

MÁRCIA ROSA GOMES

**RECURSOS HÍDRICOS: PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES E
VEICULAÇÃO DA TEMÁTICA EM LIVROS DIDÁTICOS**

**Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado
(Mestrado Profissional)**

**Urutaí (GO)
2017**





Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

Reitor

Prof. Dr. Vicente Pereira Almeida

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Fabiano Guimarães Silva

Campus Urutaí

Diretor Geral

Prof. Dr. Gilson Dourado da Silva

Diretor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. André Luís da Silva Castro

Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado

Coordenador

Prof. Dr. Ivandilson Pessoa Pinto de Menezes

MÁRCIA ROSA GOMES

**RECURSOS HÍDRICOS: PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES E
VEICULAÇÃO DA TEMÁTICA EM LIVROS DIDÁTICOS**

Orientadora

Prof.^a. Dr.^a Aline Sueli de Lima Rodrigues

Coorientador

Prof. Dr. Guilherme Malafaia Pinto

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano –
Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa
de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais
do Cerrado para obtenção do título de Mestre.

Urutaí, GO

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Câmpus Urutaí

G633r Gomes, Márcia Rosa.

Recursos hídricos: percepção de estudantes e veiculação da temática em livros didáticos. [manuscrito] / Márcia Rosa Gomes .-- Urutaí, GO: IF Goiano, 2017.

56fls.

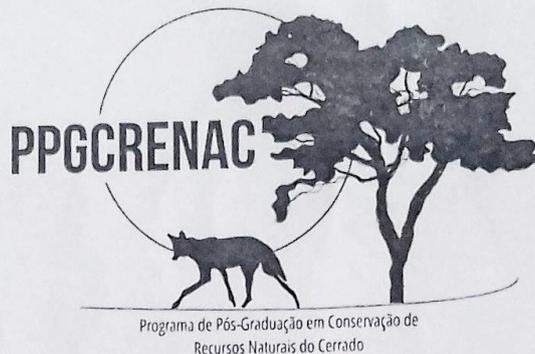
Orientadora: Dr.^a Aline Sueli de Lima Rodrigues

Coorientador: Dr. Guilherme Malafaia Pinto

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, 2017.

1. **Recursos hídricos**. 2. Água. 3. Percepção.
4. Conhecimentos. 5. Estudantes. 6. Ensino médio. I.
Título .

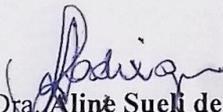
CDU 631/635

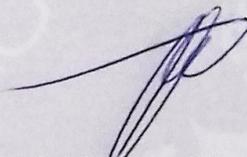


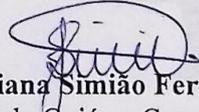
FICHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Título da dissertação:	<i>Recursos hídricos: percepção de estudantes e veiculação da temática em livros didáticos.</i>
Orientadora:	Prof. ^a Dra. Aline Sueli de Lima Rodrigues
Coorientador:	Prof. Dr. Guilherme Malafaia
Autora:	Márcia Rosa Gomes

Dissertação de Mestrado **APROVADA** em 05 de dezembro de 2017, como parte das exigências para obtenção do Título de **MESTRE EM CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS DO CERRADO**, pela Banca Examinadora especificada a seguir.


Prof.^a Dra. **Aline Sueli de Lima Rodrigues**
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí
Presidente


Prof. Dr. **André Luis da Silva Castro**
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí
Membro titular


Prof.^a Dra. **Juliana Simião Ferreira**
Universidade Estadual de Goiás – Campus Anápolis

“Cabe ao homem compreender que o solo fértil, onde tudo que se planta dá, pode secar; que o chão que dá frutos e flores pode dar ervas daninhas, que a caça se dispersa e a terra da fartura pode se transformar na terra da penúria e da destruição. O homem precisa entender, que de sua boa convivência com a natureza, depende sua subsistência e que a destruição da natureza é sua própria destruição, pois a sua essência é a natureza; a sua origem e o seu fim.”

(Elizabeth Jhin)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me conceder saúde e por renovar minhas forças a cada dia para a realização desse sonho;

À Prof.^a Dr.^a. Aline Sueli de Lima Rodrigues, minha orientadora, por compartilhar seus vastos conhecimentos, pelo estímulo, pela atenção, carinho e pela leveza com que conduziu os momentos de maior inquietação;

Ao Prof. Dr. Guilherme Malafaia, meu coorientador, pela generosidade, por ser meu sustentáculo nessa jornada, me oferecendo apoio incondicional e subsídios, sem o quais essa pesquisa não se consolidaria. “ Se enxerguei mais longe, foi porque estava sobre os ombros de gigantes ”;

A Edimur Fabiano Ferraz, meu esposo, por ser meu alicerce, pelo companheirismo, por acreditar tanto em meu potencial, por me ensinar que os problemas que enfrentamos têm a medida da importância que damos a eles, por tornar meus dias mais leves, por compreender minhas ausências constantes e se desdobrar para estar comigo sempre que possível;

Ao Sr. Ariovaldo Gomes Franco e Sra. Pedrinha Rosa Gomes, meus pais, pela vida e por sempre acreditarem em mim;

À Raiane Gomes Rodrigue Araújo, filha de coração, por me apresentar o PPG-CRENAC, pelo incentivo, por me acolher com tanto carinho e a todos os afilhados queridos, dos quais lamentavelmente me distanciei durante esse período;

A meus irmãos, cunhadas, sobrinhos, demais familiares e amigos que me incentivaram e torceram por mim;

Aos professores do PPG-CRENAC e colaboradores, pelos vastos ensinamentos prestados e, por muitas vezes, serem mais que professores; e aos colegas de curso, pelo companheirismo e cooperação. Alguns ficarão para sempre;

Aos meus colegas de trabalho, que acreditam na educação, por me apoiarem na busca dessa realização e a todos que foram meus estudantes, por me motivarem a acreditar na educação;

A todos os meus colaboradores, servidores das instituições visitadas, estudantes participantes da pesquisa, àqueles que intermediaram contatos e/ou viabilizaram materiais para a efetivação desse trabalho, enfim a todos que construíram comigo essa pesquisa.

Por fim, deixo registrado minha gratidão a todos por, em algum momento, percorrerem essa jornada ao meu lado.

SUMÁRIO

FOLHA DE APROVAÇÃO	v
AGRADECIMENTOS	vii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE QUADROS	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	01
2. MATERIAL E MÉTODOS	05
2.1. Dados gerais da pesquisa - delineamento	05
2.2. Etapa 1: Análise da percepção dos estudantes acerca dos recursos hídricos e sobre a problemática relacionada ao seu uso	06
2.2.1 Área de estudo e participantes	06
2.2.2 Instrumento de coleta de dados	07
2.2.3 Pré-teste do instrumento de coleta de dados – etapa de validação	12
2.2.4 Aplicação dos questionários	12
2.2.5 Análise dos dados	13
2.3. Etapa 2: Análise do conteúdo acerca da temática “recursos hídricos” veiculado em livro didáticos de Biologia.....	14
2.3.1 Seleção dos livros didáticos analisados	14
2.3.2 Critérios de avaliação dos livros.....	15
2.3.3 Análise dos dados	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
3.1. Percepção dos estudantes	18
3.2. Avaliação dos livros didáticos.....	30
4. CONCLUSÕES	37
5. REFERÊNCIAS	38
ANEXOS	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Desenhos apresentados aos estudantes participantes da pesquisa no questionário investigativo	08
Figura 2- Charges utilizadas no questionário investigativo adotado no presente estudo	10
Figura 3- Categorias das percepções relevadas por estudantes de distintas cidades do Estado de Goiás sobre os recursos hídricos.	19
Figura 4- Conhecimentos sobre os recursos hídricos, demonstrados por meio da interpretação das charges (1 a 4), por estudantes de distintas cidades do Estado de Goiás.	23
Figura 5- Conhecimentos sobre os recursos hídricos, demonstrados por meio da interpretação das charges (5 a 8), por estudantes de distintas cidades do Estado de Goiás. A descrição detalhada de cada habilidade pode ser observada na tabela 3, em “Material e	26
Figura 6- Abordagem e qualidade dos eixos teóricos estruturantes sobre recursos hídricos, em relação aos aspectos avaliativos estabelecidos para a avaliação (A= conteúdo textual específico; B= elementos gráficos e elementos de layout e C= atividades propostas), nos livros didáticos de biologia do ensino médio, de escolas públicas.	31
Figura 7- Elementos gráficos associados aos eixos sob avaliação, observados nos livros didáticos avaliados, com presença de informações que podem dificultar a compreensão e a aprendizagem dos estudantes	33
Figura 8- Atividades propostas acerca dos conteúdos referentes aos eixos sob avaliação, com presença de informações que podem dificultar a compreensão e a aprendizagem dos estudantes, observadas nos livros didáticos avaliados	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Notas obtidas no IDEB pelas escolas participantes, número de turmas de 3º ano do ensino médio existentes em cada escola e informações gerais sobre os participantes do estudo	07
Tabela 2- Categorias representativas das concepções de recursos hídricos adotadas para análise no presente estudo	09
Tabela 3- Habilidades ou respostas esperadas de acordo com a interpretação de cada uma das charges utilizadas no questionário investigativo	11
Tabela 4- Sumário das análises de correlação realizada entre as percepções dos estudantes sobre recursos hídricos com as variáveis “sexo”, “turmas/escolas” e “idade”	21
Tabela 5- Sumário das análises de correlação realizadas entre as habilidades relevadas pelos estudantes na interpretação das charges 1, 2, 3 e 4 com as variáveis “sexo”, “turmas/escolas” e “idade”	28
Tabela 6- Sumário das análises de correlação realizadas entre as habilidades relevadas pelos estudantes na interpretação das charges 5, 6, 7 e 8 com as variáveis “sexo”, “turmas/escolas” e “idade”	29
Tabela 7- Sumário das análises de correlação realizadas entre as habilidades relevadas pelos estudantes na interpretação das charges (1 a 8) com as variáveis “eixos teóricos estruturantes” (1 a 8) avaliados nos livros didáticos	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Informações gerais das obras analisadas no presente estudo.	14
Quadro 2- Exemplos do formato de avaliação de alguns subitens presentes na matriz analítica utilizada na avaliação dos livros didáticos avaliados no presente estudo.	17

RESUMO

Diante da importância e da intensificação da degradação dos recursos hídricos, e considerando que para garantir a efetividade de ações de conservação desses recursos é fundamental identificar o modo como as pessoas os percebem, objetivou-se investigar como esse recurso é percebido por estudantes do ensino médio, oriundos de dez instituições públicas de ensino (GO, Brasil), bem como seus conhecimentos sobre a temática. Para isso, utilizou-se um questionário que continha charges (gênero textual diferente dos tradicionais questionários), em que os estudantes deveriam interpretá-las. Nossos resultados evidenciam que as percepções dos estudantes foram pouco abrangentes e que seus conhecimentos acerca de aspectos ligados aos recursos hídricos são superficiais. Além disso, observamos que suas percepções e conhecimentos não foram correlacionados significativamente com variáveis do tipo sexo, idade e turma. Também realizamos uma avaliação dos conteúdos referentes à temática recursos hídricos presentes em livros didáticos (LD) de Biologia, do ensino médio, visando avaliar se as percepções e conhecimentos dos estudantes estavam correlacionados com a qualidade desses livros. Nossos resultados evidenciam ausência de correlação significativa entre essas variáveis, indicando que a qualidade (boa ou ruim) dos conteúdos veiculados nos LD não asseguram a ampliação dos conhecimentos dos estudantes sobre os recursos hídricos. Nesse sentido, nosso estudo reforça a necessidade de avançarmos na busca de uma formação básica que valorize os recursos naturais e que seja capaz de resgatar a formação omnilateral do ser humano.

Palavras-chave: Recursos hídricos; Água; Percepção; Conhecimentos; Estudantes; Ensino médio.

ABSTRACT

Considering the importance and the intensification of the degradation of water resources, and that to guarantee the effectiveness of actions of conservation of these resources it is fundamental to identify the way people perceive them, it was aimed to investigate how this resource is perceived by high school students, from ten public educational institutions (GO, Brazil), as well as their knowledge on the subject. For this, a questionnaire containing cartoons (textual genre different from the traditional questionnaires) was used, in which students should interpret them. Our results show that students' perceptions were not very holistic and that their knowledge about aspects related to water resources are superficial. In addition, we observed that their perceptions and knowledge were not significantly correlated with variables such as gender, age and class. We also carried out an evaluation of the contents related to the theme water resources present in textbooks of Biology, aiming to evaluate if the perceptions and knowledge of the students were correlated with the quality of these books. Our results show that there is no significant correlation between these variables, indicating that the quality (good or poor) of the contents conveyed in the textbooks do not guarantee the students' knowledge about water resources. Thus, our study reinforces the need to advance in the search for a basic training that values natural resources and that is capable of rescuing the omnilateral formation of the human being.

Key-words: Water resources; Water; Perception; Knowledge; Students; High school

1. INTRODUÇÃO

Tem sido observada nos últimos anos uma complexidade nas relações sociais e, destas, com o ambiente, alicerçada por um vínculo conflituoso que vem ocasionando diversos problemas de ordem socioambiental. Tal situação tem perdurado há tempos, conforme destacado por Marsh (1864, p.44) quando o autor ressalta que “... a Terra está rapidamente se tornando uma casa imprópria para o seu habitante mais nobre”. Indo ao encontro dessa reflexão, podemos perceber que a degradação do ambiente natural no final do último século se intensificou demasiadamente, pautada pela exploração dos recursos naturais de modo predatório, sem os cuidados necessários à preservação dos recursos naturais (Maxwell et al., 2016; Právãlie, 2016).

Nesse sentido, observa-se que os debates sobre a crise ambiental – um problema de esfera global – ganharam contornos mais sérios, uma vez que os problemas causados pelas ações antrópicas não afetam apenas o ambiente e a biota que nele vive, mas também diretamente o desenvolvimento econômico e social dos países (Bilgili et al., 2015; Li & Zhao, 2015; Sorrell, 2015; Cooper & Gutowski, 2017). Conforme discutido por Forman & Wu (2016), o cerne desses problemas refere-se à explosão demográfica com acelerada expansão urbana e agropecuária, assim como a intensificação do consumo por bens não renováveis, cuja produção e/ou manufaturamento afeta diretamente os recursos naturais.

Como consequência do crescente aumento da população humana, tem-se observado um aumento significativo da poluição atmosférica; dos ambientes aquáticos e do solo; com consequências, por vezes desconhecidas e possivelmente catastróficas. Além disso, tem sido percebida vasta destruição de habitats; perda da biodiversidade faunística e da flora; esgotamento de recursos naturais com propriedades nutricionais, terapêuticas e outras; bem como contaminação dos lençóis freáticos; acidificação dos oceanos; caça e pesca predatórias; disposição de resíduos sólidos e líquidos em locais impróprios; etc. (Kuang et al., 2016; Larsen et al., 2016; Leong et al., 2016; Seto & Ramankutty, 2016; Tao et al., 2016; Venter et al., 2016; D’Amour et al., 2017).

Dentre esses problemas, a poluição advinda da eliminação de partículas pelos setores agropecuários e industriais constitui questão de grande preocupação para a saúde pública, uma vez que tem sido associada a uma diversidade de patologias humanas (Yin et al. 2015; Pal & Eltahir, 2016). A China, por exemplo, país mais populoso do mundo e detentor de uma das economias mundiais de crescimento mais acelerado, publicou em 2010, os resultados do primeiro censo nacional de fontes de poluição, os dados apontam que a descarga de efluentes no país totalizou mais de 209 bilhões de toneladas em 2007 (Liu, 2015).

Além disso, os impactos ambientais advindos da atividade minerária (French et al., 2017; Fugiel et al., 2017; Leppänen et al., 2017) bem como a dessecação e salinização dos oceanos (Izhitskiy et al., 2016; Micklin, 2016) devido à alta evaporação causada pelas alterações climáticas, desvio dos rios que os alimentam e poluentes gasosos, líquidos ou sólidos, além do aumento da temperatura global (Shahbaz et al., 2016; Wang et al., 2017) e de mudanças climáticas – com significativo incremento de desastres ambientais (Arnell & Gosling, 2016; Chandel et al., 2016; Pecl et al., 2017), e da desertificação de ambientes naturais (Liu et al., 2016; Mischke et al., 2017) constituem outros exemplos das consequências danosas das atividades antropogênicas sobre o ambiente.

Diante disso, deve-se ressaltar que as alterações nos ambientes naturais podem provocar impactos negativos sobre distintos aspectos das interações humanas, causando, por exemplo, insegurança alimentar – devido a impactos devastadores sobre a produção agrícola e pecuária –, estresse hídrico com secas intensas, chuvas fortes e inundações; eventos extremos, como verões mais quentes e secos, invernos mais rígidos e longos; bem como a vulnerabilidade da saúde humana, com o surgimento e disseminação de diversas doenças oportunistas e emergentes (Lioubimtseva, 2015). Logo, constata-se que os desequilíbrios ambientais de magnitude local ou global atingiram um pico intolerável, ocasionando impactos devastadores sobre diversas regiões. Nas últimas décadas, diversos biomas vêm sofrendo uma variedade de distúrbios ambientais, o que torna salutar, que cada vez mais, medidas sérias sejam tomadas em prol da conservação dos mais variados recursos naturais (Stern et al., 2016). Nesse contexto, conforme apontado por Palsson (2013), é primordial que estudos acerca dos impactos das atividades antropogênicas sobre o ambiente sejam estimulados, a fim de subsidiar a adoção de medidas de mitigação e comportamentos mais sustentáveis.

Dentre os recursos naturais que vêm sendo fortemente atingidos pelas atividades humanas destaca-se a água, a qual constitui um recurso importante não apenas para o funcionamento dos ecossistemas, mas também para o desenvolvimento agrícola e econômico, necessários para atender às demandas da sociedade (Bekchanov et al., 2015; Tundisi & Tundisi, 2016). Entretanto, a demanda por fontes de água não cresceu proporcionalmente com sua preservação/conservação. Estudos prévios têm relatado, por exemplo, o aumento considerável da descarga de diversos poluentes químicos nos sistemas aquáticos de todo o mundo, incluindo águas superficiais e subterrâneas, com conseqüente impacto negativo sobre o fornecimento de água potável à população humana em grande ascensão (Filipovic & Berger, 2015; Yan et al., 2015; Gyllenhammar et al., 2015; Boiteux et al., 2016; Munoz et al., 2016; Banzhaf et al., 2017).

Logo, a escassez de água doce constitui uma ameaça não apenas aos organismos que dela dependem, mas também para o fornecimento de água de qualidade à população humana (Geladze et al., 2017). De acordo com Pereira et al. (2015), o represamento dos rios, as captações de água em larga escala, o aumento dos níveis de poluição e a exploração inadequada do solo na agricultura também têm exercido múltiplas pressões negativas sobre os recursos hídricos. Portanto, é iminente a implantação de políticas globais de conservação destes recursos que estimulem ou valorizem práticas menos nocivas ou a sua exploração sustentável (Batáry et al., 2015; Hallström et al., 2015; Wu & Ma, 2015).

Nessa direção, surgem propostas ligadas à redução do descarte de resíduos no ambiente, reutilização e maior eficiência no uso da água, o que reduziria os impactos deletérios sobre os ecossistemas aquáticos e o desperdício (Cooper & Gutowski, 2017). Apesar disso, pouca atenção tem sido dada a essas propostas, mesmo diante dos impactos ambientais correlacionados com o iminente crescimento industrial e geração de resíduos potencialmente tóxicos. Enquanto o bem-estar humano alcançou altos níveis em muitos países, o nosso sistema de apoio à vida planetária está sendo simultaneamente corroído.

É fato que as ocorrências relacionadas com a atual crise ambiental produziram algumas alterações na sociedade e em suas instituições; porém, dependendo da forma com que as informações relativas a estas mudanças penetram nas percepções dos indivíduos e se refletem em mudanças atitudinais, podem surtir poucos efeitos práticos. Logo, é imprescindível tentar se desvencilhar do paradigma antropocêntrico, que permitia que o ser humano dominasse o ambiente e dele se utilizasse como se o mesmo existisse meramente para servi-los (Santos et al., 2017). O ambiente natural não pode ser vislumbrado apenas sob o aspecto econômico, como um recurso à mercê da humanidade, mas como um todo integrado e interdependente, indispensável à continuidade da vida na Terra (Jones et al., 2016).

Nessa direção, vale destacar que os esforços para reduzir o “estresse humano” sobre o ambiente devem ser pautados em estratégias viáveis para implementação de mudanças sociais e tecnológicas (Stern et al., 2016). Assim, diante da degradação dos diferentes biomas e a consequente queda na qualidade de vida da biota, incluindo a população humana, faz-se necessário a adoção de atitudes/comportamentos mais conscientes e participativos em prol da conservação/preservação ambiental.

Entretanto, para garantir a efetividade dessas ações e alcançar um ambiente ecologicamente equilibrado, é fundamental identificar o modo como as pessoas “enxergam” o ambiente (Gunnarsson et al., 2017; Hernes & Metzger, 2017; Mensah et al., 2017). A forma com que cada indivíduo reage às ações que o degradam depende intrinsecamente de como esses problemas são percebidos e vivenciados pelas populações (Souza & Cremer, 2016), assim, torna-se indubitável a

importância dos estudos envolvendo percepções ambientais (Devkota et al., 2017; Singh & Chudasama, 2017; Verbrugge et al., 2017). Conforme discutido por Banha et al. (2017), Cebrián-Piqueras et al. (2017) e Fritz-Vietta et al. (2017), os estudos sobre a percepção ambiental constituem uma visão singular, pois propiciam a compreensão de como os indivíduos percebem e interagem com o ambiente em que convivem, além de permitir que os resultados dessas análises possam produzir informações com o potencial de gerar mudanças positivas.

Tal constatação está alicerçada no fato de que as atitudes individuais ou coletivas frente às questões ou problemas ambientais dependem de seus conhecimentos, experiências e percepções do ambiente ao seu redor. Se a percepção dos indivíduos for pouco abrangente, vislumbrando o ambiente de forma reducionista ou utilitarista, suscita-se a necessidade de averiguar o que gerou ou alicerçou essa percepção tão restritiva e o que pode ser implementado para ampliar suas visões, de modo que contribuam para a conservação/preservação dos recursos naturais, assim como para sua utilização mais racional e sustentável. Portanto, pode-se dizer também que a análise da percepção ambiental constitui uma importante ferramenta para direcionar trabalhos referentes a estudos ambientais (oportunizando uma melhor relação “homem vs. ambiente”) e para contribuir na elaboração de propostas educativas, incluindo políticas ambientais que predisponham à construção de sociedades sustentáveis.

Todavia, apesar da reconhecida importância da percepção ambiental para abarcar atitudes efetivas em função da conservação do ambiente, estudos prévios têm demonstrado um cenário preocupante, pois percepções pouco abrangentes sobre o ambiente ou sobre os recursos naturais têm sido extensivamente reportadas (Eduful & Shively, 2015; Amaral et al., 2017; Gravina et al., 2017; Grunblatt & Alessa, 2017; Hartmann & Siegrist, 2017; Pantavou et al., 2017; Pidgeon & Spence, 2017; Running et al., 2017). De um modo geral, esses estudos denotam um comprometimento ínfimo dos indivíduos, os quais demonstram comportamento ambientalmente irresponsável. Percebe-se também que os estudos sobre percepção ambiental têm abordado o tema “meio ambiente” de modo geral, ou seja, não têm dado ênfase a um determinado recurso natural. Em adição, os resultados dessas investigações têm sido obtidos, especialmente, por meio de questionários auto preenchidos, os quais nem sempre permitem uma compreensão detalhada e fidedigna da percepção de grupos populacionais específicos.

Um dos poucos trabalhos que deram enfoque à percepção de indivíduos sobre os recursos hídricos, em particular, refere-se ao estudo de Rodrigues et al. (2010). Na ocasião, os autores fizeram uma análise das percepções ambientais e dos conhecimentos de alguns conceitos referentes às nascentes de rios revelados por jovens e adultos de uma escola municipal no município de Ouro Preto (MG, Brasil). Os resultados deste estudo também apontaram para a predominância de respostas pouco elaboradas sobre a definição, importância e consequências da destruição das

nascentes de cursos d'água. Além disso, foi observada grande quantidade de respostas de caráter “utilitarista”, as quais revelam uma postura antropocêntrica, ou seja, os discentes interpretam as nascentes como fornecedoras de recursos para o homem. Conforme discutido pelos autores, a presença de respostas pouco elaboradas ou do baixo conhecimento de alguns conceitos relativos às nascentes pode ser reflexo da ausência de programas educativos que visem envolver toda a comunidade a fim de estimular a preservação das nascentes de rios e a sensibilização para as questões que envolvam tais sistemas, sobretudo nas áreas mais afetadas pela degradação.

Nessa perspectiva, visando ampliar o conhecimento sobre as relações intrínsecas entre indivíduos e os recursos hídricos, o presente estudo objetivou identificar o conhecimento e a percepção sobre tais recursos, reveladas por estudantes do final da educação básica, bem como compreender a origem desses conhecimentos/percepções e identificar fatores determinantes que estão correlacionados com os resultados obtidos. No âmbito deste trabalho, questionamos se as percepções desses estudantes têm sofrido influências dos conteúdos veiculados por livros didáticos de Biologia – os quais, em muitas situações, constituem os únicos recursos pedagógicos utilizados nas escolas. Utilizando uma metodologia inovadora para coleta de dados, foi selecionada para participar deste estudo uma amostra de estudantes oriundos de distintas cidades e instituições de ensino do Estado de Goiás. Partimos da hipótese de que os conhecimentos e percepções dos estudantes são pouco abrangentes e muito relacionadas com a qualidade dos conteúdos presentes nos livros didáticos de Biologia utilizados nas escolas, com influências sexuais, da faixa etária ou da realidade das escolas, pertencentes a regiões com características distintas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Dados gerais da pesquisa – delineamento

O presente estudo, em sua primeira etapa, buscou analisar a percepção de estudantes concluintes da etapa final do ensino básico de escolas públicas do Estado de Goiás sobre diferentes aspectos ligados aos recursos hídricos. Em um segundo momento, partindo do fato de que a realidade de muitas escolas mostra que o livro didático (LD) tem sido praticamente o único instrumento de apoio do professor e importante fonte de estudo e pesquisa para muitos estudantes, senão o único (Marpica & Logarezzi, 2010; Souza & Rocha, 2017). Partindo deste pressuposto, foram analisados diferentes LD de Biologia recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLDEM) no triênio 2015-2017.

2.2. ETAPA 1: Análise da percepção dos estudantes acerca dos recursos hídricos e sobre a problemática relacionada ao seu uso

2.2.1 Área de estudo e participantes

O trabalho foi realizado no Estado de Goiás (região Central do Brasil) e os participantes da pesquisa foram selecionados em 10 cidades, a saber: Rio Verde, Caldas Novas, Bom Jesus de Goiás, Santa Helena de Goiás, Itumbiara, Goiatuba, Goiânia, Morrinhos, Pires do Rio e Silvânia. A amostragem das cidades foi realizada de forma não-probabilística, ou seja, foram escolhidas intencionalmente em função de suas características distintas, o que proporcionou maior heterogeneidade à amostra de estudantes que participaram da pesquisa. Desta forma, foram incluídos no estudo indivíduos oriundos da capital do Estado (Goiânia; n = 90); de uma cidade turística (Caldas Novas; n = 90); uma cidade relativamente populosa, porém distante da capital do Estado (Rio Verde; n = 90); uma cidade com destaque nacional para o setor agropecuário (Santa Helena de Goiás; n = 90); uma cidade de importância econômica para o Estado, a qual serve de escoamento da produção agrícola (Itumbiara; n= 90); oriundos de pequenas cidades do interior do Estado (Pires do Rio; n= 78; Silvânia; n = 82 e Bom Jesus de Goiás; n = 90) e oriundos de municípios de médio porte (Goiatuba; n= 90 e Morrinhos; n = 90).

O universo amostral foi representado por estudantes (dos sexos masculino e feminino) da última série (3º ano – regulares ou repetentes) do ensino médio (EM) de escolas públicas das cidades supracitadas. A priorização deste nível de escolaridade deu-se ao considerar que os participantes do estudo na época em que o trabalho foi conduzido (segundo semestre de 2016), estavam concluindo o ensino básico. Nesse sentido, partimos da hipótese de que a formação básica indispensável para o exercício da cidadania, fornecendo-lhes meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores, estava findando.

O número de estudantes participantes da pesquisa, em cada unidade escolar, foi estabelecido com base no critério psicométrico, conforme adotado nos estudos de Rodrigues et al. (2010), Rodrigues et al (2010), Malafaia et al. (2011), Gonçalves et al. (2012), Malafaia et al. (2013), Alves & Malafaia (2014) e Pereira & Malafaia (2014). Esse critério é utilizado para escalas de atitude e busca identificar o número de respondentes necessários para gerar um grau de saturação do fenômeno ou característica medida, isto é, quando os dados capturados pelo instrumento de pesquisa começam a se repetir ou reduzir significativamente sua variabilidade (Pasquali, 1999). O processo de saturação se inicia quando a quantidade de itens de um questionário é multiplicada por uma escala que varia de 6 (mínimo) a 10 (máximo). No presente trabalho foi utilizado o critério de 10, que multiplicado pelo número de itens do questionário (9), indicou a necessidade de se entrevistar um total de 90 estudantes em cada escola, selecionados de forma aleatória, durante a

visita nas escolas. Na tabela 1 é possível observar informações gerais sobre as cidades e escolas visitadas, assim como sobre os participantes da pesquisa. Os nomes das escolas, assim como dos estudantes foram omitidos por critérios éticos.

Tabela 1. Notas obtidas no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) pelas escolas visitadas, número de turmas do 3º ano do ensino médio existentes em cada escola e informações gerais sobre os participantes do estudo.

Cidades participantes do estudo	Códigos atribuídos às escolas visitadas	Nota obtida pela escola no último IDEB (2015)	Nº de turmas de 3º ano do EM por escola	Nº de turmas de 3º ano participantes do estudo	Nº de participantes de cada escola
Rio Verde	RV	4,8	5 (3TM, 2TV)	3 (TM)	90
Caldas Novas	CN	5,1	5 (2TM, 3TN)	3 (TN)	90
Bom Jesus de Goiás	BJ	5,9	4 (2TM, 2TN)	4	90
Santa Helena de Goiás	SH	5,1	4 (3TM, 1TV.)	4	90
Itumbiara	IT	4,2	4 (3TM, 1TV)	4	90
Goiatuba	GB	4,9	4 (2TM, 2TV.)	4	90
Goiânia	GO	4,9	6 (4TM, 2TV.)	4 (TM)	90
Morrinhos	MO	4,6	4 (3TM, 1TV.)	4	90
Pires do Rio	PR	4,4	5 (3TM, 1TV, 1TN)	4 (3TM, 1TN)	78
Silvânia	SI	5,3	3 (TM)	3	82
Total			44	37	880

Legenda: EM: ensino médio; TM: turno matutino; TV: turno vespertino; TN: noturno.

2.2.2 Instrumento de coleta de dados

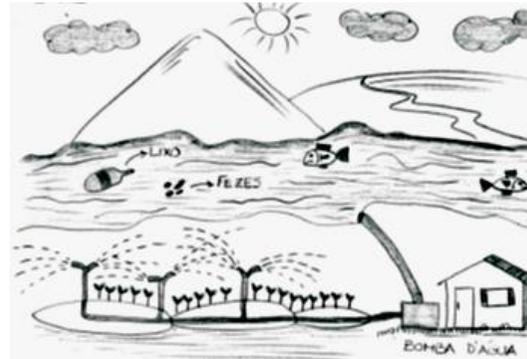
Para a coleta de dados foi utilizado um instrumento composto de duas partes. A primeira foi estruturada com nove ilustrações diferentes, as quais continham desenhos confeccionados por crianças do ensino fundamental que demonstravam diferentes percepções sobre os recursos hídricos, ou seja, distintas formas sobre como elas viam/percebiam os recursos hídricos¹ (Figura 1) (vide questionário na íntegra no Anexo 1).

A referida questão propôs aos estudantes participantes que assinalassem com um “x” a ilustração que mais se aproximasse da visão que eles tinham dos recursos hídricos. Cada desenho representava propositalmente uma concepção diferente sobre os recursos hídricos, as quais foram baseadas nas categorias representativas das concepções sumarizadas na Tabela 2, fundamentadas em Reigota (1995), Brügger (1999) e Malafaia & Rodrigues (2009) (com algumas modificações).

¹Tais desenhos foram obtidos em projeto desenvolvido junto com bolsistas do subprojeto de Ciências Biológicas do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID)/CAPES, em parceria com a pesquisadora desta dissertação.



A



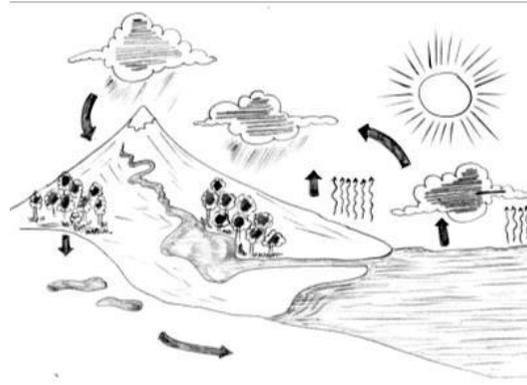
B



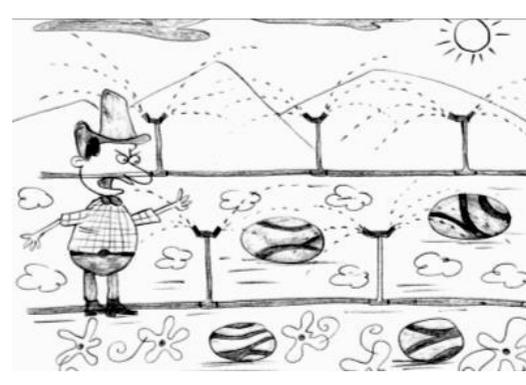
C



D



E



F



G



H



I

Figura 1. Desenhos apresentados aos estudantes participantes da pesquisa, contidos no instrumento de coleta de dados. Os desenhos representam: (A) concepção sustentável; (B) concepção conservacionista/utilitarista; (C) concepção abrangente; (D) concepção pessimista; (E) concepção conceitual; (F) concepção utilitarista; (G) concepção sócio utilitarista; (H) concepção naturalista/reducionista e (I) concepção romântica.

Tabela 2. Categorias representativas das concepções de recursos hídricos adotadas para análise no presente estudo.

Figura	Categorias	Descrição
1A	Sustentável	Remete a uma visão de que os recursos hídricos devem ser utilizados de uma forma sustentável e equilibrada, a fim de preservá-los e garantir sua disponibilidade e qualidade às gerações futuras. Além disso, traz a ideia de que o estudante possui conhecimento sobre biosistemas integrados.
1B	Conservacionista/ utilitarista	Categoria em que fica implícito que o estudante reconhece que os recursos hídricos sofrem intervenções humanas que os influenciam negativamente e sua preocupação quanto à necessidade de conservá-los/preservá-los, uma vez que eles servem de recursos humanos. É possível notar também uma leitura antropocêntrica dos recursos hídricos.
1C	Abrangente	Essa categoria remonta uma visão mais holística dos recursos hídricos, ficando claro aspectos ligados às características biológicas, sua importância socioambiental, sociocultural e socioeconômica para a fauna e flora, bem como uma visão utilitarista. Nesta categoria, fica evidente o ser humano como ser integrado aos recursos hídricos, porém com a responsabilidade de conservar/preservar os ecossistemas aquáticos.
1D	Pessimista	Nesta categoria o estudante remete a ideia de que os recursos hídricos correspondem a ecossistemas que sofrem intenso processo de degradação e reconhece que muitas de suas espécies (vegetais ou animais) encontram-se ameaçadas, inclusive, de extinção. A ideia de que os ecossistemas hídricos sofrem desequilíbrios ambientais é evidente.
1E	Conceitual	Remonta a uma visão mais conceitual e técnica sobre os recursos hídricos, demonstrando que eles estão relacionados com o ciclo hidrológico. Nessa categoria o estudante demonstra conhecer a existência de contínua troca de água na hidrosfera, entre a atmosfera, a água do solo, águas superficiais, subterrâneas e das plantas.
1F	Utilitarista	Nesta categoria o estudante interpreta os recursos hídricos como fornecedores de recursos necessários aos seres humanos. Logo, fica evidente uma leitura antropocêntrica dos recursos hídricos.
1G	Sócio utilitarista	Nesta categoria o estudante interpreta os recursos hídricos como fornecedores de recursos necessários aos seres humanos. Porém, o estudante se vê como parte desse recurso natural, tendo-o como local onde vive.
1H	Naturalista/ reducionista	Essa categoria traz a ideia de que os recursos hídricos se referem estritamente aos aspectos físicos naturais.
1I	Romântica	Refere-se àquela em que os estudantes apresentaram uma visão sobre os recursos hídricos ligada a aspectos naturais. Nesta categoria, a visão dos estudantes está correlacionada com uma visão “mãe natureza”, com equilíbrio, beleza, perfeição e harmonia entre os elementos naturais (seres bióticos e abióticos). As relações entre presa e predador são inexistentes, denotando um equilíbrio constante e sonhador.

Já a segunda parte do instrumento de coleta de dados continha oito charges, as quais retratavam questões ligadas aos recursos hídricos, abordando diferentes aspectos (Figura 2 e Anexo I). Para cada charge, foi solicitado aos estudantes que a interpretasse, escrevendo ao lado de cada uma a principal ideia ou mensagem do autor. A escolha do gênero charge deu-se considerando que

as charges são instrumentos importantes, pois transmitem uma visão crítica sobre o assunto que esteja sob discussão e constituem um gênero textual que, além de refletir a opinião de quem as desenha, podem ser objeto de uma rica análise linguística. Além disso, optamos por utilizar em nosso estudo um gênero multimodal para avaliar a percepção e o conhecimento dos estudantes sobre diferentes questões ligadas aos recursos hídricos, ampliando, dessa forma, as possibilidades dos participantes demonstrarem seus entendimentos sobre as diversas informações que podem estar nelas circunscritas, obrigando-os a recorrer aos processos de construção de inferências e analogias para compreendê-las em sua totalidade. Conforme discutido por Cavalcanti (2008), o gênero charge é construído, na maior parte das vezes, por intermédio da mescla entre a linguagem verbal escrita e a linguagem visual. Isto é, palavras e frases, bem como imagens, ilustrações, cores, formas, formatos, posições corporais, etc. Portanto, essa conexão entre o código verbal escrito e os elementos visuais configura a charge como um gênero multimodal.

Cada charge foi analisada previamente pelos pesquisadores, tendo sido elaborado um quadro de habilidades ou respostas esperadas, as quais podem ser observadas na Tabela 3. Além disso, ressalta-se que as habilidades listadas na referida tabela puderam ser complementadas durante a análise das respostas dos estudantes.

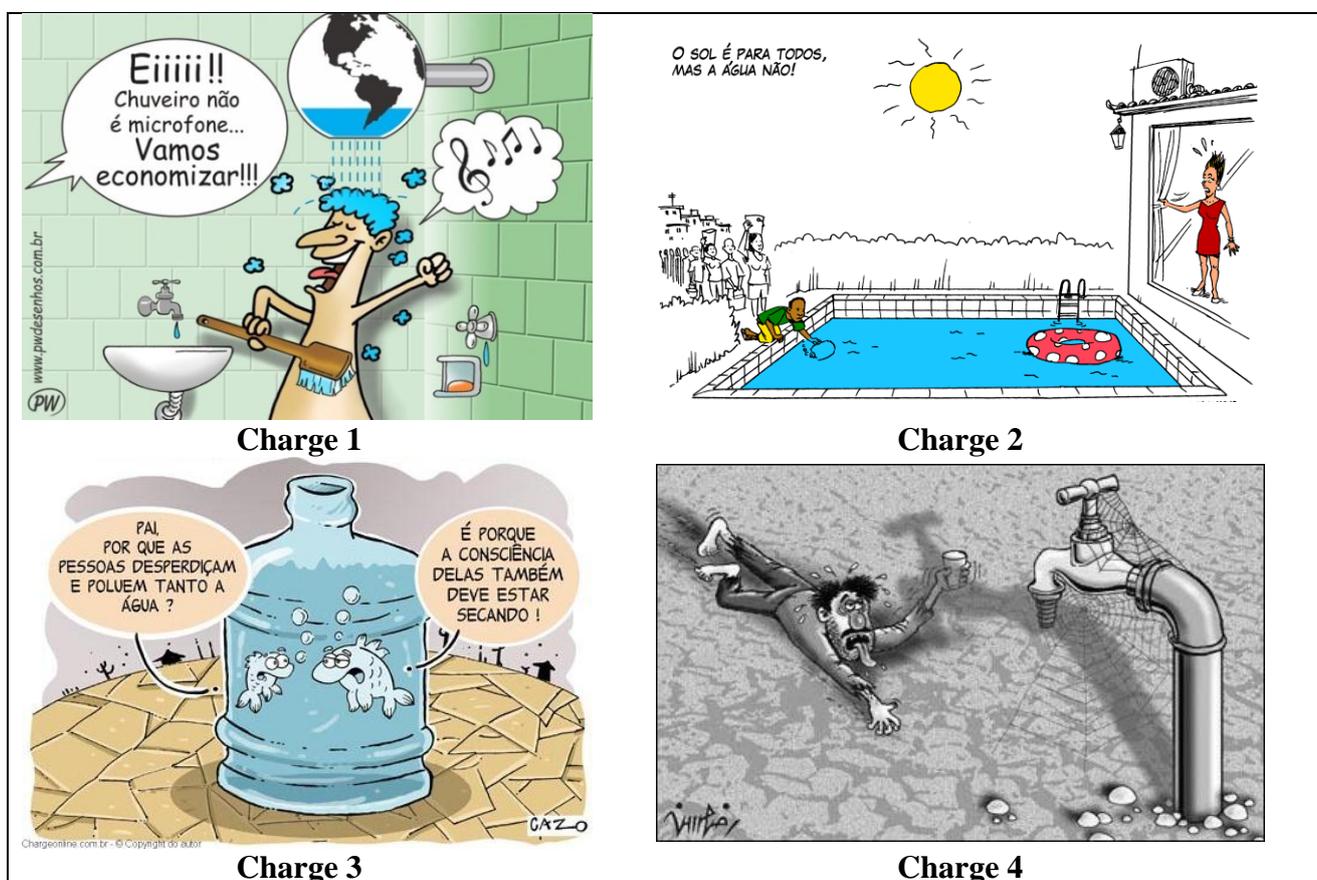


Figura 2. Charges utilizadas no instrumento de coleta de dados adotado no presente estudo.

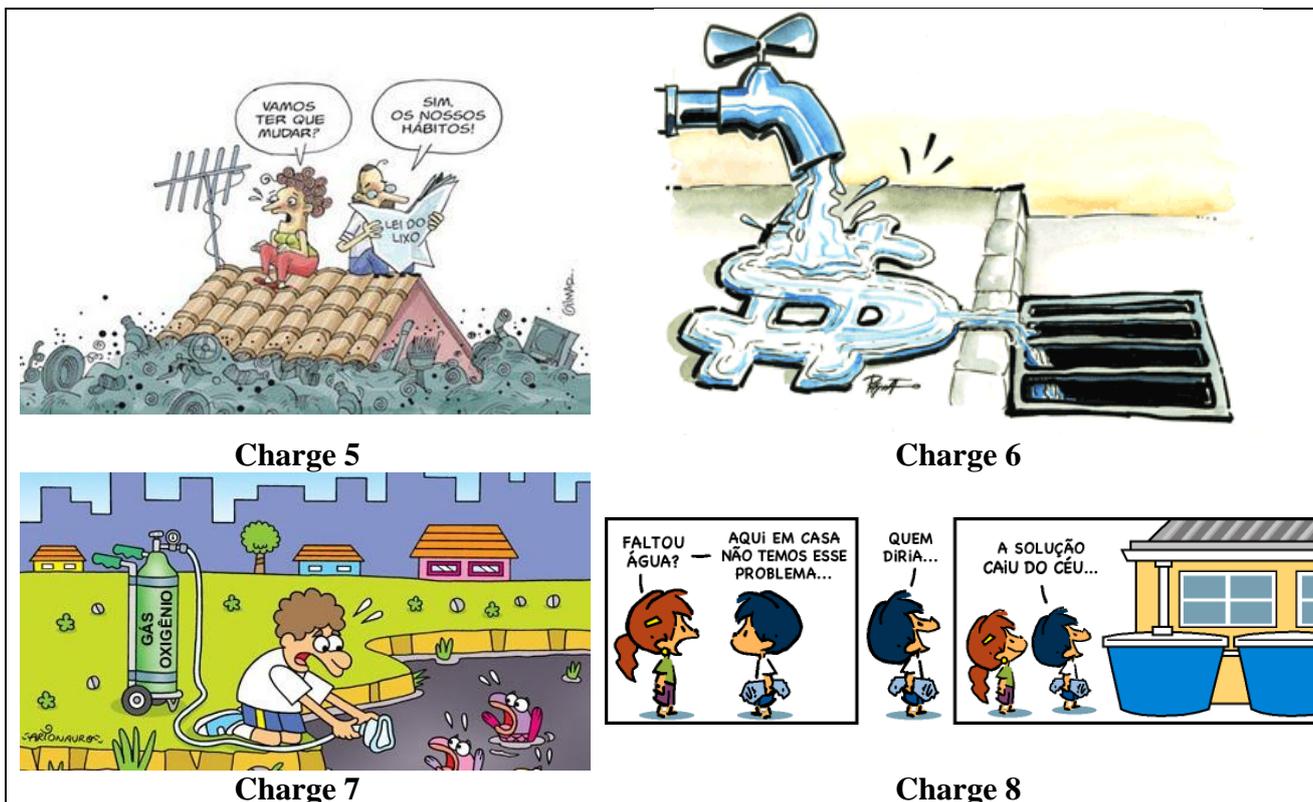


Figura 2. continuação

Tabela 3. Habilidades ou respostas esperadas de acordo com a interpretação de cada uma das charges utilizadas no instrumento de coleta de dados.

Charge	Esperava-se que os estudantes fossem capazes de:
1	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer que os seres humanos têm utilizado a água sem grandes preocupações futuras sobre sua disponibilidade. Reconhecer que é necessário chamar a atenção das pessoas para o problema da escassez hídrica e que atitudes individuais podem contribuir para a mitigação desse problema; Relacionar o uso da água indiscriminado com a redução da água doce no mundo.
2	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer que a escassez de água é também um problema ligado diretamente às desigualdades sociais. Reconhecer que uma das formas de minimizar o problema da escassez de água é diminuir as desigualdades sociais no planeta, diminuir a pobreza, investir em educação e equacionar melhor a distribuição de renda entre as pessoas. Reconhecer que há grupos sociais que utilizam indiscriminadamente a água, enquanto outros sofrem com a escassez desse recurso.
3	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer a necessidade de que as pessoas sejam sensibilizadas e conscientizadas da importância da adoção de medidas que visem a conservação dos recursos hídricos, incluindo seu uso mais racional. Reconhecer que a poluição e o desperdício de água são influências antrópicas e que afetam não apenas os seres humanos, mas a biota aquática. Reconhecer que a falta de água em algumas regiões é um problema evidente e atual.
4	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer que a escassez de água impacta diretamente na sobrevivência humana; Reconhecer que existem regiões em que a falta de água é evidente e atual e que populações sofrem com isso. Inferir que a falta de conscientização quanto à preservação e utilização adequada dos recursos hídricos implicará na total escassez de água potável no Planeta.

Tabela 3. Continuação

5	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os reflexos das ações humanas deletérias nos recursos hídricos sobre as próprias vidas dos seres humanos. • Reconhecer que são necessárias mudanças de hábitos, atitudes e comportamentos para a resolução de problemas ligados à poluição ambiental que impacta diretamente nos sistemas aquáticos. • Reconhecer que as enchentes conferem condições propícias para aparecimento de doenças e surtos epidêmicos, uma vez que a água carrega consigo alguns patógenos e pode propiciar ambiente ideal para o aparecimento e proliferação de vetores.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer que o tratamento da água requer custos econômicos, bem como sua má utilização, representa desperdícios que podem impactar a economia familiar, municipal, estadual e/ou federal.
7	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer que os rios são ecossistemas vitais para a sobrevivência das espécies aquáticas. • Reconhecer as consequências físico-químicas da poluição dos rios para a sobrevivência das espécies, bem como para o funcionamento dos ecossistemas hídrico. • Reconhecer a influência negativa dos seres humanos sobre os ecossistemas aquáticos.
8	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer que o ser humano deve adotar medidas de aproveitamento da água, visando seu uso mais sustentável. • Reconhecer que ações individuais/familiares são úteis para a preservação/conservação dos recursos hídricos. • Reconhecer a existência de tecnologias que contribuem com a sustentabilidade planetária.

2.2.3 Pré-teste do instrumento de coleta de dados – etapa de validação

Concluída a etapa de elaboração do instrumento, o mesmo foi aplicado, como pré-teste a estudantes concluintes do 3º ano do EM (n = 30; 30% do sexo masculino – faixa etária de 16 a 20 anos) de uma escola pública estadual da cidade de Bom Jesus de Goiás (GO, Brasil) (escolhida aleatoriamente), os quais foram convidados a participar voluntariamente da pesquisa. A aplicação do questionário ocorreu em sala de aula, tendo duração de 40 min e, logo em seguida os participantes responderam a um formulário de validação do instrumento (vide Anexo II), o qual continha questionamentos que objetivaram avaliar a opinião dos estudantes sobre o instrumento elaborado e verificar se havia necessidade de ajustes.

Os estudantes participantes desta etapa não apresentaram quaisquer relatos negativos quanto ao número de questões do questionário, quanto ao tempo que gastaram para respondê-lo ou quanto ao nível de dificuldade das questões constituintes do questionário investigativo respondido (dados não apresentados). Portanto, o questionário foi validado sem a necessidade de modificações ou adequações.

2.2.4 Aplicação dos questionários

Uma vez validado o instrumento de coleta de dados, as escolas escolhidas para participar da pesquisa foram visitadas previamente para a autorização do desenvolvimento do estudo. As consultas ocorreram junto à direção das instituições, bem como mediante uma explanação detalhada

do projeto de pesquisa para os professores das turmas dos estudantes, pedido de permissão para aplicação dos questionários aos alunos da instituição e agendamento de uma data viável para retorno. Todos os gestores das escolas visitadas autorizaram a realização da coleta de dados nas escolas sob suas coordenações. Os estudantes com idade inferior a 18 anos só puderam participar da pesquisa com expressa autorização dos pais e/ou responsáveis, demonstrada por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Todos os estudantes participaram voluntariamente da pesquisa.

As aplicações ocorreram durante o período de aula, em horário cedido pelos professores, conforme agendamento junto ao grupo gestor. Na maioria das escolas a pesquisadora teve contato com os estudantes, apresentando a proposta e acompanhando a aplicação dos questionários. No entanto, em algumas instituições de ensino os questionários foram aplicados pelos professores da escola designados pela diretoria da mesma. Nestes casos, a pesquisadora esteve presente nas instituições no dia da aplicação apenas para dar suporte no caso de algum professor, que iria aplicar o instrumento avaliativo, tivesse alguma dúvida. Ressalta-se que os estudantes selecionados aleatoriamente para responder o questionário foram convidados a se retirar da sala e tiveram 50 min para respondê-lo. Em quatro escolas participantes da pesquisa (Rio Verde, Caldas Novas, Goiânia e Pires do Rio) as turmas participantes foram definidas pela própria instituição.

2.2.5. Análise dos dados

Para análise dos dados da primeira questão as respostas dos estudantes foram agrupadas de acordo com as categorias representativas das percepções estabelecidas para cada figura (Tabela 2). Para a segunda questão, tomou-se por base a matriz de habilidades apresentada na Tabela 3, sendo que para a análise das respostas obtidas, conceitos e palavras-chaves foram analisados conforme sua frequência de incidência, assim como realizado por Rodrigues et al. (2010). Alguns resultados foram expressos graficamente e outros por meio de citações em tabelas. Para análise dos dados, inicialmente as respostas dos estudantes foram relativizadas quanto ao número de estudantes por turma, uma vez que algumas turmas apresentavam diferente número de entrevistados. Em seguida, os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e aqueles paramétricos foram submetidos à *one-way* ANOVA, sendo que as comparações múltiplas foram realizadas com o pós-teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Já os dados não paramétricos foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis. Nesses casos, as múltiplas comparações foram realizadas pelo teste de Dunn's, também a 5% de probabilidade. Além disso, foram realizadas análises de correlação entre as percepções apresentadas pelos estudantes e o sexo, idade e turmas, tendo sido estimado o coeficiente de correlação de Spearman e avaliado a significância ou não entre as correlações

observadas. Ressalta-se que todos os gráficos e análises estatísticas foram realizadas no *software* GraphPad Prism (versão 6.0).

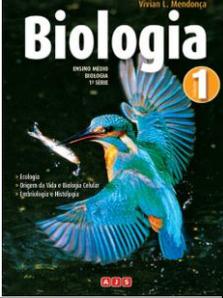
2.3. ETAPA 2: Análise do conteúdo acerca da temática “recursos hídricos” veiculado em livros didáticos de Biologia

2.3.1 Seleção dos livros didáticos analisados

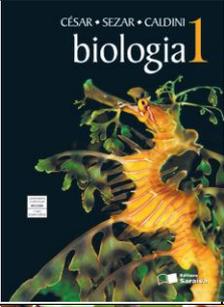
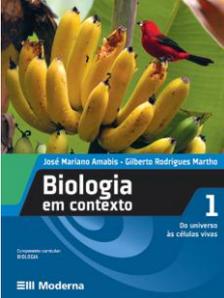
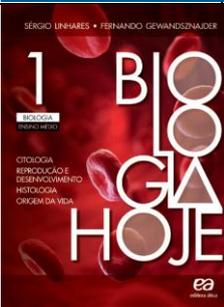
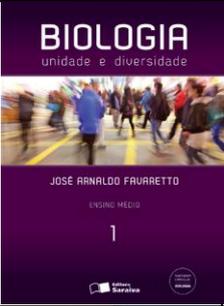
Esta investigação adotou como *corpus* de análise, os LD de Biologia disponibilizados às escolas públicas de EM pelo PNLDEM, do triênio 2015-2017, através do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Inicialmente, foi realizado um levantamento das obras a serem analisadas por meio da análise do catálogo de coleções de LD, intitulado Guia PNLD 2015, disponibilizado no *website* do FNDE (<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/5940-guia-pnld-2015>), o qual traz a relação das nove coleções (compostas por três volumes cada) escolhidas para o triênio 2015-2017 (Quadro 1), bem como uma resenha das mesmas.

Das 27 obras a serem analisadas, 24 foram obtidas por meio de empréstimos das escolas visitadas anteriormente (Tabela 1) e/ou por intermédio de professores atuantes nas referidas instituições de ensino. Três obras, correspondentes a três volumes de uma coleção não foram encontradas em nenhuma das instituições de ensino visitadas e, portanto, foram excluídas do universo amostral a ser analisado. O Quadro 1 apresenta informações detalhadas de todas as coleções analisadas no presente estudo.

Quadro 1. Informações gerais das obras analisadas no presente estudo.

Livros	Ficha técnica	
	ID	LD1
	Título	Bio
	Autores	Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes e Sergio Rosso
	Editora	Saraiva, São Paulo, SP
	Ano/Edição	2013/2 ^a
	Website	www.editorasaraiva.com.br/pnld2015/bio
	ID	LD2
	Título	Biologia
	Autores	Vivian Lavander Mendonça
	Editora	AJS, São Paulo, SP.
	Ano/Edição	2013/2 ^a
	Website	www.editoraajs.com.br/pnld2015/biologia

Quadro 1. *continuação*

	ID	LD3
	Título	Biologia
	Autores	César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior
	Editora	Saraiva, São Paulo, SP
	Ano/Edição	2013/1ª
	Website	www.editorasaraiva.com.br/pnld2015/biologia
	ID	LD4
	Título	Biologia em contexto
	Autores	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho
	Editora	Moderna, São Paulo, SP
	Ano/Edição	2013/1ª
	Website	http://www.moderna.com.br/pnld2015/biologiaemcontexto/
	ID	LD5
	Título	Biologia hoje
	Autores	Sérgio de Vasconcelos Linhares e Fernando Gewandszadner
	Editora	Ática, São Paulo, SP
	Ano/Edição	2013/2ª
	Website	www.atica.com.br/pnld2015/biologiahoje
	ID	LD6
	Título	Biologia unidade e diversidade
	Autores	José Arnaldo Favaretto
	Editora	Saraiva, São Paulo, SP
	Ano/Edição	2013/1ª
	Website	www.editorasaraiva.com.br/pnld2015/biologia_unidade_e_diversidade
	ID	LD7
	Título	Conexões com a biologia
	Autores	Rita Helena Bröckelmann
	Editora	Moderna, São Paulo, SP
	Ano/Edição	2013/1ª
	Website	http://www.moderna.com.br/pnld2015/conexoescomabiologia/
	ID	LD8
	Título	Ser protagonista – Biologia
	Autores	Márcia Regina Takeuchi e Tereza Costa Osorio
	Editora	Edições SM, São Paulo, SP
	Ano/Edição	2013/2ª
	Website	www.edicoessm.com.br/pnld2015/serprotagonistabiologia

Legenda: ID: identificação utilizada para cada coleção.

2.3.2 Critérios de avaliação dos livros

Após a seleção dos livros, foi determinado que a análise de conteúdo fosse realizada a partir de oito eixos estruturantes presentes nas ideias centrais e/ou mensagens contidas nas charges utilizadas no instrumento avaliativo aplicado na etapa 1 da presente pesquisa. Partiu-se do pressuposto de que a abordagem desses eixos nos LD pudesse contribuir para que os estudantes tivessem uma percepção/visão/entendimento mais abrangente sobre os recursos hídricos. Os eixos estruturantes contidos nas charges foram:

1. Conceitos gerais (ciclo hidrológico, importância da água, tipos de ecossistemas aquáticos, etc.) envolvendo a temática “recursos hídricos” (presente nas charges 4, 7 e 8 – Figura 2);
2. Escassez hídrica no Brasil e no mundo (consequências ambientais, sociais e econômicas relacionadas à escassez hídrica, causada pelo uso indiscriminado da água, poluição aquática, dentre outros) (presente nas charges 1, 2, 3, 4 e 7 – Figura 2);
3. Medidas individuais ou coletivas que podem mitigar problemas gerais envolvendo os recursos hídricos (presente nas charges 1, 2, 3 5 e 8 – Figura 2);
4. Ações individuais ou coletivas que afetam negativamente os recursos hídricos (presente nas charges 1, 3, 5 e 7 – Figura 2);
5. Tratamento da água (presente na charge 6 – Figura 2);
6. Doenças de veiculação hídrica (presente na charge 5 – Figura 2);
7. Aspectos econômicos relacionados com a água (presente nas charges 2 e 6 – Figura 2);
8. Distribuição geográfica da água (presente na charge 3 e 4 – Figura 2).

Vale salientar que antes de avaliar os conteúdos dos livros propriamente ditos, todos os volumes (de cada coleção) foram previamente lidos na íntegra, com a finalidade de identificar e realizar marcações em todas as ocorrências da temática “*água e recursos hídricos*” relacionadas aos eixos estruturantes pré-definidos. Atentou-se para conteúdos presentes em textos presentes no corpo dos capítulos, textos presentes em atividades de leituras complementares, ilustrações e atividades propostas. Concluída esta etapa, fez-se uma revisão de todos os trechos selecionados previamente, visando conferir se os trechos demarcados estavam associados corretamente à cada eixo estruturante especificado. Nosso intuito foi avaliar como tais eixos eram abordados nos LD, buscando correlacionar como a temática ligada aos recursos hídricos era veiculada nos LD e os resultados dos questionários respondidos pelos estudantes.

Feito isso, foi elaborada uma matriz analítica que sistematizou os critérios utilizados para avaliar três itens: Aspecto avaliativo I: conteúdo **textual específico** correlacionado a cada eixo estruturante em questão; Aspecto avaliativo II: **elementos gráficos e de layout** e; Aspecto avaliativo III: **atividades propostas** acerca dos conteúdos referentes ao eixo em avaliação.

Cada item avaliado foi composto de subitens que variavam de acordo com a natureza do mesmo. O item “**conteúdo textual específico**” foi composto por 11 subitens que avaliavam, dentre outros aspectos, a clareza, objetividade, qualidade técnica da língua portuguesa, presença de ambiguidade, correlação do conteúdo à realidade do estudante, acompanhamento do texto a elementos gráficos, presença de textos complementares, interdisciplinaridade e presença de erros técnicos (por exemplo, equívocos conceituais). No item “**elementos gráficos e de layout**” nove subitens foram avaliados, em que a qualidade técnica dos elementos, tais como nitidez, escala e cores, bem como citação da autoria, legendas autoexplicativas e clara relação entre os elementos gráficos e o texto sobre o conteúdo específico tratado foram alguns aspectos avaliados. Já no item “**atividades propostas**”, cinco subitens foram avaliados, incluindo os tipos de atividades propostas, se as atividades tinham potencial para favorecer o desenvolvimento de um senso crítico e reflexivo em relação ao assunto acerca do eixo estruturante avaliado, se as informações contidas nas atividades propostas apresentam-se atuais, dentre outros aspectos (vide formulário na íntegra no Anexo III).

O formulário continha “campos” de preenchimentos específicos em que a pesquisadora após ler o subitem deveria marcar a opção de resposta mais adequada. Para alguns subitens era assinalada a opção de resposta que apresentasse a proporção (em percentual de palavras) correspondente ao subitem avaliado em relação ao total de informações (em número de palavras) pertinentes ao eixo sob avaliação, conforme os exemplos apresentados no Quadro 2. Para outros subitens, a pesquisadora apenas assinalava uma das opções de resposta que indicava a presença ou ausência do aspecto investigado (“sim” ou “não”) (vide formulário na íntegra no Anexo III).

Quadro 2. Exemplos do formato de avaliação de alguns subitens presentes na matriz analítica utilizada na avaliação dos livros didáticos avaliados no presente estudo.

Exemplo relativo ao item “conteúdo textual específico”									
São observados erros de língua portuguesa em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de informações disponibilizadas pelo livro sobre o eixo avaliado?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
Exemplo relativo ao item “elementos gráficos e elementos de layout”									
Observa-se clara relação entre os elementos gráficos e o texto sobre o eixo (complementando-o e fundamentando-o), em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de elementos gráficos?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
Exemplo relativo ao item “atividades propostas”									
Atividades que favorecem o desenvolvimento de um senso crítico e reflexivo em relação ao assunto acerca do eixo avaliado são observadas em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de atividades propostas no capítulo onde as informações sobre o eixo são encontradas?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

Salienta-se que os critérios de avaliação adotados no presente estudo não tiveram o intuito de esgotar as variáveis analíticas possíveis de serem avaliadas. Os referidos critérios foram selecionados e adaptados a partir de leituras de trabalhos sobre avaliação de LD, tais como Sá (2006), Marpica & Logarezzi (2010), Santos et al. (2011), Fernandes & Porto (2012), Pereira (2012) e Malafaia et al. (2015).

2.3.3 Análise dos dados

Inicialmente, os dados relativos às habilidades demonstradas na interpretação dos estudantes de cada charge foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Na sequência, submeteu-se os dados ao teste de Kruskal-Wallis, sendo que as múltiplas comparações foram realizadas pelo pós-teste de Dunn's, a 5% de probabilidade. Em relação aos resultados da avaliação dos LD, nós atribuímos escores (de 0 a 10) para os dados de cada subitem de avaliação, de cada eixo estruturante, conforme descrito no item 2.3.2. Os dados oriundos desse processo, foram também submetidos ao teste normalidade de Shapiro-Wilk e a comparação entre os escores obtidos em cada eixo, para os diferentes aspectos avaliativos (I, II e III), foi realizada pelo teste de Kruskal-Wallis, com pós-teste de Dunn's, também a 5% de probabilidade. Além disso, realizamos análises de correlação para avaliar se as respostas dos estudantes em relação às charges estavam correlacionadas com os escores obtidos em cada eixo estruturante presente nos LD, tendo sido estimado o coeficiente de correlação de Spearman e avaliado a significância ou não entre as correlações observadas. Ressalta-se que todos os gráficos e análises estatísticas foram realizadas no *software* GraphPad Prism (versão 6.0).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Percepção dos estudantes

Inicialmente nossos resultados indicaram diferenças significativas entre as percepções reveladas pelos estudantes sobre os recursos hídricos (Figura 3). Pode-se perceber que as percepções prevalentes foram aquelas que remetiam a uma visão sustentável, conceitual e conservacionista/utilitarista (Figura 3). Embora nosso estudo seja pioneiro em relação à investigação da percepção de estudantes do ensino médio sobre os recursos hídricos, esses dados sugerem uma percepção diferenciada quando comparada àquelas identificadas nos trabalhos de Espínola et al. (2015), Gonzaga (2016), Pinheiro et al. (2016), Venturieri & Santana (2016) e Araújo & Sovierzoski (2017), nos quais prevaleceram percepções utilitaristas, naturalistas e reducionistas na avaliação de percepções ambientais sobre distintos recursos naturais. A percepção “sustentável”, revelada pelos estudantes, conforme discutido por Amaral et al. (2017) exprime uma ideia de respeito e cuidado com os recursos hídricos, direcionada para as necessidades de utilizá-los

de forma a garantir sua utilização pelas gerações futuras. Porém, deve-se considerar que no momento da escolha da imagem que melhor representaria os recursos hídricos, os estudantes possam ter sido influenciados pelas informações que são veiculadas pela mídia ou pela rede mundial de computadores (internet), as quais podem induzir uma percepção que pode não representar na realidade o que os estudantes marcaram na questão 1. Nesse caso, não podemos negligenciar que a escolha dos participantes por imagens “ecologicamente corretas” (relacionadas com uma percepção sustentável e conservacionista – Figura 1) pode ter sido influenciada pelas discussões/debates atuais sobre a iminente interferência antrópica sobre o Planeta. O estudo de Cardoso et al. (2015), em que os autores constataram que a maioria dos estudantes entrevistados de um curso de Ciências Biológicas teve contato prévio com o tema “meio ambiente” por meio de veículos de comunicação, corrobora nossa hipótese.

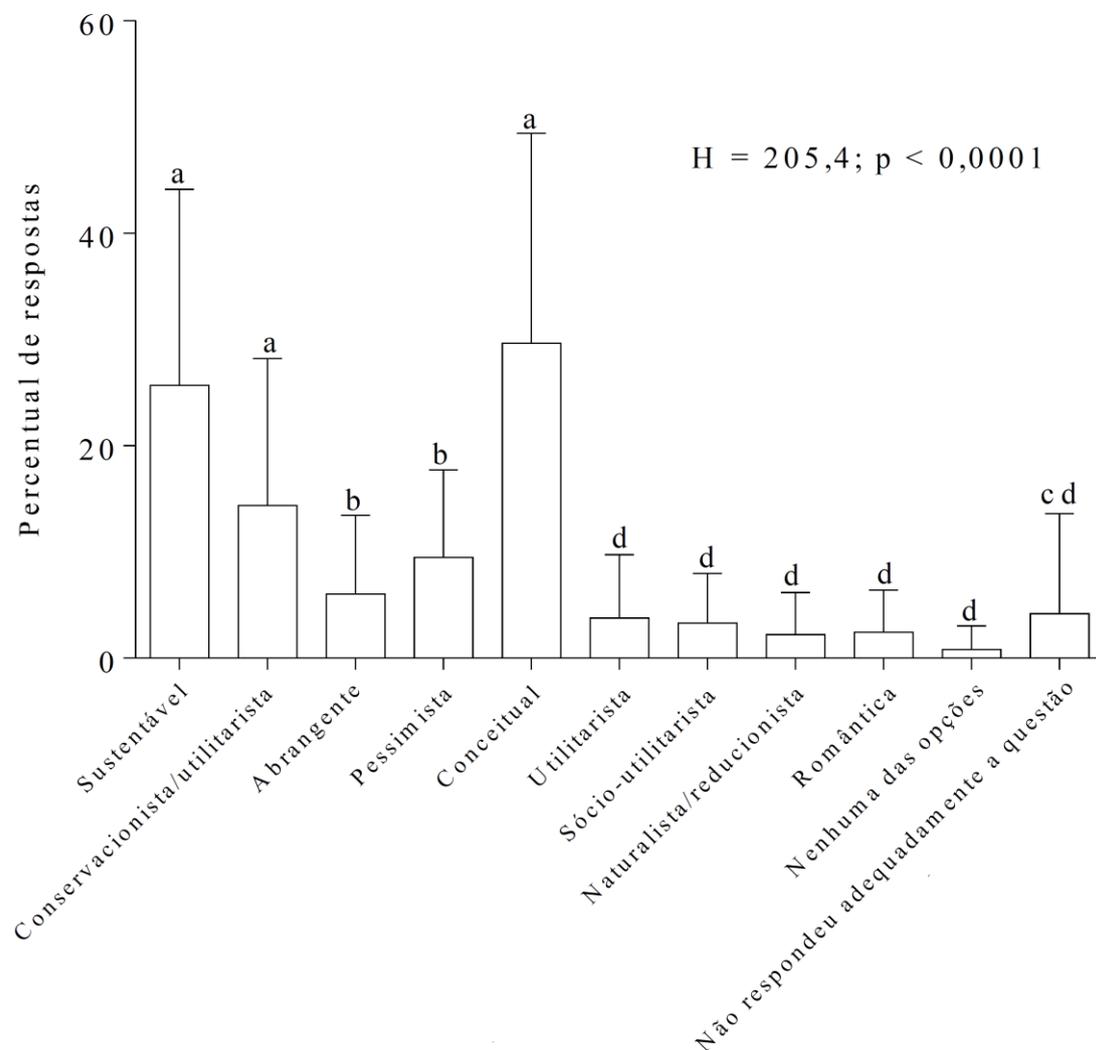


Figura 3. Categorias das percepções relevadas por estudantes de distintas cidades do Estado de Goiás sobre os recursos hídricos. A descrição detalhada de cada categoria pode ser observada na Tabela 2, em “Material e Métodos”. As barras indicam a média + o desvio padrão dos dados, os quais foram submetidos ao teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, sendo que as múltiplas comparações foram realizadas pelo test post hoc de Dunn’s, a 5% de probabilidade. As letras minúsculas distintas indicam diferença estatisticamente significativa.

Por outro lado, a percepção “conceitual”, refere-se àquela que exprime uma visão mais técnica, com predominância dos elementos do discurso científico e didático (descrição, classificações, definições e explicações), ou seja, uma percepção pautada em conceitos básicos sobre recursos hídricos, relacionada à composição e importância da água, ao ciclo hidrológico, bem como aos tipos de ecossistemas aquáticos, entre outros. Nessa categoria, o estudante demonstra uma aprendizagem marcada por memorização de definições, apresentando termos que definem ou que caracterizam os recursos hídricos de uma forma mais técnica. Além disso, acreditamos que essa percepção, possa estar relacionada às experiências escolares dos estudantes, principalmente em um contexto em que o LD é muito utilizado nas escolas. Tais livros, conforme constatado por Braga & Mortimer (2011), tem prevalência de características conceituais, pois entende-se que nesse momento de formação o estudante precisa assimilar/compreender alguns determinados assuntos a partir de um pressuposto conceitual, conforme discutido por Silva & Giordan (2013).

Nesse contexto, Zabala (2014) e Anache (2017) destacam que o sucesso da aprendizagem é, em parte, dependente das atividades propostas pelo professor ou àquelas trabalhadas em sala de aula, bem como das formas como essas são exploradas. Além disso, deve-se destacar que as práticas adotadas no ambiente escolar podem influenciar diretamente a formação da percepção dos estudantes sobre temas ambientais.

Em contrapartida, a percepção “abrangente” teve pouca representatividade, o que é considerado negativo, pois sugere que os estudantes não tenham percebido os recursos hídricos de forma holística, não demonstrando, portanto, uma visão crítica, emancipatória e transformadora de temas ligados aos recursos naturais. Por outro lado, considera-se positivo o fato de apenas um pequeno percentual dos estudantes ter expressado uma visão “utilitarista”, bem como “naturalista/reducionista” e “romântica” dos recursos hídricos, uma vez que tais percepções remetem a uma visão que interpreta os recursos hídricos como provedores de recursos à humanidade; ligada estritamente aos aspectos físicos naturais, bem como correlacionada à beleza, perfeição e equilíbrio entre os elementos naturais, respectivamente, as quais pouco contribuem para a preservação dos recursos hídricos.

Visando avaliar se as percepções reveladas pelos estudantes estavam correlacionadas com as variáveis como “sexo”, “turma/escolas” e “idade”, realizamos análises de correlação. Conforme demonstrado na Tabela 4, não observamos correlações estaticamente significativas, não tendo tais variáveis sido preponderantes nas percepções reveladas pelos estudantes.

Tabela 4. Sumário das análises de correlação realizada entre as percepções dos estudantes sobre recursos hídricos com as variáveis “sexo”, “turmas/escolas” e “idade”.

Sexo vs. categorias de visões sobre os recursos hídricos											
	Sexo vs. Sust.	Sexo vs. Cons./Util.	Sexo vs. Abr.	Sexo vs. Pess.	Sexo vs. Conc.	Sexo vs. Util.	Sexo vs. Sóc./Util.	Sexo vs. Nat./Red.	Sexo vs. Rom.	Sexo vs. NDO	Sexo vs. NRA
Spearman r											
Coefficiente de correlação (r)	-0,07690	-0,06671	0,1990	-0,04058	0,1295	0,09749	0,2212	0,06035	0,07902	0,01445	-0,1730
Valor do <i>p</i>	0,6510	0,6948	0,2376	0,8115	0,4449	0,5659	0,1882	0,7227	0,6420	0,9324	0,3058
Turmas/escolas vs. categorias de visões sobre os recursos hídricos											
Coefficiente de correlação (r)	-0,1350	0,05753	0,02899	0,09082	-0,001128	-0,04579	-0,1791	0,1185	0,2144	-0,1123	-0,01976
Valor do <i>p</i>	0,4255	0,7352	0,8648	0,5929	0,9947	0,7879	0,2888	0,4849	0,2027	0,5081	0,9076
Idade vs. categorias de visões sobre os recursos hídricos											
Coefficiente de correlação (r)	-0,2227	-0,009736	0,3010	-0,04293	0,1118	-0,06590	-0,02829	0,1763	0,2246	-0,1305	0,01746
Valor do <i>p</i>	0,1852	0,9544	0,0702	0,8008	0,5100	0,6984	0,8680	0,2965	0,1814	0,4415	0,9183

Legenda: Sust.= Sustentável; Cons./Util.= Conservacionista/utilitarista; Abr.= Abrangente; Pess.= Pessimista; Conc.= Conceitual; Util.= Utilitarista; Sóc./Util.= Sócio-utilitarista; Nat./Red.= Naturalista/reducionista; Rom.= Romântica; NDO = nenhuma das opções; NRA = não respondeu adequadamente

Na sequência, foram apresentadas aos estudantes oito diferentes charges, para que os mesmos pudessem apresentar suas interpretações acerca da temática recursos hídricos, permitindo-nos identificar seus conhecimentos sobre o assunto. Conforme pode ser observado na Figura 4A, quase 60% dos estudantes não apresentaram qualquer habilidade em relação à charge 1. Logo, esse resultado revela um aspecto negativo, considerando que esperávamos que os estudantes fossem capazes de reconhecer que os seres humanos têm utilizado a água sem grandes preocupações quanto à sua disponibilidade futura, conforme pode ser visto na imagem da referida charge (vide Figura 2, em “Material e Métodos”). A ausência das habilidades esperadas fica bem clara nas seguintes citações representativas da maioria dos estudantes: *“Ele quis transmitir a ideia que se gasta muita água para uma péssima cantora”, “Ecologia com o meio ambiente”, “Achar que o chuveiro tem a obrigação de ser exagerado assim como o tom do barulho do microfone” e “Os brasileiros gastam muita água no chuveiro porque ficam cantando”*.

Em relação à charge 2, observamos que a maioria dos estudantes também não apresentou nenhuma das habilidades esperadas (Figura 4B). Contudo, a habilidade 3 foi aquela identificada em maior proporção, em relação às demais. Na resposta dos estudantes fica claro que eles reconhecem a existência de grupos sociais que utilizam indiscriminadamente a água, enquanto outros (menos favorecidos) sofrem com a escassez desse recurso. Isso fica ainda mais evidente quando se observa algumas citações realizadas pelos estudantes, por exemplo, *“A imagem mostra a desigualdade, enquanto tem pessoas com água sobrando atoa tem umas que não tem água nem para beber” e “O que era pra ser por lei um recurso de todos, não é. As classes mais fracas financeiramente, nem sempre tem acesso à água potável”*. Logo, podemos inferir que esses estudantes podem não ter conhecimento de que uma das formas de minimizar o problema da escassez de água seria diminuindo tais desigualdades sociais, bem como investindo em educação e equacionando melhor a distribuição de renda entre as pessoas (habilidade 2). Diante disso, ressalta-se a importância de compreender que existem divisões sociais em uma sociedade marcada por seu caráter multicultural (Silva & Rebolo, 2017).

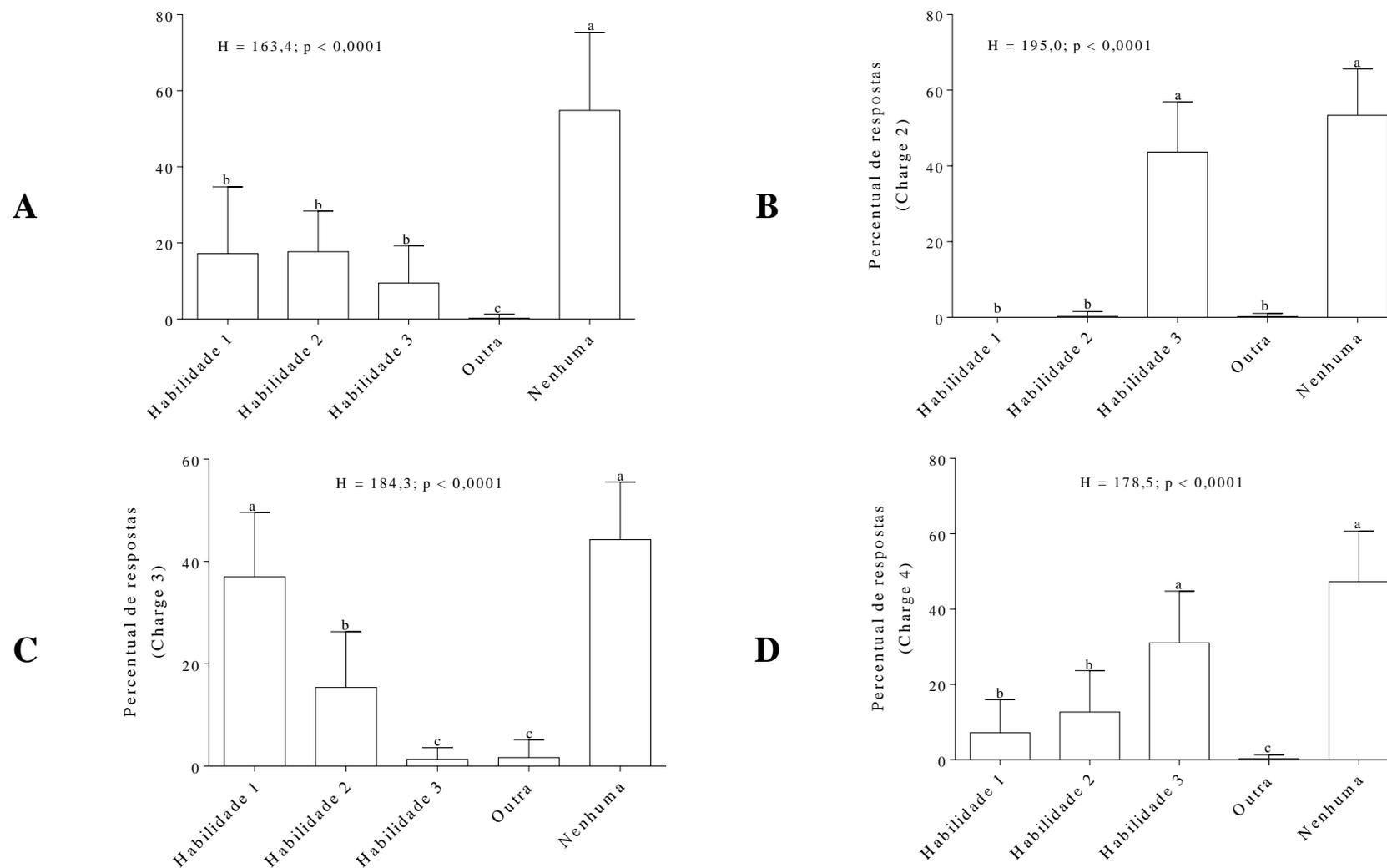


Figura 4. Conhecimentos sobre os recursos hídricos, demonstrados por meio da interpretação das charges (1 a 4), por estudantes de distintas cidades do Estado de Goiás. A descrição detalhada de cada habilidade pode ser observada na tabela 3, em “Material e Métodos. As barras indicam a média + o desvio padrão dos dados, os quais foram submetidos ao teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. As múltiplas comparações foram realizadas pelo test post hoc de Dunn’s, a 5% de probabilidade. As letras minúsculas distintas indicam diferença estatisticamente significativa.

Em relação à charge 3, observamos que a habilidade 1 foi identificada em maior proporção, embora muitos estudantes não tenham demonstrado qualquer conhecimento a partir da interpretação dessa charge (Figura 4C). Nesse caso, podemos observar que parte dos estudantes reconhece a necessidade de que as pessoas sejam sensibilizadas e conscientizadas da importância da adoção de medidas que visem a conservação dos recursos hídricos, incluindo seu uso mais racional. Ainda assim, devemos ponderar que essa habilidade possa ter sido identificada em maior proporção devido à presença das palavras “consciência” e “desperdiçar” que se encontram nos balões de diálogos contidos na figura. Por outro lado, é lamentável que apenas um pequeno percentual de estudantes tenha reconhecido que a poluição e o desperdício de água constituem ações antropogênicas que afetam diretamente os ecossistemas. De toda forma, devemos destacar que apenas a consciência ambiental das pessoas pode não ser suficiente para a adoção de medidas conservacionistas ligadas aos recursos hídricos, conforme demonstrado no estudo de Grammatikopoulou et al. (2015). É necessário um esforço conjunto entre a sociedade e os órgãos governamentais, além da implementação de políticas ambientais mais efetivas e integradoras.

Também observamos que grande parte dos estudantes não apresentou nenhuma das habilidades esperadas a partir da interpretação da charge 4 (Figura 4D). Dentre as habilidades identificadas, aquela que exigiu que os estudantes reconhecessem que a falta de conscientização quanto à preservação e utilização adequada dos recursos hídricos pode implicar na escassez de água potável no Planeta, foi a mais prevalente (habilidade 3) (Figura 4D). Respostas, tais como “*Que a falta de consciência é tanta que a água potável do mundo está cada dia mais escassa e se continuar assim daqui uns tempos não vai existir mais*” e “*Se não preservarmos e cuidarmos da água de forma consciente não teremos água em um futuro muito próximo*”, demonstram que os estudantes possuem a referida habilidade, ainda que não sejam todos os estudantes. Por outro lado, o possível desconhecimento ou incapacidade de reconhecer que a escassez de água impacta diretamente na sobrevivência humana, tampouco que existem regiões em que a falta de água é mais evidente, constitui um ponto negativo. Conforme revisto por Liu et al. (2017), a escassez de água tornou-se uma grande restrição ao desenvolvimento socioeconômico e uma ameaça à subsistência em partes crescentes do mundo. Assim, é importante que nossa geração futura (que inclui nossos estudantes) tenha essa visão e que a utilize para a promoção de ações ou práticas não deletérias sobre os recursos naturais.

No que se refere à charge 5, surpreendentemente observamos que mais de 70% dos estudantes não apresentou qualquer habilidade dentre as esperadas (Figura 5A). Esses dados sugerem que os estudantes não possuíam a capacidade de reconhecer os reflexos das ações humanas sobre os recursos hídricos, considerando que não fizeram qualquer referência, em suas respostas, à necessidade de mudanças de hábitos para a mitigação de problemas que impactam os sistemas

aquáticos. No caso específico da charge 5, os estudantes parecem desconhecer que as enchentes podem estar diretamente relacionadas com ações antropogênicas. Outro aspecto preocupante refere-se ao fato de que os estudantes avaliados não apresentaram a habilidade de reconhecer que as enchentes podem contribuir para o surgimento de doenças e/ou surtos epidêmicos. Conforme demonstrado nos trabalhos de Shi et al. (2017) e Liu et al. (2017), as inundações exercem influência direta no aumento da incidência/prevalência de doenças específicas, tais como aquelas cujos os vetores são invertebrados aquáticos (em que os vetores possuem fases do desenvolvimento relacionado à água) e aquelas causadas por agentes etiológicos (disseminados por meio da água) que provocam infecções intestinais, por exemplo.

Quanto à avaliação das respostas dos estudantes referente às suas interpretações da charge 6, também observamos que quase 70% deles não apresentou qualquer habilidade esperada (Figura 5B), permitindo-nos inferir que tais estudantes não reconheceram que o tratamento de água é oneroso financeiramente e que o desperdício da água tem como consequência um aumento nos gastos da população. Esse resultado é notadamente importante, uma vez que, não reconhecendo ou não conhecendo esses aspectos (i.e.: o valor econômico da água), poderá haver certa dificuldade de assimilarem que é importante ter consciência da necessidade de economizar. Conforme discutido por Shatanawi & Naber (2011), a consciência e o conhecimento do valor da água para a sociedade, deve ser, também, um fator importante a ser considerado, com vistas à conservação dos recursos hídricos, cada vez mais escassos.

Em relação à charge 7, as respostas obtidas indicaram que a habilidade 2 foi a mais recorrente, dentre as esperadas (Figura 5C), exprimindo a ideia que esses estudantes foram capazes de reconhecer as consequências físico-químicas da poluição dos rios para a sobrevivência das espécies, bem como para o funcionamento dos ecossistemas aquáticos. Diante disso, é importante ressaltar que a demonstração dessa habilidade pode ter sido influenciada pelo fato dela ter sido trabalhada na série (3º ano) e no bimestre próximo ao que este estudo foi desenvolvido, conforme determina o Currículo Referência do Estado de Goiás (SEDUCE/GO, 2014). Por outro lado, ressalta-se como aspecto negativo a falta de consciência dos estudantes, ao demonstrarem que não reconhecem os rios como ecossistemas vitais à sobrevivência das espécies, tampouco a influência negativa dos seres humanos sobre esses ecossistemas. O estudo de Noorhosseini et al. (2017) reforça a importância da consciência ambiental e sua influência positiva no comportamento conservacionista dos recursos hídricos, bem como destaca a necessidade de identificar e compreender os efeitos das ações humanas sobre os recursos naturais.

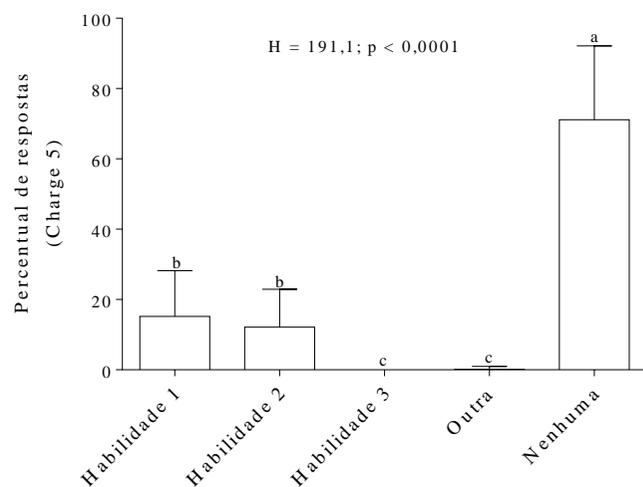
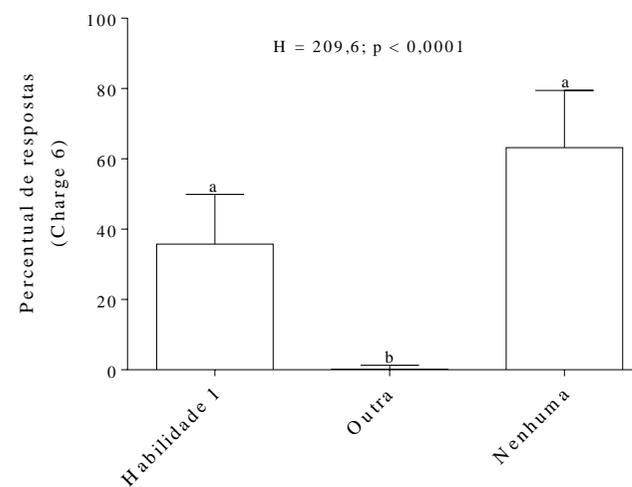
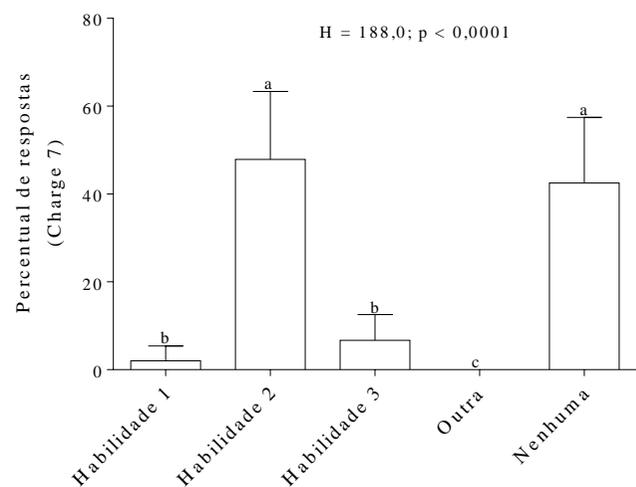
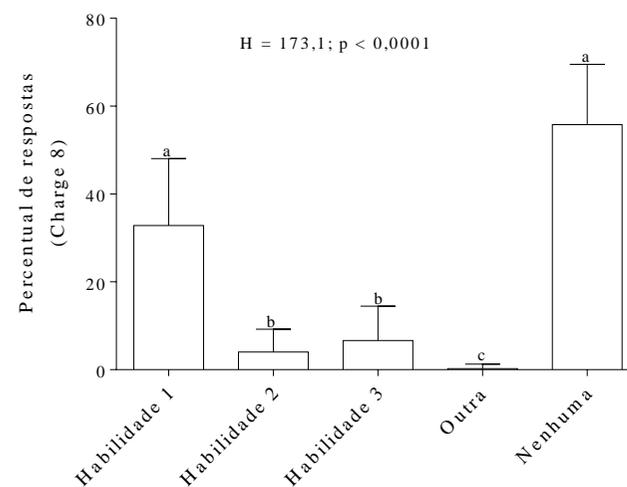
A**B****C****D**

Figura 5. Conhecimentos sobre os recursos hídricos, demonstrados por meio da interpretação das charges (5 a 8), por estudantes de distintas cidades do Estado de Goiás. A descrição detalhada de cada habilidade pode ser observada na tabela 3, em “Material e Métodos”. As barras indicam a média + o desvio padrão dos dados, os quais foram submetidos ao teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. As múltiplas comparações foram realizadas pelo test post hoc de Dunn’s, a 5% de probabilidade. As letras minúsculas distintas indicam diferença estatisticamente significativa.

Já a análise das respostas ligadas à charge 8 aponta que mais da metade dos estudantes também não apresentou qualquer habilidade, ainda que a habilidade 1 tenha sido a mais encontrada dentre as esperadas (Figura 5D). A expressão dessa habilidade revela que os estudantes reconhecem que o ser humano deve adotar medidas de aproveitamento da água, visando seu uso mais sustentável. Entretanto, é inquietante o fato de grande parte dos estudantes não ter demonstrado conhecimento de que ações individuais/coletivas são úteis e necessárias para a preservação/conservação dos recursos hídricos (Diyabalanage et al., 2017; Hunter et al., 2017) nem mesmo de que existem tecnologias que contribuem com a sustentabilidade, conforme discutido por Evans & Sadler (2008).

Por fim, também não observamos correlação significativa entre as habilidades relevadas pelos estudantes e as variáveis “sexo”, “turma/escolas” e “idade” (Tabela 5 e 6), revelando que o conhecimento dos estudantes – inferido por meio de suas interpretações das charges – não é dependente de tais variáveis.

Diante dos nossos resultados, evidenciamos pouco conhecimento dos estudantes acerca de aspectos/conteúdos ligados aos recursos hídricos, aferido por meio da interpretação das charges apresentadas aos mesmos. No entanto, ao utilizarmos as charges para inferir sobre os conhecimentos dos participantes da pesquisa, devemos ponderar que talvez os mesmos tivessem a habilidade de interpretação pouco desenvolvida e, conseqüentemente, possam ter tido dificuldade de interpretar os elementos gráficos contidos no gênero textual utilizado (charges), o que teria refletido negativamente nas suas respostas. Logo, pesquisas futuras que venham utilizar diferentes instrumentos de avaliação do conhecimento podem ser importantes para que compreendamos melhor, os conhecimentos dos estudantes sobre os recursos naturais (incluindo, os recursos hídricos).

Tabela 5. Sumário das análises de correlação realizadas entre as habilidades relevadas pelos estudantes na interpretação das charges 1, 2, 3 e 4 com as variáveis “sexo”, “turmas/escolas” e “idade”.

Spearman r	Hab. 1	Hab. 2	Hab. 3	Outra	Nenhuma
Hab. da charge 1 x sexo					
Coeficiente de correlação (r)	-0,1708	0,01896	0,04048	-0,1556	0,1340
Valor do <i>p</i>	0,3122	0,9113	0,8120	0,3576	0,4290
Hab. da charge 1 x turma					
Coeficiente de correlação (r)	-0,03968	-0,2354	-0,2783	0,07147	0,03081
Valor do <i>p</i>	0,8156	0,1608	0,0954	0,6742	0,8563
Hab. da charge 1 x idade					
Coeficiente de correlação (r)	-0,1646	-0,09175	0,03680	-0,04270	0,08578
Valor do <i>p</i>	0,3303	0,5892	0,8288	0,8019	0,6137
Hab. da charge 2 x sexo					
Coeficiente de correlação (r)	-	-0,1280	0,1337	0,06585	-0,1185
Valor do <i>p</i>	-	0,4503	0,4302	0,6986	0,4848
Hab. da charge 2 x turma					
Coeficiente de correlação (r)	-	-0,01392	-0,2552	-0,2126	-0,1016
Valor do <i>p</i>	-	0,9348	0,1274	0,2065	0,5496
Hab. da charge 2 x idade					
Coeficiente de correlação (r)	-	-0,1275	0,1605	-0,06442	-0,3134
Valor do <i>p</i>	-	0,4522	0,3426	0,7048	0,0589
Hab. da charge 3 x Sexo					
Coeficiente de correlação (r)	-0,02232	0,1071	-0,04891	-0,07197	-0,02778
Valor do <i>p</i>	0,8957	0,5282	0,7738	0,6721	0,8704
Hab. da charge 3 x Turma					
Coeficiente de correlação (r)	-0,03958	0,2645	-0,1189	-0,1781	-0,03503
Valor do <i>p</i>	0,8161	0,1136	0,4834	0,2916	0,8369
Hab. da charge 3 x Idade					
Coeficiente de correlação (r)	0,07854	0,04169	-0,05258	-0,2992	-0,1908
Valor do <i>p</i>	0,6440	0,8064	0,7573	0,0720	0,2580
Hab. da charge 4 x Sexo					
Coeficiente de correlação (r)	-0,06556	-0,03512	0,01153	0,3286	0,01712
Valor do <i>p</i>	0,6999	0,8365	0,9460	0,0471	0,9199
Hab. da charge 4 x Turma					
Coeficiente de correlação (r)	0,02924	-0,2147	-0,1740	-0,2494	0,03355
Valor do <i>p</i>	0,8636	0,2018	0,3031	0,1366	0,8437
Hab. da charge 4 x Idade					
Coeficiente de correlação (r)	0,03677	0,04582	-0,1769	0,1251	-0,05507
Valor do <i>p</i>	0,8290	0,7877	0,2949	0,4605	0,7461

Legenda: Hab= habilidade.

Tabela 6. Sumário das análises de correlação realizadas entre as habilidades relevadas pelos estudantes na interpretação das charges 5, 6, 7 e 8 com as variáveis “sexo”, “turmas/escolas” e “idade”.

Spearman r	Hab. 1	Hab. 2	Hab. 3	Outra	Nenhuma
Hab. da charge 5 x Sexo					
Coeficiente de correlação (r)	0,3348	0,08397	-	-0,04082	-0,2492
Valor do <i>p</i>	0,0428	0,6212	-	0,8104	0,1369
Hab. da charge 5 x Turma					
Coeficiente de correlação (r)	-0,3038	-0,2671	-	-0,1344	0,09665
Valor do <i>p</i>	0,0676	0,1100	-	0,4278	0,5693
Hab. da charge 5 x Idade					
Coeficiente de correlação (r)	0,007685	-0,1376	-	-0,1343	-0,04032
Valor do <i>p</i>	0,9640	0,4169	-	0,4279	0,8127
Hab. da charge 6 x Sexo					
Coeficiente de correlação (r)	-0,1277	-	-	0,07067	0,01927
Valor do <i>p</i>	0,4513	-	-	0,6777	0,09099
Hab. da charge 6 x Turma					
Coeficiente de correlação (r)	-0,1987	-	-	-0,02344	0,1048
Valor do <i>p</i>	0,2385	-	-	0,8905	0,5370
Hab. da charge 6 x Idade					
Coeficiente de correlação (r)	-0,06505	-	-	0,1250	-0,1234
Valor do <i>p</i>	0,7021	-	-	0,4610	0,4669
Hab. da charge 7 x Sexo					
Coeficiente de correlação (r)	0,1575	-0,1990	0,2699	-	0,06013
Valor do <i>p</i>	0,3517	0,2377	0,1063	-	0,7237
Hab. da charge 7 x Turma					
Coeficiente de correlação (r)	-0,6072	0,09135	-0,4450	-	-0,09377
Valor do <i>p</i>	0,7211	0,5908	0,0058	-	0,5809
Hab. da charge 7 x Idade					
Coeficiente de correlação (r)	0,05501	-0,05585	0,1076	-	-0,1192
Valor do <i>p</i>	0,7464	0,7427	0,5262	-	0,4821
Hab. da charge 8 x Sexo					
Coeficiente de correlação (r)	-0,09698	-0,03094	-0,1462	0,04648	0,2068
Valor do <i>p</i>	0,5680	0,8557	0,3878	0,7847	0,2481
Hab. da charge 8 x Turma					
Coeficiente de correlação (r)	-0,06819	-0,09655	-0,1036	0,2201	-0,02226
Valor do <i>p</i>	0,6884	0,5697	0,5416	0,1906	0,9021
Hab. da charge 8 x Idade					
Coeficiente de correlação (r)	-0,06326	-0,09205	-0,1474	0,07256	0,03172
Valor do <i>p</i>	0,7099	0,5879	0,3841	0,6696	0,8609

Legenda: Hab= habilidade.

3.2. Avaliação dos livros didáticos

Após investigarmos as percepções dos estudantes sobre os recursos hídricos, bem como seus conhecimentos acerca da temática, analisamos os LD no intuito de avaliar se as habilidades dos estudantes tinham relação com os conteúdos veiculados por esses recursos didáticos. Após a análise textual dos livros (aspecto avaliativo I), observamos que os eixos 1, 2, 3, 4 e 6 foram aqueles que receberam os maiores escores (Figura 6A), ou seja, os conteúdos veiculados nos LD sobre conceitos gerais envolvendo os recursos hídricos (e.g.: ciclo hidrológico, importância da água, tipos de ecossistemas aquáticos, etc.) apresentaram melhor qualidade textual e de conteúdo técnico específico. Além disso, os conteúdos referentes a esses eixos apresentaram maior percentual de clareza linguística e acertos ortográficos, e menor percentual de linguagem truncada, ambígua ou prolixa.

Por outro lado, os conteúdos voltados ao tratamento da água (eixo 5), aos aspectos econômicos relacionados aos recursos hídricos (eixo 7) e à distribuição geográfica da água no Brasil e no mundo (eixo 8) receberam menores escores, o que indica que, os conteúdos abordados referentes a esses eixos não apresentaram boa qualidade textual. Alguns trabalhos anteriores já analisaram a qualidade textual dos conteúdos nos LD, como Freitas & Marin (2016), que investigaram a inserção do tema água em LD de Ciências do ensino fundamental. Na ocasião, os autores concluíram que o tema é tratado com superficialidade e de maneira fragmentada, além de sugerirem que os estudantes e professores necessitam utilizar materiais complementares para o aprendizado/abordagem do tema em sala de aula.

Em relação ao aspecto avaliativo II, observamos que os elementos gráficos e de *layout* relacionados aos assuntos veiculados nos eixos 1, 4 e 6 apresentaram os maiores escores (Figura 6B). Nesses casos, os assuntos ligados aos “conceitos gerais (eixo 1)”, “ações individuais ou coletivas que afetam negativamente os recursos hídricos (eixo 4)” e às “doenças de veiculação hídrica (eixo 6)” foram veiculados por meio de elementos gráficos mais nítidos e com cores e escalas adequadas, com mais informações sobre autoria e fonte, com legendas ou títulos autoexplicativos, bem como melhor correlacionados com o texto, além de serem mais atuais. No entanto, assuntos embutidos em alguns eixos apresentaram escores reduzidos, veiculando informações que podem dificultar a compreensão e a aprendizagem dos estudantes. Alguns exemplos podem ser observados na Figura 7, em que a informação veiculada sobre o assunto “marés vermelhas” (dentro do eixo 1), “eutrofização” (do eixo 4) e “contaminação da água através do acúmulo de lixo” (do eixo 4) apresentava-se desatualizada (Figuras 7A e 7B) e sem relação clara com o texto (Figura 7C).

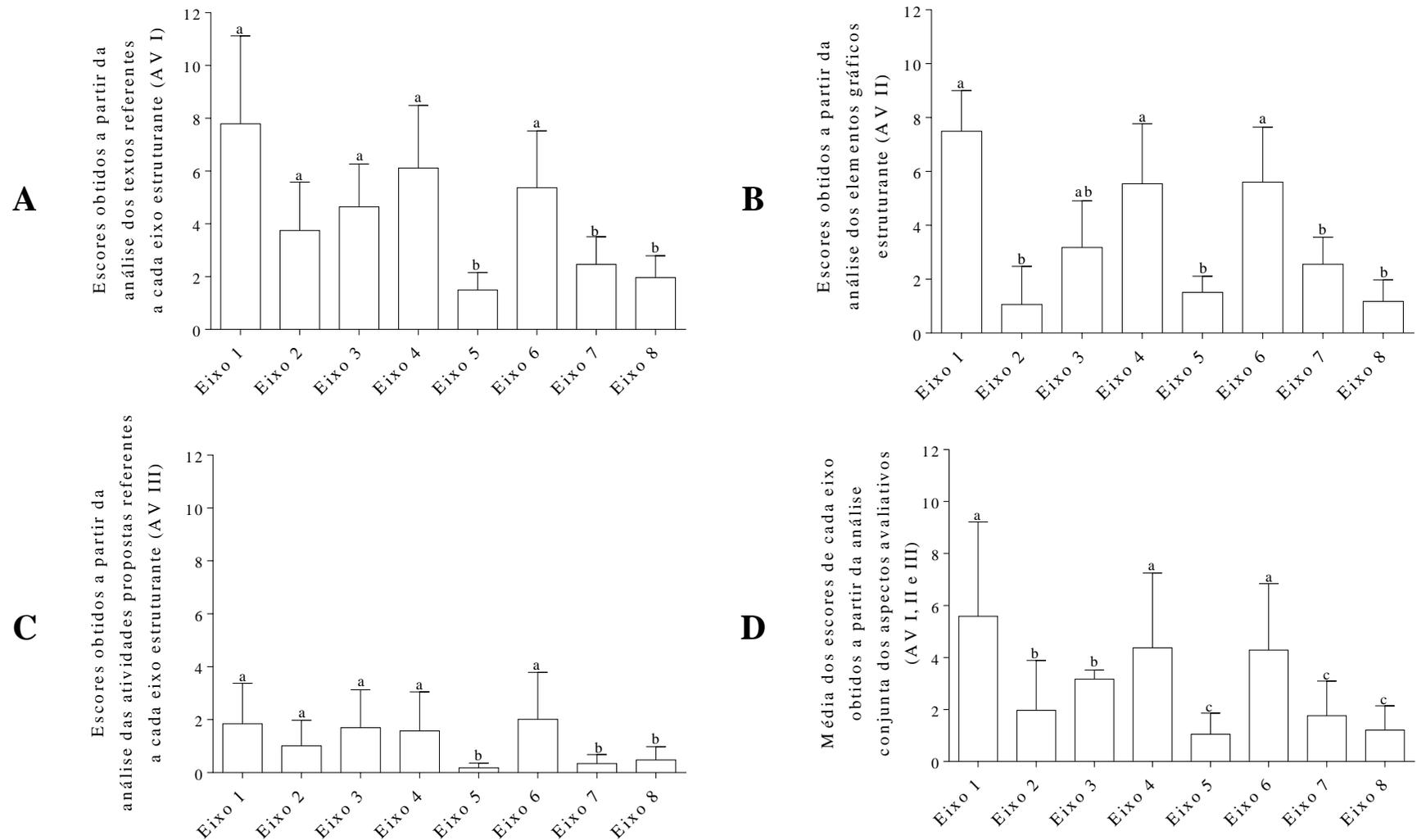


Figura 6. Abordagem e qualidade dos eixos teóricos estruturantes sobre recursos hídricos, em relação aos aspectos avaliativos estabelecidos para a avaliação (A= conteúdo textual específico; B= elementos gráficos e elementos de layout e C= atividades propostas), nos livros didáticos de biologia do ensino médio, de escolas públicas. A descrição detalhada de cada eixo, bem como dos aspectos avaliativos, pode ser observada no item 2.7 em “Material e Métodos”. As barras indicam a média + o desvio padrão dos dados, os quais foram submetidos ao teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. As múltiplas comparações foram realizadas pelo test post hoc de Dunn’s, a 5% de probabilidade. As letras minúsculas distintas indicam diferença estatisticamente significativa.

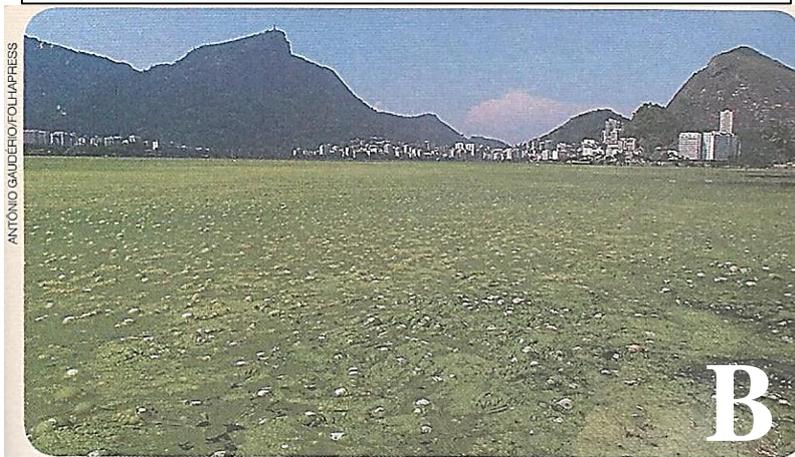
Diante disso, deve-se considerar que as imagens veiculadas nos LD devem complementar as informações contidas no texto, constituindo uma linguagem importante para a produção do conhecimento. Portanto, deve ser atual, para que o estudante não compreenda a mensagem veiculada como ultrapassada e sem importância, como as Figura 7A e 7B que retratam, respectivamente, os fenômenos da maré vermelha (ocorrido em 1997) e eutrofização na Lagoa Rodrigo de Freitas (em 2000). Logo, as datas remotas podem induzir o estudante a pensar que não seja um fenômeno de ocorrência na atualidade. No mesmo contexto, deve-se ponderar que, as ilustrações veiculadas nos LD devem estar relacionadas ao conteúdo textual complementando-o e fundamentando-o, o que não ocorreu na Figura 7C, cujo texto refere-se à contaminação do solo e água por acúmulo indevido de lixo em lixões e aterros sanitários mal controlados, porém a ilustração não retrata os tipos de descartes citados.

Já em relação à análise das atividades propostas nos LD ligadas direta ou indiretamente com os recursos hídricos (aspecto avaliativo III), a Figura 6C chama a atenção para o fato de que todos os eixos apresentaram escores reduzidos, especialmente os eixos 5, 7 e 8. Possivelmente esses resultados estejam relacionados ao predomínio de questões objetivas (e.g.: Figura 8A-B), baixa frequência de propostas de atividades práticas e ao alto índice de atividades de memorização (e.g.: Figura 8C-D), as quais não exigem do estudante habilidades de interpretação, nem a capacidade de resolução de problemas, tampouco a associação com outros conhecimentos. Logo, a grande maioria das atividades sobre os variados assuntos introduzidos nos eixos estruturantes (1-8), não contribui para que o estudante aplique seus conhecimentos adquiridos no enfrentamento de situações-problema, bem como na construção de argumentações.

Diante dos resultados apresentados, observamos que dentre os eixos estruturantes contidos nas charges, aqueles ligados a uma abordagem conceitual de distintos aspectos ligados às águas (eixo 1), bem como às ações individuais ou coletivas que podem afetar prejudicialmente os recursos hídricos (eixo 4) e às doenças de veiculação hídrica (eixo 6) foram os mais abordados nos LD avaliados e que apresentaram os escores mais elevados (Figura 6D). Se por um lado, esses dados confirmam o caráter conceitual dos LD; por outro, revelam uma preocupação dos autores em veicular informações que podem contribuir para a conservação dos recursos naturais, chamando a atenção dos leitores para suas ações ou atitudes deletérias ao meio ambiente, bem como para diversas doenças correlacionadas diretamente com a destruição dos ambientes naturais.



Maré vermelha na costa australiana em 1997.



A água de lagoa eutrofizada fica turva e com baixo nível de gás oxigênio dissolvido. Lagoa Rodrigo de Freitas, em frente ao Jardim de Alah, Rio de Janeiro, 2000.

> Poluição dos solos

Entre as principais causas de poluição dos solos podem-se destacar a superexploração agrícola, a deposição indevida de resíduos domésticos e industriais e a chuva ácida.

A agricultura intensiva utiliza fertilizantes industriais e biocidas (substâncias letais para alguns seres vivos) que, em grandes quantidades, são tóxicos. Essas substâncias penetram no solo e podem atingir os aquíferos, contaminando-os por centenas de anos.

Entre os principais poluentes dos solos estão os metais pesados, como o mercúrio, o cádmio, o níquel e o chumbo. Esses poluentes também se acumulam na camada superior do solo, sendo então facilmente captados pelas raízes das plantas. A partir daí entram na cadeia trófica dos ecossistemas, podendo causar intoxicação ou envenenamento em seres humanos e outros animais. Até mesmo os adubos domésticos podem conter resíduos de metais pesados, poluindo e envenenando hortas urbanas.

A chuva ácida se forma quando a água da chuva, ao precipitar-se, reage com contami-

nantes atmosféricos formando ácidos. Esse fenômeno provoca a acidificação do solo e modifica a composição da comunidade vegetal, que perde um grande número de espécies, com alteração de todo o ecossistema.

Outra causa da contaminação dos solos é o acúmulo de resíduos urbanos e industriais depositados indevidamente em lixões ou em aterros sanitários mal controlados. Os resíduos produzem substâncias que contaminam também os rios e as águas subterrâneas, como apresentado no tópico seguinte.

Esquema que representa fontes e consequências da poluição do solo.

1. Acúmulo de lixo.
 2. Escoamento superficial.
 3. Contaminação dos rios.
 4. Contaminação do solo.
 5. Contaminação das águas subterrâneas.
- Cores-fantasia.

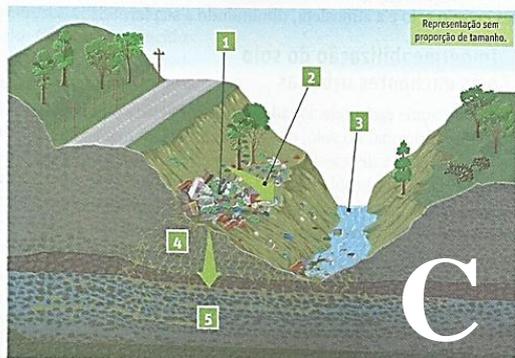


Figura 7. Exemplos de elementos gráficos associados aos eixos sob avaliação, observados nos livros didáticos avaliados, com presença de informações que podem dificultar a compreensão e a aprendizagem dos estudantes. A imagem “A” foi extraída do livro nº8; “B” foi extraída do livro nº7; “C” do livro nº8.

(UEPA) Em Belém, no período de 1984 a 1994, foram realizados 759707 exames para identificação da esquistossomose, dos quais 6738 apresentaram resultados positivos. A transmissão da doença está relacionada às atividades profissionais, extração de malva, calcário, pesca e até garimpagem.

Leão, 1997.

Com relação ao ciclo do parasita causador da doença citada no texto, podemos afirmar que:

- I. Os miracídios são larvas que necessitam de um hospedeiro intermediário para seu desenvolvimento.
- II. O hospedeiro definitivo é o homem, porque é nele que ocorre a reprodução assexuada.
- III. A transmissão ocorre pelas larvas chamadas cercárias que penetram no corpo do homem.
- IV. O hospedeiro intermediário da doença é o caramujo.

A alternativa correta é:

- a) I e II.
- b) I, II e III.
- c) I, III e IV. X
- d) I, II e IV.
- e) Todas estão corretas.

3. (Ufal) O dióxido de enxofre (SO_2), produto tóxico liberado na atmosfera a partir da queima industrial de combustíveis, está relacionado diretamente com

- a) a destruição da camada de ozônio.
- b) a formação da chuva ácida.
- c) a inversão térmica.
- d) o efeito estufa.
- e) a eutrofização.

No trecho em que percorre a cidade de São Paulo, o Rio Tietê praticamente não apresenta vida por causa da poluição de suas águas. Explique o processo que levou a essa condição.

Cite três componentes bióticos e três abióticos presentes em um lago.

Figura 8. Exemplo de atividades propostas acerca dos conteúdos referentes aos eixos sob avaliação, com presença de informações que podem dificultar a compreensão e a aprendizagem dos estudantes, observadas nos livros didáticos avaliados. A atividade “A” foi extraída do livro nº1; “B” foi extraída do livro nº4; “C” do livro nº7, e “D” do livro nº7.

Após a interpretação dos escores atribuídos a cada eixo estruturante a partir dos aspectos avaliativos definidos em nosso estudo (I, II e III), avaliamos, por fim se os conhecimento/habilidades demonstrados pelos estudantes – ao analisarem as charges – teriam alguma correlação com os assuntos da forma como são veiculados nos LD avaliados (e seus escores de qualidade). De acordo com Cunha et al. (2012), ainda que os LD não sejam os únicos recursos pedagógicos utilizados nas escolas, eles ainda correspondem à principal fonte de informação de muitos alunos. Assim, as informações presentes nesses livros podem constituir-se em fatores determinantes na formação de opiniões e visões sobre fatos, fenômenos, dentre outros (Souza & Drigo, 2013). Entretanto, em nosso estudo, interessante, a hipótese de que as habilidades dos estudantes estivessem correlacionadas com a má qualidade dos livros foi refutada. Nós observamos ausência de correlação significativa entre os conteúdos dos eixos estruturantes identificados nos LD e as habilidades relevadas pelos estudantes na interpretação das charges (1-8) (Tabela 7). As poucas exceções de correlações significativas observadas foram, em sua maioria, relativas aos eixos 1 e 4, os quais coincidem com aqueles mais abordados nos LD e melhores avaliados. No entanto, essas correlações foram fracas e negativas, que nos impede de afirmar que a abordagem adequada e de qualidade de assuntos veiculados nos LD garantem a formação de conhecimentos abrangentes e tecnicamente isentos de erros sobre os recursos hídricos.

Tabela 7. Sumário das análises de correlação realizadas entre as habilidades relevadas pelos estudantes na interpretação das charges (1 a 8) com as variáveis “eixos teóricos estruturantes” (1 a 8) avaliados nos livros didáticos.

	Charge 1 vs. Eixo 1	Charge 1 vs. Eixo 2	Charge 1 vs. Eixo 3	Charge 1 vs. Eixo 4	Charge 1 vs. Eixo 5	Charge 1 vs. Eixo 6	Charge 1 vs. Eixo 7	Charge 1 vs. Eixo 8
Coeficiente de correlação (r)	0.2522	0.1376	0.1820	0.2199	0.2747	0.1088	0.2247	0.1589
Valor do P	0.1638	0.4450	0.3187	0.2189	0.1219	0.5466	0.2163	0.3851
Significância? (alfa = 0.05)	Não							
	Charge 2 vs. Eixo 1	Charge 2 vs. Eixo 2	Charge 2 vs. Eixo 3	Charge 2 vs. Eixo 4	Charge 2 vs. Eixo 5	Charge 2 vs. Eixo 6	Charge 2 vs. Eixo 7	Charge 2 vs. Eixo 8
Coeficiente de correlação (r)	0.06370	0.09162	-0.006839	0.07139	0.1185	0.06962	0.1011	0.02772
Valor do P	0.7291	0.6121	0.9704	0.6930	0.5112	0.7002	0.5818	0.8803
Significância? (alfa = 0.05)	Não							
	Charge 3 vs. Eixo 1	Charge 3 vs. Eixo 2	Charge 3 vs. Eixo 3	Charge 3 vs. Eixo 4	Charge 3 vs. Eixo 5	Charge 3 vs. Eixo 6	Charge 3 vs. Eixo 7	Charge 3 vs. Eixo 8
Coeficiente de correlação (r)	0.05783	0.007138	-0.008465	0.1141	0.1428	0.05935	0.1551	0.07966
Valor do P	0.7573	0.9686	0.9633	0.5272	0.4281	0.7429	0.3966	0.6647
Significância? (alfa = 0.05)	Não							
	Charge 4 vs. Eixo 1	Charge 4 vs. Eixo 2	Charge 4 vs. Eixo 3	Charge 4 vs. Eixo 4	Charge 4 vs. Eixo 5	Charge 4 vs. Eixo 6	Charge 4 vs. Eixo 7	Charge 4 vs. Eixo 8
Coeficiente de correlação (r)	-0.4518	-0.3369	-0.3789	-0.3884	-0.3377	-0.3128	-0.4552	-0.4868
Valor do P	0.0107	0.0552	0.0325	0.0255	0.0546	0.0764	0.0088	0.0047
Significância? (alfa = 0.05)	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
	Charge 5 vs. Eixo 1	Charge 5 vs. Eixo 2	Charge 5 vs. Eixo 3	Charge 5 vs. Eixo 4	Charge 5 vs. Eixo 5	Charge 5 vs. Eixo 6	Charge 5 vs. Eixo 7	Charge 5 vs. Eixo 8
Coeficiente de correlação (r)	-0.04456	0.2031	-0.004140	0.01085	-0.1008	-0.04530	-0.08706	-0.01891
Valor do P	0.8119	0.2570	0.9821	0.9522	0.5767	0.8023	0.6356	0.9182
Significância? (alfa = 0.05)	Não							
	Charge 6 vs. Eixo 1	Charge 6 vs. Eixo 2	Charge 6 vs. Eixo 3	Charge 6 vs. Eixo 4	Charge 6 vs. Eixo 5	Charge 6 vs. Eixo 6	Charge 6 vs. Eixo 7	Charge 6 vs. Eixo 8
Coeficiente de correlação (r)	0.4011	0.1974	0.1886	0.4068	0.4496	0.3318	0.3588	0.2780
Valor do P	0.0253	0.2708	0.3012	0.0188	0.0087	0.0593	0.0437	0.1234
Significância? (alfa = 0.05)	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não
	Charge 7 vs. Eixo 1	Charge 7 vs. Eixo 2	Charge 7 vs. Eixo 3	Charge 7 vs. Eixo 4	Charge 7 vs. Eixo 5	Charge 7 vs. Eixo 6	Charge 7 vs. Eixo 7	Charge 7 vs. Eixo 8
Coeficiente de correlação (r)	-0.3846	-0.1571	-0.1818	-0.3770	-0.4375	-0.2666	-0.4175	-0.3464
Valor do P	0.0327	0.3826	0.3193	0.0306	0.0109	0.1336	0.0174	0.0521
Significância? (alfa = 0.05)	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não
	Charge 8 vs. Eixo 1	Charge 8 vs. Eixo 2	Charge 8 vs. Eixo 3	Charge 8 vs. Eixo 4	Charge 8 vs. Eixo 5	Charge 8 vs. Eixo 6	Charge 8 vs. Eixo 7	Charge 8 vs. Eixo 8
Coeficiente de correlação (r)	0.2288	0.04263	0.1930	0.2134	0.2897	0.1817	0.3527	0.2505
Valor do P	0.2158	0.8138	0.2898	0.2330	0.1019	0.3114	0.0477	0.1666
Significância? (alfa = 0.05)	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não

4. CONCLUSÕES

Baseado no que foi exposto, nosso estudo confirma a hipótese de que o conhecimento dos estudantes avaliados sobre a temática “recursos hídricos” é superficial, que suas percepções são ainda pouco abrangentes. Porém, refuta a hipótese de que tais percepções possam ser influenciadas pelo sexo, faixa etária ou pelas diferentes realidades das escolas visitadas, pertencentes a regiões com características distintas. Além disso, observamos que os conteúdos dos eixos estruturantes contidos nos LD apresentaram escores reduzidos. Logo, é tentador especular que outros aspectos podem estar sendo responsáveis pelo cenário observado em nosso estudo ou que as instituições/professores/comunidade/famílias podem estar negligenciando a importância de uma formação cidadã baseada, também, em conhecimentos e visões mais abrangentes sobre os recursos naturais, especialmente os recursos hídricos.

Dado o pioneirismo do nosso estudo, seja do ponto de vista metodológico ou regional, acreditamos que investigações futuras podem contribuir enormemente para que compreendamos como os cidadãos percebem o ambiente, sobre como podemos melhorar o conhecimento ambiental na formação básica, bem como sobre quais aspectos da realidade escolar/comunitária podem favorecer mais eficientemente o despertar da população para as questões ambientais. Por fim, nosso trabalho sinaliza para o quanto precisamos avançar na busca de uma formação básica que valorize a questão da autonomia do sujeito ensinante-aprendente compreendendo as questões ambientais como prática interdisciplinar e que seja capaz de resgatar a formação omnilateral do ser humano.

5. REFERÊNCIAS

- Alves TA & Malafaia G. Automedicação entre estudantes de uma instituição de ensino superior de Goiás. *ABCS Health Sciences*, 39(3):153-159, 2014.
- Amaral DF, Faria DBG, Gomes MR, Silva AR & Malafaia G. Percepção sobre o Bioma Cerrado (Goiás, Brasil) de Estudantes do Ensino Médio de Escolas da Educação Básica. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, 45: 71-82, 2017.
- Anache A A. Psicologia, Educação e Aprendizagem Escolar: avançando na contribuição da leitura cultural-histórica. *Psicologia Escolar e Educacional*, 21(2): 343-345, 2017.
- Araújo BF & Sovierzoski HH. Percepção ambiental dos estudantes de ensino médio sobre o bioma de caatinga e mata atlântica. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 11(1): 110-124, 2016.
- Arnell NW & Gosling SN. The impacts of climate change on river flood risk at the global scale. *Climatic Change*, 134(3): 387-401, 2016.
- Banha F, Diniz A & Anastácio PM. The role of anglers' perceptions and habits in biological invasions: perspectives from the Iberian Peninsula. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 27(1): 51-64, 2017.
- Banzhaf S, Filipovic M, Lewis J & Sparrenbom CJ & Barthel R. A review of contamination of surface-, ground-, and drinking water in Sweden by perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFASs). *Ambio*, 46: 335-346, 2017.
- Batáry P, Dicks LV, Kleijn D & Sutherland WJ. The role of agri- environment schemes in conservation and environmental management. *Conservation Biology*, 29(4): 1006-1016, 2015.
- Bekchanov M, Bhaduri A & Ringler C. Potential gains from water rights trading in the Aral Sea Basin. *Agricultural water management*, 15: 241-56, 2015.
- Bilgili M, Ozbek A, Sahin B & Kahraman A. An overview of renewable electric power capacity and progress in new technologies in the world. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49: 323-334, 2015.
- Boiteux V, Bach C, Sagres V, Hemard J, Colin A, Rosin C, Munoz JF & Dauchy X. Analysis of 29 per-and polyfluorinated compounds in water, sediment, soil and sludge by liquid

chromatography–tandem mass spectrometry. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 96(8): 705-728, 2016.

Braga, SAM & Mortimer EF. Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de ciências. *Revista brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(3): 56-74 2011.

Brügger P. Educação ou adestramento ambiental? *Letras Contemporâneas*. Florianópolis. 200 p. 1999.

Cardoso FA, Frenedozo RC & Araújo MST. Concepções de meio ambiente entre estudantes de licenciatura em ciências biológicas. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 10(2): 95-112, 2015.

Cavalcanti M C. Multimodalidade e Argumentação na Charge. Disponível em: <http://www.pgletras.com.br/2008/dissertacoes/diss-Maria-Clara.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2017.

Cebrián-Piqueras MA, Karrasch L & Kleyer M. Coupling stakeholder assessments of ecosystem services with biophysical ecosystem properties reveals importance of social contexts. *Ecosystem Services*, 23: 108-115, 2017.

Chandel SS, Shrivastva R, Sharma V & Ramasamy P. Overview of the initiatives in renewable energy sector under the national action plan on climate change in India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54: 866-873, 2016.

Cooper DR & Gutowski TG. The environmental impacts of reuse: a review. *Journal of Industrial Ecology*, 21(1): 38-56, 2017.

Cunha MFS, Nascimento NAC & Miguel JR. Livros didáticos e poluição ambiental: mais do que uma escolha, uma decisão. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 2(3): 56-73, 2012.

D'Amour CB, Reitsma F, Baiocchi G, Barthel S, Güneralp B, Erb KH, Haberl H, Creutzig, F & Seto K C. Future urban land expansion and implications for global croplands. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(34): 8939-8944, 2017.

Devkota RP, Pandey VP, Bhattarai U, Shrestha H, Adhikari S & Dulal KN. Climate change and adaptation strategies in Budhi Gandaki River Basin, Nepal: a perception-based analysis. *Climatic Change*, 140(2): 195-208, 2017.

- Diyabalanage S, Samarakoon KK, Adikari SB & Hewawasam T. Impact of soil and water conservation measures on soil erosion rate and sediment yields in a tropical watershed in the Central Highlands of Sri Lanka. *Applied Geography*, 79: 103-114, 2017.
- Eduful M & Shively D. Perceptions of urban land use and degradation of water bodies in Kumasi, Ghana. *Habitat International*, 50: 206-213, 2015.
- Espínola ALQ, Crispim MC & Lima GFC. Percepção e proposta de educação ambiental como instrumentos para a gestão ambiental no município de Taperoá. *Gaia Scientia*, 9(1): 210-219, 2015.
- Evans RG & Sadler EJ. Methods and Technologies to improve efficiency of water use. *Water Resources Research*, 44(7): 1-15, 2008.
- Fernandes MAM, Porto PA. Investigando a presença da história da Ciência em livros didáticos de química geral para o ensino superior. *Química Nova*, 35(2): 420-429, 2012.
- Filipovic M & Berger U. Are perfluoroalkyl acids in waste water treatment plant effluents the result of primary emissions from the technosphere or of environmental recirculation? *Chemosphere*, 129: 4-80, 2015.
- FNDE. Programa do livro didático - Guia PNLD 2015. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/5940-guia-pnld-2015>. Acesso em: 07 set. 2017.
- Forman RT & Wu J. Where to put the next billion people. *Nature*, 537(7622): 608-611, 2016.
- Freitas NTA & Marin FADG. O tema água e sua inserção nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental. *Colloquium Humanarum*, 13(3):51-57, 2016.
- French M, Alem N, Edwards S J, Coariti EB, Cauthin H, Hudson-Edwards KA, Luyckx, K, Quintanilla J & Miranda O. S. Community exposure and vulnerability to water quality and availability: a case study in the mining-affected Pazña Municipality, Lake Poopó Basin, Bolivian Altiplano. *Environmental Management*, 60: 555-573, 2017.
- Fritz-Vietta NVM, Tahirindraza HS & Stoll-Kleemann S. Local people's knowledge with regard to land use activities in southwest Madagascar—Conceptual insights for sustainable land management. *Journal of Environmental Management*, 199: 126-138, 2017.

- Fugiel A, Burchart-Korol D, Czaplicka-Kolarz K & Smoliński A. Environmental impact and damage categories caused by air pollution emissions from mining and quarrying sectors of European countries. *Journal of Cleaner Production*, 143: 159-168, 2017.
- Geladze V, Bolashvili N, Karalashvili T, Machavariani N, Neidze V, KvirNvelia N & Chichinadze, T. Assessment of Water Resources and Inculcation of Controlled Water Consumption System. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Environmental, Chemical, Ecological, Geological and Geophysical Engineering*, 11(5): 430-433, 2017.
- Gonçalves RC, Tavares ML, Faleiro JH, Rodrigues ASL & Malafaia G. Dengue em Urutaí, GO: conhecimentos, percepções da população e condições sanitárias de suas residências. *Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde*, 37(1): 36-43, 2012.
- Gonzaga MJB. O naturalismo presente na visão de professores sobre meio ambiente e as marcas da Educação Ambiental conservadora. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 11(1): 54-65, 2016.
- Grammatikopoulou I, Pouta E & Myyrä S. Exploring the determinants for adopting water conservation measures. What is the tendency of landowners when the resource is already at risk? *Journal of Environmental Planning and Management*, 59(6): 993-1014, 2015.
- Gravina T, Figliozzi E, Mari N & Schinosa FLT. Landslide risk perception in Frosinone (Lazio, Central Italy). *Landslides*, 14(4): 1419-1429, 2017.
- Grunblatt J & Alessa L. Role of perception in determining adaptive capacity: communities adapting to environmental change. *Sustainability Science*, 12(1): 3-13, 2017.
- Gunnarsson B, Knez I, Hedblom M, & Sang Å. O. Effects of biodiversity and environment-related attitude on perception of urban green space. *Urban Ecosystems*, 20(1): 37-49, 2017.
- Gyllenhammar I, Berger U, Sundström M, McCleaf P, Eurén K, Eriksson S, Ahlgren S, Lignell S, Aune M, Kotova N & Glynn A. Influence of contaminated drinking water on perfluoroalkyl acid levels in human serum - A case study from Uppsala, Sweden. *Environmental Research*, 140: 673–683, 2015.

- Hallström E, Carlsson-Kanyama A & Börjesson P. Environmental impact of dietary change: a systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 91(1): 11, 2015.
- Hartmann C & Siegrist M. Consumer perception and behaviour regarding sustainable protein consumption: A systematic review. *Trends in Food Science & Technology*. 61, 11-25, 2017.
- Hernes MI & Metzger MJ. Understanding local community's values, worldviews and perceptions in the Galloway and Southern Ayrshire Biosphere Reserve, Scotland. *Journal of environmental management*, 186: 12-23, 2017.
- Izhitskiy AS, Zavialov PO, Sapozhnikov PV, Kirillin GB, Grossart HP, Kalinina OY, Zalota AK, Goncharenko IV & Kurbaniyazov AK. Present state of the Aral Sea: diverging physical and biological characteristics of the residual basins. *Scientific reports*, 6: 1-9, 2016.
- Jones N, Shaw S, Ross H, Witt K & Pinner B. The study of human values in understanding and managing social-ecological systems. *Ecology and Society*, 21(1): 15-23 2016.
- Kuang W, Liu J, Dong J, Chi W & Zhang C. The rapid and massive urban and industrial land expansions in China between 1990 and 2010: A CLUD-based analysis of their trajectories, patterns, and drivers. *Landscape and Urban Planning*, 145: 21-33, 2016.
- Larsen TA, Hoffmann S, Lüthi C, Truffer B & Maurer M. Emerging solutions to the water challenges of an urbanizing world. *Science*, 352(6288): 928-933, 2016.
- Leong M, Ponisio LC, Kremen C, Thorp RW & Roderick GK. Temporal dynamics influenced by global change: bee community phenology in urban, agricultural, and natural landscapes. *Global change biology*, 22(3): 1046-1053, 2016.
- Leppänen J J, Weckström J & Korhola A. Multiple mining impacts induce widespread changes in ecosystem dynamics in a boreal lake. *Scientific Reports*, 7: 1-11, 2017.
- Lioubimtseva E. A multi-scale assessment of human vulnerability to climate change in the Aral Sea Basin. *Environmental Earth Sciences*, 73(2): 719-729, 2015.
- Malafaia G, Santos MR, Fujaco MAG, Castro ALS & Rodrigues ASL. Percepção de discentes do ensino superior do Instituto Federal Goiano–Campus Urutaí sobre os principais problemas ambientais da atualidade. *Revista de Estudos Ambientais*, 13(1): 62-76, 2011.

- Malafaia G, Estrela DC, Guimarães ATB, Silva WAM, Mendes BO, Ribeiro TC, Lacerda, PM, Rodrigues ASL. Avaliação do conteúdo sobre problemas ambientais em livros didáticos de Biologia. *Scientia Plena*, 11(5): 1-13, 2015.
- Malafaia G, Lima FC, Batista MA & Rodrigues ASL. Percepções e conhecimentos de moradores de Urutaí-GO sobre o Córrego Palmital. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 17(1): 19-26, 2013.
- Marpica NS e Logarezzi AJM. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. *Ciência & Educação*, 16(1): 115-130, 2010.
- Marsh GP. *Man and Nature; or. Physical geography as modified by human action*. Charles Schribner. New York. 1864.
- Maxwell SL, Fuller RA, Brooks TM & Watson JEM. Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature*, 536(7615): 143-145, 2016.
- Mensah S, Veldtman R, Assogbadjo AE, Ham C, Kakai RG & Seifert T. Ecosystem service importance and use vary with socio-environmental factors: A study from household-surveys in local communities of South Africa. *Ecosystem Services*, 23: 1-8, 2017.
- Micklin P. The future Aral Sea: hope and despair. *Environmental Earth Sciences*, 75 (9): 844-858, 2016.
- Mischke S, Liu C, Zhang J, Zhang C, Zhang H, Jiao P & Plessen, B. The world's earliest Aral-Sea type disaster: the decline of the Loulan Kingdom in the Tarim Basin. *Scientific Reports*, 7: 1-8, 2017.
- Munoz G, Duy SV, Labadie P, Botta F, Budzinski H, Lestremau F, Liu J & Sauv e S. Analysis of zwitterionic, cationic, and anionic poly- and perfluoroalkyl surfactants in sediments by liquid chromatography polarity-switching electrospray ionization coupled to high resolution mass spectrometry. *Talanta*, 152: 447–456, 2016.
- Noorhosseini SA, Allahyari MS, Damalas CA & Moghaddam SS. Public environmental awareness of water pollution from urban growth: The case of Zarjub and Goharrud rivers in Rasht, Iran. *Science Of The Total Environment*, 599: 2019-2025, 2017.
- Palsson G, Szerszynski B, S rlin S, Marks J, Avril, B, Crumley C, Hackmann H, Holm P, Ingram J, Kirman A, Buend a MP & Weehuizen R. Reconceptualizing the ‘Anthropos’ in the

Anthropocene: Integrating the social sciences and humanities in global environmental change research. *Environmental Science & Policy*, 28: 3-13, 2013.

Pantavou K, Lykoudis S & Psiloglou B. Air quality perception of pedestrians in an urban outdoor Mediterranean environment: A field survey approach. *Science of The Total Environment*, 574: 663-670, 2017.

Pasquali L. Instrumentos psicológicos: Manual prático de elaboração. Brasília (DF): IBAPP, 306 p. 1999.

Pecl GT, Araújo MB, Bell JD, Blanchard J, Bonebrake TC, Chen IC, Clark TD, Colwell RK, Danielsen F, Evengård B, Falconi L, Ferrier S, Frusher S, Garcia RA, Griffis RB, Hobday AJ, Janion-Scheepers C, Jarzyna MA, Jennings S, Lenoir J, Linnetved HL, Martin VY, McCormack PC, McDonald J, Mitchell NJ, Mustonen T, Pandolfi JM, Pettorelli N, Popova E, Robinson SA, Scheffers BR, Shaw JD, Sorte CJB, Strugnell JM, Sunday JM, Tuanmu MN, Vergés A, Villanueva C, Wernberg T, Wapstra E & Williams SE. Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being. *Science*, 355: 1-9, 2017.

Pereira SS. Ensino de geografia, educação ambiental e resíduos sólidos: uma análise da problemática em livros didáticos do ensino fundamental II. *Saúde & Ambiente em Revista*, 7(1): 24- 32, 2012.

Pereira AM, Silva LJ, Meisel LM, Lino CM & Pena A. Environmental impact of pharmaceuticals from Portuguese wastewaters: geographical and seasonal occurrence, removal and risk assessment. *Environmental research*, 136: 108-119, 2015.

Pereira IR & Malafaia G. Conhecimentos Sobre Plantas Medicinais Entre Estudantes do Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí, GO. *Saúde e Pesquisa*, 7(2): 275-286, 2014.

Pidgeon NF & Spence E. Perceptions of enhanced weathering as a biological negative emissions option. *Biology Letters*, 13(4): 1-5, 2017.

Pinheiro LBC, Lima F S, Rocha TT & Tavares-Martins ACC. Ressignificação das concepções de Natureza, Meio Ambiente e Educação Ambiental através de uma trilha ecológica. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 11(1): 196-214, 2016.

Reigota M. Meio Ambiente e representação social. São Paulo: Cortez, 88 p. 1995.

Rodrigues ASL & Malafaia G. O meio ambiente na concepção de discentes no município de Ouro Preto-MG. REA-Revista de estudos ambientais, 11(2): 44-58, 2009.

Rodrigues ASL, Bárbara VF & Malafaia G. Análise das percepções ambientais e dos conhecimentos de alguns conceitos referentes às nascentes de rios revelados por jovens e adultos de uma escola no município de Ouro Preto, MG. Revista Brasileira de Biociências, 8(4): 355-361, 2010.

Rodrigues TD, Malafaia G, Queiroz S É E & Rodrigues A S L. Percepção sobre arborização urbana de moradores em três áreas de Pires do Rio-Goiás. Revista de Estudos Ambientais, 12(2): 47-61, 2010.

Running K, Burke J & Shipley K. Perceptions of Environmental Change and Climate Concern Among Idaho's Farmers. Society & Natural Resources, 30(6): 659-673, 2017.

Sá MBZ. O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade nos textos sobre radiatividade e energia nuclear nos livros didáticos de Química. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

Santos SCS, Terán AF, Silva-Forsberg MC. Analogias em livros didáticos de Biologia no ensino de Zoologia. Investigações em Ensino de Ciências, 15(3): 591-603, 2011.

Santos A, Lopes ERN & Silva JrMF. Percepção ambiental de estudantes do ensino técnico federal em agropecuária e a contribuição da Educação Ambiental na formação profissional. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), 12(2): 136-155, 2017.

SEDUCE – Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esporte, Estado de Goiás. Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás, 03 de set. 2014. Disponível em: <http://portal.seduc.go.gov.br/Documentos%20Importantes/Diversos/CurriculoReferencia.pdf>. Acesso em: 07 out. 2017.

Seto KC & Ramankutty N. Hidden linkages between urbanization and food systems. Science, 352(6288): 943-945, 2016.

Shahbaz M, Loganathan N, Muzaffar AT, Ahmed K & Jabran MA. How urbanization affects CO 2 emissions in Malaysia? The application of STIRPAT model. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 57: 83-93, 2016.

- Shatanawi M & Naber S. Valuing water from social, economic and environmental perspective. *Options Méditerranéennes: Série A*, 98: 109-117, 2011.
- Silva JG & Giordan M. A contribuição de Wittgenstein na educação em ciências. *Enseñanza de las ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*. n. Extra: 1561-1565, 2013.
- Silva VA & Rebolo F. A educação intercultural e os desafios para a escola e para o professor. *Interações*, 18(1): 179-190, 2017.
- Singh PK & Chudasama H. Pathways for drought resilient livelihoods based on people's perception. *Climatic Change*, 140(2): 179-193, 2017.
- Sorrell S. Reducing energy demand: A review of issues, challenges and approaches. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47; 74-82, 2015.
- Souza DM & Cremer MJ. A trilha ambiental interpretativa como ferramenta de sensibilização de escolares: uma abordagem quantitativa na rede municipal de ensino de Joinville, Santa Catarina. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 11(1): 94-109, 2016.
- Souza LCPD & Drigo MO. Processos comunicacionais em ambiente escolar: o potencial de sentidos de representações visuais. *Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, 36(2): 291-312, 2013.
- Souza PHR, Rocha MB. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. *Ciência & Educação (Bauru)*, 23(2): 321-340, 2017.
- Stern PC, Sovacool BK & Dietz T. Towards a science of climate and energy choices. *Nature Climate Change*, 6: 547-555, 2016.
- Tao Y, Li F, Crittenden JC, Lu Z & Sun X. Environmental impacts of China's urbanization from 2000 to 2010 and management implications. *Environmental management*, 57(2): 498-507, 2016.
- Tundisi JG & Tundisi TM. Integrating ecohydrology, water management, and watershed economy: case studies from Brazil. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 16(2): 83-91, 2016.

Venter O, Sanderson EW, Magrath A, Allan JR, Beher J, Jones KR, Possingham HP, Laurance WF, Wood P, Fekete BM, Levy MA & Watson JEM. Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communications*, 7: 1-11, 2016.

Venturieri B & Santana A. Concepções sobre meio ambiente de alunos do ensino fundamental em Belém-PA: estudo de caso com a EEEFM Prof. Gomes Moreira Junior. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 11(1): 234-245, 2016.

Verbrugge LNH, Ganzevoort W, Fliervoet JM, Panten K & van den Born RJG. Implementing participatory monitoring in river management: The role of stakeholders' perspectives and incentives. *Journal of Environmental Management*, 195: 62-69, 2017.

Wang S, Liu X, Zhou C, Hu J & Ou J. Examining the impacts of socioeconomic factors, urban form, and transportation networks on CO₂ emissions in China's megacities. *Applied Energy*, 185: 189-200, 2017.

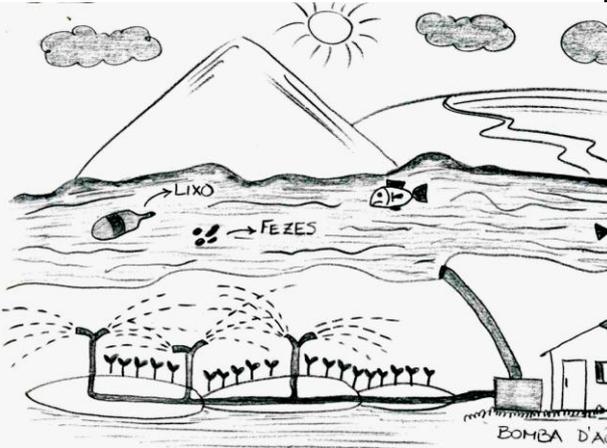
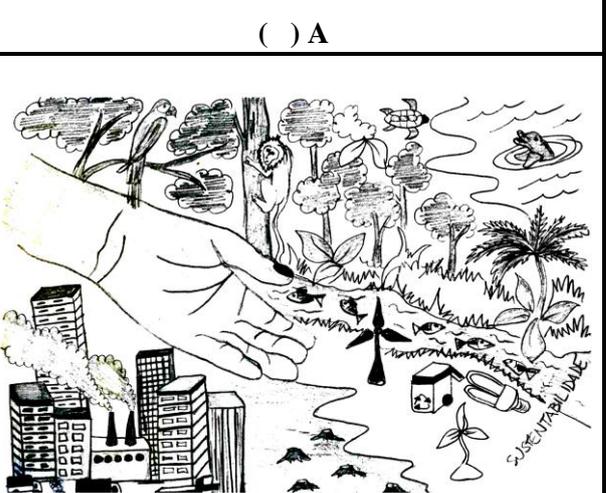
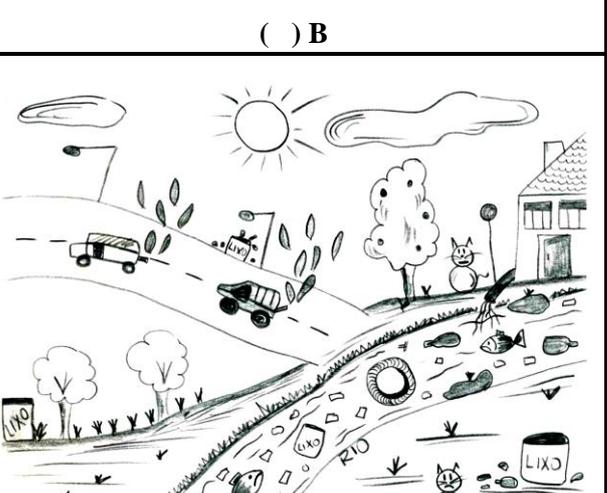
Wu W & Ma B. Integrated nutrient management (INM) for sustaining crop productivity and reducing environmental impact: A review. *Science of the Total Environment*, 512: 415-427, 2015.

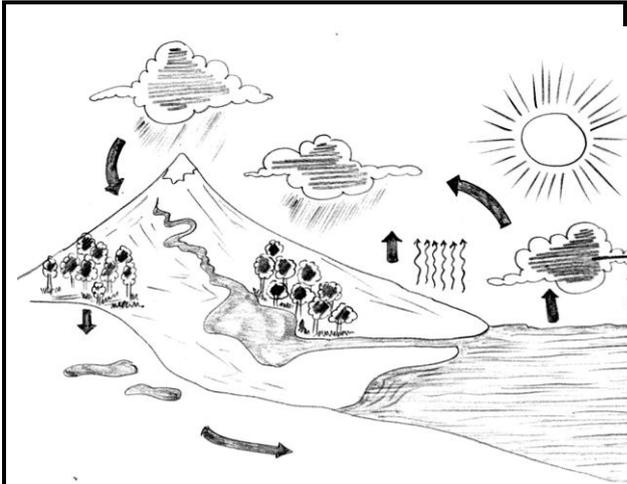
Yan H, Cousins IT, Zhang C & Zhou Q. Perfluoroalkyl acids in municipal landfill leachates from China: Occurrence, fate during leachate treatment and potential impact on groundwater. *Science of the Total Environment*, 524: 23-31, 2015.

Yin J, Zheng M & Chen J. The effects of environmental regulation and technical progress on CO₂ Kuznets curve: an evidence from China. *Energy Policy*, 77: 97-108, 2015.

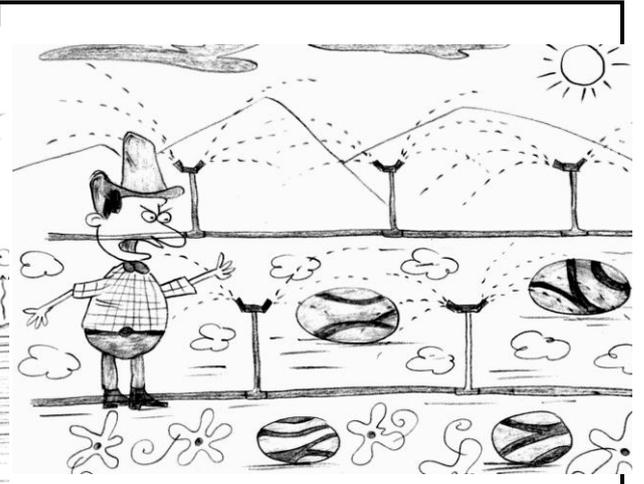
Zabala A. *A prática educativa: como ensinar*. Penso Editora. 224p. 2014.

ANEXO I

 <p>INSTITUTO FEDERAL Goiano Câmpus Urutaí</p>	<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí</p>	
<p>Você está sendo convidado a participar voluntariamente da nossa pesquisa. Nosso objetivo é conhecer o seu conhecimento sobre diferentes aspectos ligados aos recursos hídricos. Gostaríamos de convidá-lo a participar dessa pesquisa respondendo este questionário. Essa pesquisa constitui tema do Mestrado da Profa. Márcia Rosa Gomes. Em caso de aceite, lhe pedimos, por gentileza, que responda com muita seriedade esse questionário. Antecipamos nossos agradecimentos.</p>		
<p>Cidade:</p>	<p>Sexo: () masculino () feminino</p>	<p>Idade:</p>
<p>Turma:</p>	<p>Data:</p>	
<p>Questão 01: Em certo estudo, um pesquisador quis conhecer como crianças do ensino fundamental enxergavam os recursos hídricos. Ele buscou conhecer qual era a concepção ou percepção dos jovens estudantes sobre os recursos hídricos. O pesquisador obteve diferentes desenhos, conforme apresentados a seguir. Marque com um “X” naquele desenho que mais se aproxima da forma como você enxerga os recursos hídricos.</p>		
 <p style="text-align: center;">() A</p>	 <p style="text-align: center;">() B</p>	
 <p style="text-align: center;">() C</p>	 <p style="text-align: center;">() D</p>	



() E



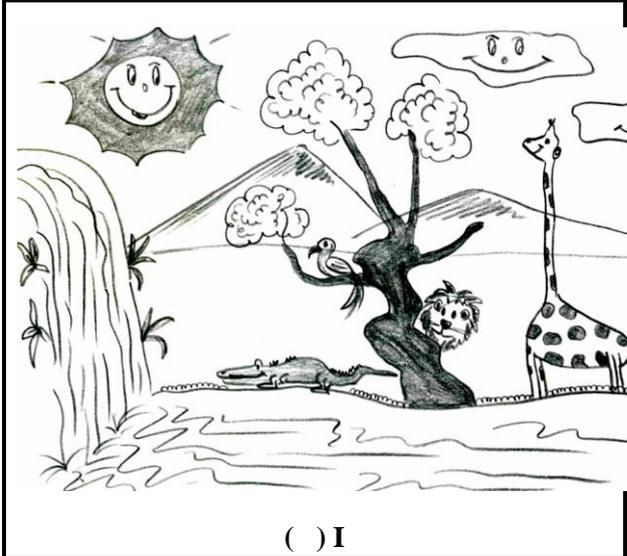
() F



() G



() H

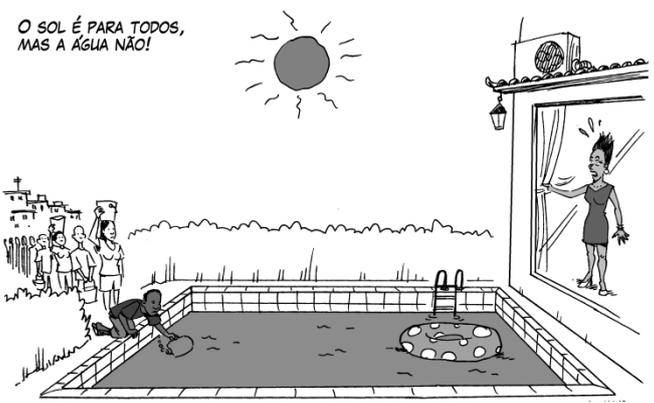


() I

Questão 02:

A temática envolvendo o uso da água é retratada em diferentes charges. Com base em sua interpretação, escreva no quadro ao lado de cada charge a ideia principal que o autor da charge quis passar ao leitor. Em outras palavras, nós queremos saber qual a mensagem que o autor da charge quis transmitir com ela.



















ANEXO II

QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO	
<p>Depois de ter respondido ao nosso questionário, gostaríamos de solicitar a sua avaliação em relação ao questionário que você respondeu. Nossa ideia é conhecer sua opinião em relação ao instrumento utilizado e verificar se é necessário que façamos alguns ajustes para melhorá-lo.</p>	
<p>Em relação ao <u>número de questões</u> presentes no questionário você considera:</p> <p><input type="checkbox"/> adequado;</p> <p><input type="checkbox"/> muito grande, o que tornou o questionário cansativo;</p> <p><input type="checkbox"/> o questionário poderia conter mais questões, sem que isso o tornasse cansativo.</p>	<p>Quanto tempo você gastou (aproximadamente) para responder todas as questões do questionário?</p>
<p>Em relação à questão 01 do questionário (relativa aos desenhos), marque a opção que melhor representa sua opinião em relação à mesma:</p> <p><input type="checkbox"/> estava objetiva e clara, ou seja, eu entendi exatamente o que me foi solicitado;</p> <p><input type="checkbox"/> estava confusa (dúbia), o que gerou muitas dúvidas ao respondê-la;</p> <p><input type="checkbox"/> eu não compreendi o que me foi solicitado;</p> <p><input type="checkbox"/> eu não consegui respondê-la, pois estava muito difícil e incompreensível;</p> <p><input type="checkbox"/> poderia ter sido elaborada com mais clareza e objetividade.</p>	
<p>Em relação à questão 02 (relativa às charges), marque a opção que melhor representa sua opinião em relação à mesma:</p> <p><input type="checkbox"/> estava objetiva e clara, ou seja, eu entendi exatamente o que me foi solicitado;</p> <p><input type="checkbox"/> estava confusa (dúbia), o que gerou muitas dúvidas ao respondê-la;</p> <p><input type="checkbox"/> eu não compreendi o que me foi solicitado;</p> <p><input type="checkbox"/> eu não consegui respondê-la, pois estava muito difícil e incompreensível;</p> <p><input type="checkbox"/> poderia ter sido elaborada com mais clareza e objetividade.</p>	
<p>Em relação ao <u>nível de dificuldade</u> das questões (01 e 02), qual opção que melhor representa sua opinião em relação às mesmas:</p> <p><input type="checkbox"/> as questões estavam muito difíceis;</p> <p><input type="checkbox"/> as questões estavam difíceis;</p> <p><input type="checkbox"/> as questões estavam com dificuldade moderada;</p> <p><input type="checkbox"/> as questões estavam fáceis;</p> <p><input type="checkbox"/> as questões estavam muito fáceis.</p>	<p>Como você classifica a <u>forma de preenchimento</u> das informações solicitadas no questionário?</p> <p><input type="checkbox"/> adequada;</p> <p><input type="checkbox"/> inadequada;</p> <p><input type="checkbox"/> confusa;</p> <p><input type="checkbox"/> incompreensível;</p> <p><input type="checkbox"/> poderia ser melhorada. Por favor, dê sua(s) sugestão(ões) quanto à forma de preenchimento das informações.</p>
<p>Como você classifica a <u>forma de aplicação</u> do questionário?</p> <p><input type="checkbox"/> adequada;</p> <p><input type="checkbox"/> inadequada;</p> <p><input type="checkbox"/> confusa;</p> <p><input type="checkbox"/> incompreensível;</p> <p><input type="checkbox"/> poderia ser melhorada. Por favor, dê sua(s) sugestão(ões) quanto à forma de aplicação.</p>	<p>Escreva aqui qualquer informação que achar pertinente sobre o questionário respondido.</p>

ANEXO III

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS									
Identificação da obra									
Título:								Ano:	
Autores:									
Edição:			Volume:			Editores:			
Eixo a ser avaliado:									
Número de palavras destinadas ao eixo:									
Localização no livro (capítulo, sessão, texto complementar, etc.):									
Aspecto avaliativo 1: Análise dos textos referentes ao eixo sob avaliação									
1. A linguagem apresentada é clara e objetiva em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de informações disponibilizadas pelo livro sobre o eixo avaliado?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
2. São observados erros de língua portuguesa em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de informações disponibilizadas pelo livro sobre o eixo avaliado?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
3. A linguagem é ambígua, prolixa ou redundante em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de informações disponibilizadas pelo livro sobre o eixo avaliado?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
4. A linguagem é truncada e muitos termos técnicos são apresentados, sem clara definição em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de informações disponibilizadas pelo livro sobre o eixo avaliado?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
5. O texto estimula o estudante a associar o assunto à sua realidade ou a aplicar os conhecimentos no seu cotidiano em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de informações disponibilizadas pelo livro sobre o eixo avaliado?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
6. O assunto é abordado acompanhado de elementos gráficos?									
() Sim					() Não				
7. O assunto é abordado em formato de “textos complementares”?									
() Sim					() Não				
8. O assunto abordado é tratado de uma forma interdisciplinar , envolvendo outros conhecimentos em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de informações disponibilizadas pelo livro sobre o eixo avaliado?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
9. As informações apresentadas são isentas de erros técnicos (ou equívocos conceituais) em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de informações disponibilizadas pelo livro sobre o eixo avaliado?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

10. O assunto apresenta-se de forma superficial, deixando de apresentar elementos importantes que, se estivessem presentes, poderiam contribuir com o processo de ensino-aprendizagem, em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de informações disponibilizadas pelo livro sobre o eixo avaliado?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
11. O assunto apresenta-se atual em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de informações disponibilizadas pelo livro sobre o eixo avaliado?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
Aspecto avaliativo 2: Análise dos elementos gráficos e elementos de layout associados ao eixo sob avaliação									
1. São utilizadas cores ou elementos de layout que despertam a atenção do estudante para o assunto do eixo abordado?									
()					()				
Sim					Não				
2. São utilizados trechos do(s) textos(s) acerca do eixo sob avaliação em destaque (negrito, sublinhado, em cores, etc.)									
()					()				
Sim					Não				
3. São utilizadas fontes de letras de fácil leitura (tamanho e tipo de fonte)									
()					()				
Sim					Não				
4. Observa-se nitidez nos elementos gráficos, em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de elementos gráficos?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
5. Observa-se especificação da autoria do(s) elementos gráficos (em caso de não serem de autoria dos próprios autores da obra avaliada) nos elementos gráficos, em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de elementos gráficos?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
6. Observa-se legenda completa e autoexplicativa (que permita a compreensão do elemento gráfico) nos elementos gráficos, em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de elementos gráficos?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
7. Observa-se escala correta e coerente com a realidade nos elementos gráficos, em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de elementos gráficos?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
8. Observa-se clara relação entre os elementos gráficos e o texto sobre o eixo (complementando-o e fundamentando-o), em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de elementos gráficos?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica
9. As informações contidas nos elementos gráficos apresentam-se atuais em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de elementos gráficos pertinentes ao eixo?									
0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

Aspecto avaliativo 3: Atividades propostas acerca do conteúdo referente ao eixo

1. As atividades propostas **estão relacionadas com os conteúdos** do eixo sob avaliação em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de atividades propostas pelo no capítulo onde as informações sobre o eixo são encontradas?

0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

2. Qual proporção (percentual) estimada de cada tipo de atividade proposta em relação ao total de atividades propostas **no capítulo onde as informações sobre o eixo foram encontradas?**

A) Questões objetivas (de marcar um “X”)

0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

B) Questões discursivas

0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

C) Trabalhos individuais

0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

D) Trabalhos coletivos

0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

E) Leituras complementares

0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

F) Procedimentos práticos, como aulas práticas

0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

G) Outros

0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

3. Atividades que favorecem o desenvolvimento de um **senso crítico e reflexivo** em relação ao assunto acerca do eixo avaliado são observadas em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de atividades propostas no capítulo onde as informações sobre o eixo são encontradas?

0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

4. Atividades de **memorização** e que não exigem habilidades de **interpretação**, capacidade de resolução de problemas, associação com outros conhecimentos ou reflexão são observadas em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de atividades propostas no capítulo onde as informações sobre o eixo são encontradas?

0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica

5. As informações contidas nas atividades propostas apresentam-se atuais em qual proporção (percentual) estimada em relação ao total de atividades com informações pertinentes ao eixo?

0-1%	2-5%	6-15%	16-30%	31-45%	46-65%	66-80%	81-90%	91-100%	Não se aplica