluno compreende os conceitos de temas da biologia e especificamente sobre os assuntos da conservação ambiental ambientais.

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que os alunos de escolas particulares possuem um maior entendimento dos conceitos de conservação ambiental em comparação com alunos de escolas públicas.

As escolas precisam trabalhar de forma contínua a Educação Ambiental, desenvolvendo atividades e usando de instrumentos didáticos para transpor o conhecimento de diversos temas para uma realidade que mais se aproxime à vivenciada pelos alunos. Os jogos didáticos podem cumprir esse papel de ensinar, e cabe aos professores criarem ou adaptarem jogos para serem utilizados em ambiente de sala de aula.

A literatura, bem como os grandes teóricos que lidam com a pesquisa pedagógica, enfatizam a importância do jogo lúdico, principalmente pelo fato destes trazerem um ótimo resultado ao ensino. Contudo com o universo amostrado, podemos definir que os alunos em grande maioria (cerca de 62%) enfatizaram nunca terem participado de uma aula com o uso de jogos como instrumento de ensino.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Programa Biota (processo 2014/18306-1), as Escolas e alunos envolvidos na pesquisa, bem como dois revisores anônimos por suas considerações e sugestões. Agradecemos finalmente a Dra. Angela Kinoshita, a Dra. Thais Benetti e a Mirian Cury pelas inúmeras contribuições ao manuscrito.

REFERÊNCIAS

Baker R, Isotani S, Carvalho A 2011. Mineração de dados educacionais: Oportunidades para o Brasil. *Brazilian Journal of Computers in Education* 9(2):03.

Baker R, Walonoski J, Heffernan N, Roll I, Corbett A, Koedinger K 2008. Why students engage in “gaming the system” behavior in interactive learning environments. *Journal of Interactive Learning Research* (19): 185-224.

Brasil 1999. *Lei nº 9795 – 27 de abril de 1999: dispõe sobre a educação ambiental*. Política Nacional de Educação Ambiental 1999, [cited 2017 mar 23]. Available from: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>.

Brasília 2013. *Inclusão de ciências no Saeb: documento básico*. [cited 2017 mar 23]. Available from: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/menu_do_professor/matrizes_de_referencia/livreto_saeb_ciencias.pdf.

Carvalho MFN, Pereira VC, Ferreira SPA 2008. A (des) motivação da aprendizagem de alunos de escola pública do ensino fundamental I: Quais os fatores envolvidos? Universidade Federal de Pernambuco. [cited 2017 mar 12]. Available from: <https://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao>

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

[pedagogia/pdf/2007.2/a%20desmotivao%20da%20aprendizagem%20de%20alunos%20de%20escola.pdf](#).

Cavassan O, Silva PGP, Seniciato, T 2006. *O ensino de Ciências, a Biodiversidade e o Cerrado*. Divulgação Científica e Ensino de Ciências: Estudos e Experiências. São Paulo.

Cetintas S, Si L, Xin YP, Hord C 2010. Automatic detection of off-task behaviors in intelligent tutoring systems with machine learning techniques. *IEEE Transactions on Learning Technologies* 3(3): 228-236.

De Andrade LV 2012. Mal-estar e atividade docente: um estudo com professoras de educação infantil. *Revista Trabalho e Educação* 21(1): 65-82.

De Assis ARS, Chaves MRA 2014. Educação Ambiental e o Ensino de Biologia para a Prática Social. *Espaço em Revista*. 6(1):1-14.

ENEM 2015. Brasil. [cited 2017 mar 4]. Available from: <http://www.qedu.org.br/>.

IBGE 2016. *São Paulo: Bauru*. [cited 2017 mar 1]. Available from: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=350600>.

IDEB 2015. *São Paulo: Bauru*. [cited 2017 mar 3]. Available from: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/home.seam>.

Manzato AJ, Santos AB 2012. *A Elaboração de Questionários na Pesquisa Quantitativa*. [cited 2016 out 01] (9). Available from: http://guiadotcc.com.br/assets/uploads/arquivos/elaboracao_questionarios_pesquisa_quantitativa.pdf.

Medeiros BA, Mendonça MJSL, Sousa GLD, Oliveria IPD 2011. A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. *Revista Faculdade Montes Belos* 4(1):1-17.

Medeiros M 2005. *Questionários: Recomendações para formatação*. Brasil: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, p.33-34.

Pedro L, Isotani S 2016. Explorando o Impacto da Gamificação na Redução do Gamingthe System em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação* [cited 2017 mar 12]; p. 81. Available from: <http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6912/4786>.

Pisa 2015. *Programa Internacional de Avaliação de Estudantes*. [cited 2017 mar 23]. Available from: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015/matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf.

Ribeiro JAG, Cavassan O 2013. Os conceitos de ambiente, meio ambiente e natureza no contexto da temática ambiental: definindo significados. *Gondola: Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias* 8(2): 61-76.

Silva E, Nascimento ALR, Oliveira HM 2014. Avaliação dos recursos didáticos no ensino de biologia no ensino médio público de Pombal. *Anais do Congresso Nordestino de Biólogos*. [cited 2016 sep 7]; (4). Available from: <http://congresso.rebibio.net/congrebio2014/trabalhos/pdf/congrebio2014-et-06-007.pdf>.

Christopher de Andrade Cardoso; Giovana Henrique Silverio; Maria Elza Campos Guijarro
Beatriz Antoniassi Tavares; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira

Silva HO, Amorim S, Santos ESL, Silva CBMC 2011. A biologia evolutiva apresentada por alunos do Ensino Médio:(RE) pensando conceitos e pontos de vista. *Revista Eletrônica de Biologia (REB)* 4(2): 80-92.

Teixeira A 2009. Matriz de Referência para o ENEM 2009. Available from: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf.

Environmental Conception Evaluation in 3rd year of High School Students: a case study in Bauru/SP

ABSTRACT:

Although environmental themes are widely discussed in schools, many concepts related to this theme are unknown or poorly understood by teachers and students. This article presents the data obtained through a structured questionnaire whose objective was to evaluate the knowledge of 193 students of the 3rd year of secondary education in the city of Bauru/SP, both public and private schools. After answering the questionnaire, which addressed topics related to ecology, environmental education, genetics and deforestation/reforestation, two pedagogical interventions were proposed to the students through which a review of the concepts required in the questionnaire was carried out. The first and second applications were 45.5% and 56.1% (public) and 57.9% and 67.8% (private), respectively. The groups presented a statistically significant difference ($p < 0.05$) from the comparison of the means of correct answers. It was observed that the students do not know many of the concepts presented in the interventions.

Keywords: Environmental Education; Structured Questionnaire; Teaching of Biology.

Submissão: 03/04/2017

Aceite: 27/11/2017