

■ ARTIGOS

■ As histórias em quadrinhos enquanto mediadoras/facilitadoras do processo de aprendizagem em biologia

 Gabriel Barroso dos Santos*

Resumo: As histórias em quadrinhos (HQs) acompanham crianças e adolescentes ao longo das gerações. Vistas a princípio como fonte de entretenimento, essas mídias se mostraram uma excelente ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem. O atual ensino de biologia tem sido baseado em algumas metodologias ultrapassadas e ineficazes que refletem em um baixo desempenho dos alunos. O objetivo deste estudo foi demonstrar a eficácia das tirinhas e HQs como facilitador no processo de aprendizagem em biologia. Para isso, foram aplicados 100 questionários de dois tipos acerca de um conteúdo já apresentado aos alunos (ciclos biogeoquímicos), um contendo questões formuladas de maneira tradicional e outro com tirinhas ou quadrinhos em seus enunciados. Posteriormente, foi realizada uma análise estatística para comparar se havia diferença significativa, considerando o número de acertos. Os resultados demonstraram que os alunos que responderam ao questionário com quadrinhos obtiveram um índice de acertos maior em relação aos que responderam ao questionário tradicional. O caráter elíptico das histórias em quadrinhos que, por terem uma grande quantidade de informações, obriga o leitor a refletir e imaginar o que está acontecendo na cena pode explicar esse fato. O número de erros em relação ao questionário tradicional, em especial nas discursivas, pode revelar que não houve aprendizagem significativa do conteúdo ou ainda uma dificuldade maior em responder questões elaboradas de forma tradicional, que não continham elementos visuais, revelando de forma pioneira a existência de uma relação positiva entre o uso dessa ferramenta didática para o ensino de biologia quando utilizada em questionários e provas.

Palavras-chave: HQs. Aprendizagem em biologia. Ferramentas didáticas.

*Gabriel Barroso dos Santos é graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Católica de Brasília (UCB), e pós graduando em Planejamento e Gestão Educacional. É técnico do laboratório de Biodiversidade Aquática da UCB. Contato: gabriel.santos.bs@gmail.com.

Introdução

As tirinhas e histórias em quadrinhos (HQs) se fizeram presentes e abrilhantaram a infância de muitas pessoas, sendo sinônimo de diversão e entretenimento. No entanto, o que poucos levam em consideração é que, além de sua capacidade de entreter, essas mídias impressas possuem um grande potencial enquanto recurso didático (CARVALHO, 2006).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) recomendam aos professores, além do uso das tecnologias em suas aulas, o bom uso dos demais recursos disponíveis e geralmente mais acessíveis, como mapas, ilustrações, livros, jornais, folhetos de propaganda e revistas de um modo geral, uma vez que, por se tratarem de mídias impressas, essas ferramentas trazem informações atuais sobre o que está acontecendo no mundo, exercendo desse modo um papel social.

Enquanto mídias, as histórias em quadrinhos desempenharam um grande papel ao longo da história, incluindo o processo de ensino, uma vez que possuem uma versatilidade e incrível capacidade de se reinventar, evoluindo de acordo com as necessidades, pensamentos e características de cada grupo (MCCLLOUD, 2005). Diante disso, essa ferramenta demonstra um grande potencial que pode auxiliar no processo de ensino de biologia, área esta que, de acordo com Marandino, Selles e Ferreira (2009), também passa por um constante processo de alteração para se adequar da melhor maneira possível às necessidades do aluno e às exigências da sociedade.

A história dos quadrinhos

Definir ao certo a origem das tirinhas e histórias em quadrinhos pode ser uma empreitada árdua e imprecisa, uma vez que alguns pesquisadores da área passam a considerar desde as pinturas rupestres feitas em cavernas, que retratavam o dia a dia das populações da época, até mesmo pinturas e hieróglifos nas paredes das pirâmides feitas pelos egípcios, como verdadeiras tirinhas, em que poderiam ou não conter uma linguagem escrita, mas traziam consigo uma informação em um conjunto de imagens. Nesse sentido, pode-se considerar que, desde os primórdios da humanidade, os quadrinhos já acompanhavam os humanos (GUIMARÃES, 2001; CARVALHO, 2006; VERGUEIRO, 2014).

Contudo, há quem determine o surgimento das histórias em quadrinhos na metade do século XIX, divergindo apenas sobre quem tenha sido seu criador. Alguns acreditam ser Ângelo Agostini, em 1869, com suas tiras animadas denominadas “As aventuras de Nhô Quim”, sendo este o primeiro a publicar suas histórias no Brasil. Ou ainda, o americano Richard Outcault, em 1895, com

“The yellow kid”, que saiu das páginas de um grande jornal americano para uma revista própria com um conglomerado de suas tiras (CARVALHO, 2006).

Paralelo a isso, no Oriente, surgiam os mangás, histórias com um tom humorístico do cotidiano dos japoneses, criados por Katsuhika Hokusai entre 1814 e 1849. Eram imagens em sucessão, com algumas informações, que foram lançadas no mercado como “Hokusai Manga”, daí o nome que consagrou as histórias em quadrinhos nipônicas (CARLOS, 2009). Os mangás possuem algumas características únicas como os grandes olhos e o expressionismo de seus personagens, o formato em que é lido, de trás para frente e da direita para a esquerda e as ligações feitas entre as palavras e imagens que às vezes parecem se fundir. Essas características mais tarde foram adotadas por alguns artistas norte-americanos e brasileiros (MCCLLOUD, 2005).

De volta ao Ocidente, as histórias em quadrinhos foram evoluindo a partir de pequenas tiras, com uma média de três ou quatro quadros com elementos caricaturais em jornais dominicais de grande circulação que passavam a ter o objetivo de divertir as pessoas após lerem o noticiário. Com o avançar tecnológico da indústria gráfica, as histórias passaram a ter um conteúdo mais familiar, com animais falantes, crianças e os desenhos apresentavam traços mais leves, porém a característica cômica sempre foi mantida (MCCLLOUD, 2005).

Com o passar do tempo, por volta de 1920, as tiras foram migrando para publicações periódicas exclusivas onde se apresentavam em várias histórias com tiras ou em única história. Os traços ficaram mais realistas, surgindo aí às primeiras histórias de super-heróis. A esse gênero de publicação foi dado o nome *comic books* ou, no Brasil, “gibis”, termo criado por Roberto Marinho, em 1939, ao lançar uma revista de mesmo nome, cujo significado é “moleque”, uma alusão ao personagem símbolo da publicação (CARVALHO, 2006).

Na década de 50 surge uma das mais famosas tiras de jornal conhecidas, “Peanuts” pelas mãos de Charles M. Schulz que consagrou seus personagens *Charlie Brown* e seu cachorro *Snoopy* (JARCEM, 2007). Nesse período, no Brasil, surgiam as primeiras tiras nas páginas do jornal “Folha de Minas” de um dos mais renomados artistas da área, Ziraldo Alves Pinto. Posteriormente, outros grandes nomes se destacaram como, Arnaldo Angeli, com seu trabalho de “Wood & stock”, e “Chiclete com Banana”, Laerte Coutinho e Glauco Vilas Boas, todos tendo seus trabalhos publicados em jornais de grande circulação no país (SIMÕES, 2010).

Ainda, as revistas em quadrinhos e as tiras de jornais conquistaram tanto o público que chegaram a possuir um grande papel durante conflitos mundiais devido a sua influência e contato com o público de massa. Durante a Segunda Guerra Mundial, uma legião de heróis foi criada

nos quadrinhos para servir como instrumento midiático, cujo papel era despertar no povo seu patriotismo e incentivar os soldados nas batalhas, sendo talvez o principal representante desse período os quadrinhos do *Capitão América*, que tinha como seu arqui-inimigo o *Caveira Vermelha*, aliado de Hitler na guerra (JARCEM, 2007). Em outro momento, tanto na Segunda Grande Guerra como nos combates do Vietnã e da Coreia, os Estados Unidos encomendaram uma série de quadros a diversos artistas que exemplificassem o uso de equipamentos, armas e suprimentos para facilitar o entendimento dos soldados nos campos de batalha. Começava aí a entrada das histórias em quadrinhos como instrumento educativo (CARVALHO, 2006).

Os quadrinhos na educação

Após a Segunda Guerra Mundial, as histórias em quadrinhos estavam em seu auge, com um grande número de tiragens e um aumento exponencial de editoras, com uma variedade de gêneros e opções nas bancas de jornal conquistando crianças e adolescentes (BARBOSA et al, 2014).

Contudo, nem todos estavam satisfeitos com o interesse de seus filhos nessas histórias. Começava, então, um movimento contra as histórias em quadrinhos sob a justificativa de que as mesmas tornavam suas crianças tolas, desviavam seu foco da realidade e da verdadeira leitura que, para estes, só estaria presente nos livros (JARCEM, 2007).

Essas mesmas pessoas, contrárias ao uso dos quadrinhos, se fundamentavam nos pensamentos do psiquiatra alemão Fredric Wertham, que em 1954 lançou o livro “A sedução dos inocentes”, baseado em suas experiências generalizadas com jovens e em penitenciárias americanas. Ele defendia que as histórias em quadrinhos eram responsáveis por provocar comportamentos descritos como anômalos, com tendências a crimes, homossexualismo e suicídio. Em um de seus exemplos mais famosos, Wertham afirmava o comportamento homossexual dos personagens Batman e Robin em seus quadrinhos, baseado nas vestimentas dos heróis e relação que os mesmos tinham por viver na mesma casa (VERGUEIRO, 2014). De acordo com Carvalho (2006), o psiquiatra foi ganhando as comunidades familiares, religiosas e de professores com justificativas mal fomentadas e exemplos escolhidos a dedo, provocando assim uma perseguição sistemática aos quadrinhos.

No Brasil, esses pensamentos também foram adotados pela Associação Brasileira de Educadores e pelo jornalista Samuel Wainer, proprietário do jornal “Última hora”, como retaliação às publicações do rival Roberto Marinho, dono do “O Globo” (CARVALHO, 2006).

Em decorrência dessas ações houve uma grande queda na tiragem das revistas, e os quadrinistas se viram

obrigados a criar um código de ética dos quadrinhos, com censuras pesadas a suas obras, podendo a liberdade de criação de muitos artistas e tornando as chances das histórias em quadrinhos serem usadas em sala de aula quase nulas, onde o professor que “ousasse” utilizá-las era mal visto por seus colegas de profissão e pelos pais dos alunos (BARBOSA et al, 2014).

Após essa fase, os quadrinhos retornaram aos fins educativos com produções que descreviam a história de países como “*L’histoire de France em BD*” na década de 70 e histórias bíblicas que atingiram um grande público (VERGUEIRO, 2014).

Já nos livros didáticos, o ingresso das histórias em quadrinhos foi lento e tímido, por medo de haver uma resistência por parte do seu uso (GUIMARÃES, 2001). Contudo, com o reconhecimento das histórias em quadrinhos como recurso didático pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1998, algumas editoras começaram a inserir em seus livros algumas tiras. No entanto, atualmente acredita-se que seu uso ainda seja fraco, não sendo uma ferramenta utilizada em toda sua potencialidade, o que leva, muitas vezes, o docente que queira fazer uso deste recurso a pesquisar e utilizar uma história ou tira em outra fonte que não o livro didático (BRASIL, 1998).

Contudo, diferentes estudos apontam a efetividade e os benefícios do uso dos quadrinhos como ferramenta de ensino-aprendizagem. Langer (2009) e Oliveira, Freixo e Santos (2006) atestaram a efetividade do uso dos quadrinhos para o ensino de história medieval e educação ambiental, respectivamente, onde verificaram que as tiras despertaram um maior interesse pelo conteúdo estudado, estimularam debates por parte dos estudantes e elevaram seu senso crítico, além de um maior contato com esse meio de comunicação.

Os benefícios para os alunos, quando o docente faz uso desse recurso didático, se dão por alguns fatores intrínsecos dos quadrinhos, sendo eles:

- Grande parte dos alunos gosta de histórias em quadrinhos, de acordo com Santos (2001), por já ter um contato com esse material fora da sala de aula, e desde sua infância o jovem aceita melhor esse recurso em relação aos demais, pelo fato de reconhecer boa parte dos personagens que compõem as histórias, passando a vê-los de outra forma quando se utiliza-os para explicar um determinado conteúdo.
- A linguagem visual sequenciada atrelada à linguagem textual da forma como é colocada nos quadrinhos faz com que se assimile melhor o conteúdo por possuir uma dinâmica própria, se comparado a essas mesmas formas de linguagem isoladas, além do fato de as transições dos quadros exigirem de seu leitor um envolvimento e raciocínio dedutivo para que o mesmo possa acompanhar a história (MCCLLOUD, 2005).

- Há um grau de enriquecimento informativo e no hábito da leitura. Apesar de serem pontos que um adolescente já deveria dominar, a leitura é estimulada quando se trabalha com essa ferramenta e uma gama de informações é oferecida na linguagem que esse jovem está acostumado diante dos mais variados gêneros de quadrinhos, desde super-heróis, passando por ficção científica e o cotidiano de alguns animais, até sátiras sobre a realidade do país (SANTOS; VERGUEIRO, 2012).

- Por fim as HQs possuem um caráter universal, isto é, apesar de variar em aspectos culturais e artísticos, a mensagem fundamental das histórias pode ser compreendida por qualquer um em qualquer lugar do mundo (CARVALHO, 2006). Ou seja, uma história em quadrinhos japonesa, mangá, é facilmente compreendida pelos leitores brasileiros, bem como os quadros de faroeste americano são adorados em alguns países europeus.

A realidade do ensino de biologia

Por diversas vezes, o que se encontra no cotidiano das aulas de biologia são metodologias e estratégias de ensino ultrapassadas, uma vez que a adoção de novas ferramentas e metodologias provoca certo receio e repulsa por parte de alguns docentes, pois os mesmos tentam preservar os meios ao qual aprenderam. Esses meios, em geral, eram antiquados, e eles, enquanto alunos, se viam obrigados a compreender determinado conteúdo. Desse modo, com o intuito de manter sua tradição, esses docentes acabam por ministrar o conteúdo da mesma forma que aprenderam por crer ser a maneira mais eficaz, sem se atentar aos sinais de insatisfação e baixo desempenho da turma (FRACALANZA, 2009).

O reflexo dessa realidade pode estar na incapacidade de se demonstrar aos alunos a visão de mundo ao qual ele está inserido. Ao observar resultados de provas como os do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), nota-se que os conteúdos e principalmente os ideais que cercam o campo das ciências biológicas não estão conseguindo ser transmitidos, em sua totalidade, para os estudantes. A partir desses resultados, é possível listar alguns fatores que estejam contribuindo para essa falha, nos mais diversos campos, como a má gestão das instituições de ensino e a desvalorização que o docente sofre. Além disso, outras variantes como o grau de complexidade de alguns assuntos, a técnica empregada para ministrar certos conteúdos e os métodos de avaliação adotados, podem ser alterados pelo professor, contribuindo diretamente para a motivação e interesse do aluno (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009; SELLES et al, 2009).

Um aspecto visto atualmente, não só no ensino de biologia, mas em todas as disciplinas que permeiam o ensino médio, é a incapacidade e falhas de interpretação dos alunos, sendo tal afirmativa corroborada pelo trabalho de Gonçalves, Barros e Napolitano (2011). Esses autores investigaram as dificuldades de compreensão de textos em situação de vestibular e atestaram que a desvalorização das tirinhas como objeto de ensino, por parte dos professores, leva a uma má compreensão da proposta da questão, por parte do aluno, visto que para compreensão de uma tira ou de um quadrinho é necessária uma leitura minuciosa com análise de todos os seus elementos, tanto linguísticos, como as falas e as onomatopeias, quanto visuais, como os quadros, balões e expressões dos personagens (CARVALHO, 2006). Esse tipo de análise contribui não só para compreensão do conteúdo ao qual a tirinha ou quadrinho trata, mas também para outras áreas que o estudante deve aperfeiçoar como leitura, interpretação e raciocínio lógico.

Outro ponto a ser considerado quando se fala no ensino de biologia atual é abordado no trabalho de Da Cruz et al (2016), no qual investigaram o ensino de biologia em uma escola pública de área periférica do Mato Grosso, e atestaram a importância da formação continuada e da contextualização do conteúdo para o professor de biologia. Visto que a ciência está em constante renovação, essa reciclagem do docente se faz necessária e, segundo a pesquisa, está diretamente relacionada à motivação e à desmotivação do aluno durante as aulas.

A desmotivação do aluno

Ao investigar a desmotivação dos alunos pelas aulas de biologia, algumas questões devem ser analisadas, dentre as quais as metodologias utilizadas pelo docente durante as aulas. Vieira et al (2010), ao pesquisar as possíveis causas do desinteresse dos alunos pelas aulas de biologia, constataram que as metodologias utilizadas pelos docentes são carregadas de rotinas, com pouca ou nenhuma utilização de recursos audiovisuais ou práticas nos laboratórios, fazendo-se necessárias novas abordagens para retomada desse interesse.

Considera-se que um dos pontos que despertam o fascínio do aluno para os conteúdos de biologia seja o fato dos temas trabalhados na disciplina serem relacionados ao seu dia a dia; com isso, as indagações que eles trazem consigo podem ser respondidas ao se estudar o conteúdo (SCHELEY; SILVA; CAMPOS, 2014). Dessa forma o professor tem uma grande vantagem em suas mãos em relações às outras disciplinas, contudo, esses profissionais estão perdendo esses alunos por falhas em suas abordagens.

Outro ponto essencial para a motivação dos discentes é a relação aluno-professor. Esse aspecto analisado por Vieira et al (2010), que considerou a postura profissional do docente, ou seja, suas atitudes em sala de aula e o tratamento que concede aos alunos, gerando uma relação de respeito e reciprocidade, como inerente ao interesse do aluno pelas aulas.

Porém, cabe destacar que não somente os alunos se veem desmotivados, mas o professor, principalmente, ao se deparar com defasagem nos salários, falta de incentivo para uma formação continuada ou mesmo um ambiente insalubre para trabalhar, também se desmotiva, acabando por gerar um círculo vicioso, em que um professor desmotivado gera um aluno desmotivado e vice-versa (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009; SELLES et al, 2009).

Os recursos didáticos

Utilizar os métodos adequados nas aulas, a princípio, pode parecer uma tarefa um tanto quanto árdua para o professor. Contudo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) além das competências e habilidades que o aluno deve desenvolver nas aulas de biologia também trazem consigo uma lista de recursos didáticos que podem e devem compor as aulas ao longo do ano letivo. Entre esses recursos, além do uso de mapas, ilustrações e do próprio livro didático, também estão o uso de mídias digitais como filmes, vídeos, recursos tecnológicos como sites, blogs e as mídias digitais, além das mídias de massa tradicionais como a televisão, jornais e revistas (BRASIL, 2002).

A fusão de mídias digitais com as consideradas ultrapassadas, como as revistas, está cada vez mais comum, como é o caso das tiras e histórias em quadrinhos que invadiram a internet e as redes sociais. Diversos artistas têm se utilizado desses meios para divulgar seus trabalhos e difundir a cultura dos quadrinhos, que, se antes compunham páginas de jornal, agora se integram aos *feeds* de notícias das redes sociais (FRANCO, 2004).

McCloud (2005) considera as mídias como produtos advindos da incapacidade humana de se comunicar mentalmente com o outro, em que a mesma é criada a fim de se formar uma ponte entre mentes para se tentar transmitir uma mensagem. Para Bévort e Belloni (2009), as mídias são essenciais nos processos culturais por serem parte da sociedade moderna e elas, enquanto elemento educativo, propiciam um contato da sala de aula com o que está acontecendo no mundo, fazendo com que se discutam as problemáticas atuais da sociedade e trazendo para o aluno a aplicação real do conteúdo ao qual está estudando.

Objetivos

Objetivo geral

Demonstrar a eficácia dos quadrinhos e tirinhas como mediadores e facilitadores do processo de aprendizagem em biologia por parte de alunos do ensino médio de uma escola da rede pública de ensino do Distrito Federal.

Objetivos específicos

- a. Evidenciar a importância dos quadrinhos e tirinhas enquanto ferramenta didática para o processo de aprendizagem.
- b. Verificar efetividade dos quadrinhos como um facilitador para a elucidação de questões da área de biologia.

Metodologia

Trata-se de um estudo de caráter exploratório, descritivo e de abordagem qualitativa e quantitativa realizado em uma escola pública do Distrito Federal.

O instrumento utilizado tratou-se de um questionário estruturado, conforme anexos A e B. Foram aplicados dois tipos diferentes de questionários, ambos anônimos e compostos por seis perguntas, sendo cinco de caráter fechado e uma de caráter aberto, acerca do último conteúdo de biologia trabalhado em sala de aula, no caso do público escolhido, ciclos biogeoquímicos. O primeiro tipo de questionário continha perguntas realizadas de forma tradicional, um texto básico onde a pergunta estava inserida (anexo A). O segundo tipo, contava com o mesmo número de questões, mas possuía tiras ou quadrinhos em seu enunciado e caberia ao aluno observá-los e interpretá-los para responder o que estava sendo solicitado (anexo B). Ambos os questionários exigiram do aluno o mesmo grau de conhecimento sobre o assunto.

A coleta de dados foi realizada em três turmas do primeiro ano do Ensino Médio do Centro de Ensino Médio 404 de Santa Maria. Foram escolhidos, de forma aleatória, 100 alunos para responderem aos questionários, sendo 37 alunos de uma turma A, 35 de uma turma B e 28 de uma turma C. Cinquenta alunos responderam ao questionário A e outros cinquenta, ao questionário B. O fato de escolher um conteúdo que já havia sido visto e trabalhado em sala visou o mínimo impacto possível dessa variante sobre as respostas, uma vez que o objetivo foi apenas avaliar a influência das tirinhas e quadrinhos nas questões.

Os resultados obtidos foram apresentados na forma de gráficos e tabelas, e avaliados estatisticamente

utilizando o Programa R® versão 3.3.2, desenvolvido por R Development Core Team (2011). Foi realizada uma análise de qui quadrado (X^2) para revelar se existia diferença significativa entre os questionários aplicados levando em consideração o número de acertos. Foi adotado um índice de significância de 0,05, que indica que os dados apresentam uma margem de erro de 5% ($P > 0,05$).

Resultados e discussão

Em relação às perguntas objetivas, o índice de acer-

Tabela 1. Desempenho referente às questões objetivas dos questionários.

Questões	Número e percentual de acertos		X^2	p^*
	Questionário I	Questionário II		
1- Efeito estufa	26 (52%)	41 (82%)	76.948	0.05276
2- Ciclo da água	25 (50%)	36 (72%)		
3- Ciclo do nitrogênio	15 (30%)	25 (50%)		
4- Ciclo do oxigênio	11 (22%)	46 (92%)		

* Índice de significância adotado $p = 0,05$

Grau de liberdade = 3

Fonte: próprio autor.

tos nas quatro perguntas pôde ser avaliado com base na tabela 1.

As análises revelaram a existência de uma diferença significativa em relação ao índice de acertos dos dois questionários, uma vez que o valor de $p = 0.05276$ foi igual ou menor que o estabelecido $p = 0,05$. Isso revela uma influência das tirinhas e quadrinhos empregados nas questões. Quando se observa o desempenho em separado nos questionários, nota-se um grande número de erros em relação ao questionário I, que não continha as tirinhas e quadrinhos. Tendo em vista que as questões foram classificadas como sendo de nível fácil, quando avaliadas pela professora que ministrou o conteúdo sobre os ciclos biogeoquímicos, essa informação torna-se um pouco preocupante.

Alguns motivos que podem revelar o fato de alguns alunos terem respondido erroneamente as questões, em ambos os questionários, são relatados na literatura, podendo-se destacar, entre eles, a má interpretação dos textos e enunciados das questões. Gonçalves, Barros e Napolitano (2011) consideram esse um fator chave para o baixo ou mau desempenho dos alunos, podendo estar associada a sua falha o fato de nunca ter trabalhado com o formato de questão exigido ou mesmo uma interpretação ambígua pela pressa e/ou desatenção durante a leitura da questão. Esses, provavelmente, também devem ter sido o principal motivo do desempenho falho dos alunos diante das perguntas sobre ciclo do oxigênio e do nitrogênio no questionário I (Tabela I), ambos formulados com um enunciado e um texto padrão informativo.

Outro ponto que vale destacar são os estressores acadêmicos, estes, que podem se manifestar nos alunos e afetar seu rendimento em situações de prova, onde, segundo Gonzaga (2016), o bom rendimento acadêmico de alunos do ensino médio pode estar relacionado a um nível de autoconfiança, interesse na busca de informações e baixo índice de problemas familiares e sociais, com a internalização dos mesmos. Já o mau rendimento pode fazer referência a comportamentos externos como violação de regras, problemas de conduta que podem revelar distúrbios como TDAH (transtorno de déficit de atenção com hiperatividade) ou ainda o fato de alguns alunos terem que trabalhar e estudar, que resultam em um desengajamento.

A ansiedade do aluno ao deparar-se com provas e questões por muitas vezes resulta em um quadro de nervosismo e esquecimento, como relatados por D'Avila (2003) em seu trabalho que investigou os fatores geradores de ansiedade em cenas de prova, como sendo fortemente atrelados ao medo de reprovação e ao excessivo número de matérias para estudar. Rodrigues e Pelisoli (2008), ao investigar adolescentes em situação de pré-vestibular, constataram indicadores e sintomas de ansiedade que poderiam estar interferindo no desempenho dos mesmos, devido a uma série de fatores externos e internos, como a escolha da profissão, concorrência pelas vagas, namoro, família e a própria fase da adolescência, o que demonstra como o meio pode interferir na performance do aluno em uma prova. Ainda no caso do questionário aplicado, o fato de a professora ter dito que esperava um bom desempenho dos alunos enquanto eles respondiam o questionário deve ser uma variante a ser levada em consideração como um fator gerador de ansiedade e uma alternativa para explicar o mau desempenho de alguns alunos.

Contudo, mesmo trabalhando-se com um conteúdo que se pressupunha dominado pelos alunos, deve-se ainda levar em consideração o fato de que mesmo que o assunto já tenha sido trabalhado, o aluno não o fixou ou mesmo não conseguiu aplicar o que aprendeu a sua realidade, passando ainda a ver aquele conteúdo aprendido de forma abstrata ou sem propósito. Desse modo, acredita-se que não houve aprendizagem significativa, uma vez que não ocorreu um intercâmbio entre os conhecimentos prévios, já adquiridos, e o novo conhecimento, em que se passaria a ter uma estabilidade cognitiva do conhecimento prévio e a aquisição do novo conhecimento com um maior significado (MOREIRA, 2012).

Uma vez que não houve o acompanhamento da forma como o conteúdo foi ministrado pela professora, não foi possível mensurar quais as metodologias utilizadas para aplicar a aula. Para Masini e Moreira (2008), o processo, para que ocorra uma aprendizagem

Tabela 2. Respostas mais frequentes acerca da pergunta discursiva sobre efeito estufa.

	Respostas certas ou parcialmente corretas	Respostas Erradas e/ou que fogem a pergunta
Questionário I	<i>"O gás metano faz com que o efeito estufa se intensifique causando o aquecimento global, pois o metano é feito de carbono".</i>	<i>"O gás carbono (CH₄) que faz o efeito estufa".</i>
	<i>"Porque o CH₄ é composto por carbono que aumenta a temperatura da atmosfera"</i>	<i>"A produção do gás metano interfere no efeito estufa, porque ele acaba absorvendo e acaba atrapalhando".</i>
	<i>"É um gás que causa buracos na camada de ozônio por onde os raios infravermelhos entram com maior facilidade".</i>	<i>"O gado também é culpado pela poluição e não só o homem".</i>
	<i>"É um gás que em grande quantidade causa poluição no meio ambiente".</i>	<i>"É um fenômeno causado pela ação antropogênica e que causa apenas malfícios ao nosso planeta".</i>
Questionário II	<i>"O gás metano faz com que o efeito estufa fique mais "forte", daí o aquecimento aumenta e conseqüentemente a temperatura".</i>	<i>"CH₄ não prejudica muito nas produções".</i>
	<i>"O CH₄ se junta a outros gases na atmosfera como o CO₂ e que acabam aumentando a temperatura atmosférica".</i>	<i>"Quando o gás é solto acaba desgastando a camada de ozônio".</i>
	<i>"Esse gás juntamente com o CO₂, criam uma "barreira" que faz com que a energia solar seja mantida no Planeta. Se esta barreira ficar muito "forte" ela pode fazer com que a temperatura do Planeta aumente com o aquecimento".</i>	<i>"O CH₄ é um gás solto pelos seres através do proceço de digestão e esse gás também interfere no aumento da camada de ozônio".</i>
	<i>"O gás metano é produzido tanto pelas indústrias, quanto pela natureza, mas ainda sim o homem é o maior responsável pelo aquecimento global pois tem cada vez mais indústrias e carros nas ruas".</i>	<i>"As vacas produzem mais metano que as indústrias, temos que comer menos carne".</i>

Fonte: próprio autor.

significativa em sua totalidade, deve abranger metodologias que atendam às necessidades do aluno, ao qual o docente deve ir se adequando ao longo das aulas e recebendo os *feedbacks* ao longo do processo de ensino, por meio das avaliações, práticas e discussões realizadas em sala.

O maior desempenho dos alunos que responderam ao questionário II, que continha as perguntas formuladas com auxílio das tirinhas e quadrinhos, pode ser explicado pelo fato de essa ferramenta possuir um alto nível de informação. Aliado a isso, os quadrinhos possuem um caráter elíptico, que obriga o leitor a refletir e

imaginar sobre o que está acontecendo na cena (VERGUEIRO, 2014), o que irá interferir diretamente na resposta do aluno quando o mesmo se depara com questões que contém essa ferramenta.

Diversos estudos como o de Tonon (2009), que utilizou quadrinhos em aulas de matemática, e Cândido (2012), que avaliou o ensino reflexivo de português utilizando a ferramenta, atestam a efetividade do uso dos quadrinhos no ensino básico. Contudo, a quantidade de estudos realizados que verificam a eficácia do uso dos quadrinhos no ensino médio ainda é escassa, os poucos trabalhos publicados envolvendo a temática de biologia

e quadrinhos visavam uma abordagem mais criativa da área, e envolviam a produção desses materiais por parte dos alunos, de forma a estimular subjetividade dos mesmos e a interdisciplinaridade dos conteúdos (SANTOS; SILVA; ACIOLI, 2012). Porém, nenhum desses estudos chegou a avaliar a influência dos quadrinhos dentro de questões e exercícios de biologia no ensino médio.

Quanto à pergunta discursiva acerca do efeito estufa no questionário I, 15 alunos se abstiveram de responder à questão. Dos 35 que responderam, apenas 23 forneceram uma resposta coerente. Já no questionário II, 11 alunos se abstiveram de responder à questão e, dos 39 que responderam, 27 forneceram respostas condizentes com o que havia sido proposto. Diversas respostas, em ambos os questionários, apresentaram um nível de similaridade parecido, entre as quais foram selecionadas quatro de cada questionário para comparação, conforme a tabela 2.

Em relação às respostas certas, em ambos os questionários, foi observado um bom uso da linguagem e das informações fornecidas. Algumas ainda resgataram pontos que não haviam sido tratados no enunciado da questão. O nível de retorno atingido nas respostas corretas pode ser atribuído, no caso do questionário I, à boa interpretação e conhecimento acerca da questão apresentada, onde Lopes (2007) enfatiza a prática da leitura como sendo um dos caminhos essenciais para a melhora da aprendizagem e conseqüentemente à formulação de boas respostas.

Quanto ao questionário II, pode-se atribuir, além dos pontos citados, o fato de o aluno ter feito uma análise minuciosa da tirinha apresentada antes de responder à pergunta, o que pode justificar o maior êxito nas respostas, quando comparado ao número

de acertos no questionário I. Gonçalves, Barros e Napolitano (2011) afirmam que uma boa interpretação de uma tirinha ou questão faz todo o diferencial ao responder uma questão, já que essa ferramenta traz consigo inúmeras formas de linguagens entre seus balões, onomatopeias, linhas cinéticas e metáforas visuais.

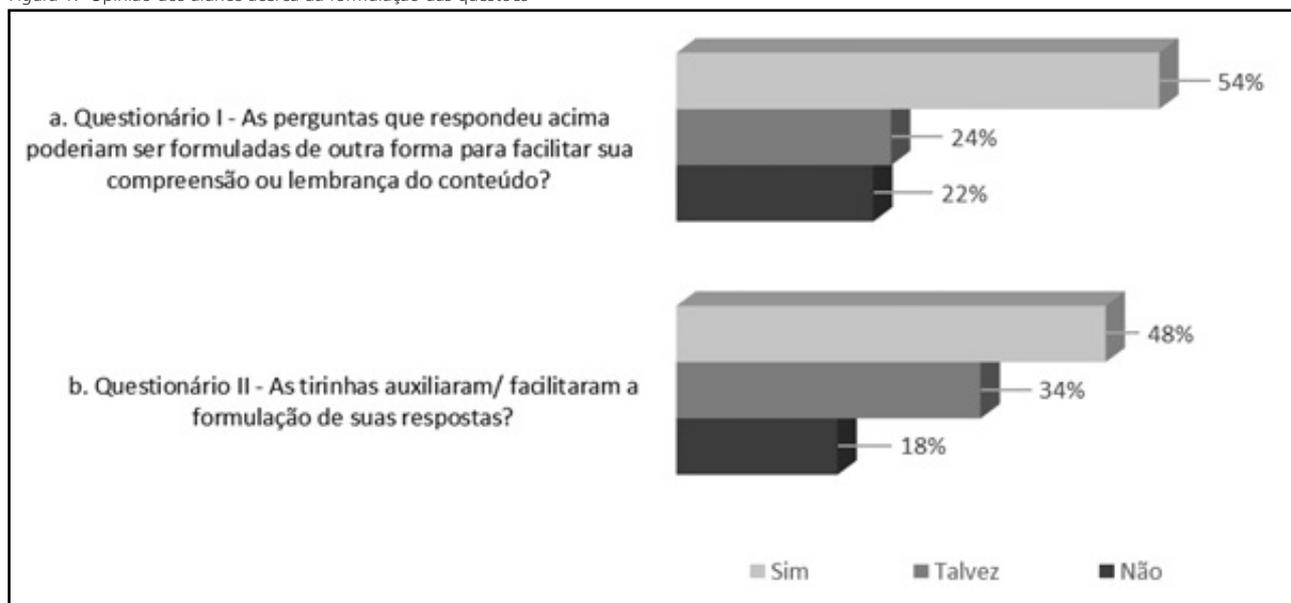
Ao analisar as respostas consideradas erradas, notaram-se alguns aspectos em comum entre as mesmas, que exibiam algum erro gramatical, falha no conhecimento científico apresentado e/ou cópia ou enxerto de algum enunciado das questões anteriores do questionário ou ainda da própria questão.

Ainda, quando perguntados se as questões realizadas poderiam ser formuladas de outra forma para facilitar sua compreensão, 54% dos alunos que responderam o questionário I disseram que sim, 24% que talvez e 22% responderam que isso não facilitaria (Figura 1a), indo de encontro com o percentual de acertos observado na tabela 1, ao qual foi bem abaixo quando comparado ao número de acertos do questionário II.

Em relação aos alunos que responderam o questionário II, foi perguntado se as tirinhas auxiliaram ou facilitaram na formulação das respostas. 48% responderam que sim, os quadrinhos agiram como facilitador para elaboração das respostas, 34% respondeu "talvez" e 18% responderam que as tirinhas não facilitaram sua resposta (figura 1b).

Por fim, ressalta-se que as tirinhas e quadrinhos utilizados no questionário foram selecionados de forma que se encaixassem no tema, procurando o seu melhor uso, uma vez que Cândido (2012) alerta para o uso dos quadrinhos da melhor forma possível por parte

Figura 1. Opinião dos alunos acerca da formulação das questões



Fonte: próprio autor.

do professor, de forma que essa ferramenta não torne as aulas apenas mais um momento lúdico do dia-a-dia do aluno. Santos e Vergueiro (2012) apontam para a necessidade de se realizar uma triagem do material a ser utilizado, separando o que é relevante e possa agregar às aulas, uma vez que existem quadrinhos voltados para os mais diversos públicos e faixas etárias. Desse modo, e correlacionando essas informações com os resultados do percentual de acertos e com a análise de qui quadrado (tabela 1), pode-se inferir que as tirinhas influenciaram positivamente nas respostas dos alunos.

Considerações finais

De forma pioneira, verificou-se que existe uma relação positiva entre o uso dessa ferramenta didática e o nível de acertos das questões. Isso demonstra a efetividade das tirinhas e quadrinhos quando utilizadas para compor questões em sala de aula para o ensino de biologia, com os mesmos moldes aos quais são cobradas em concursos e provas. Trazendo à tona mais um recurso a ser explorado pelos docentes da área, no ensino médio.

Contudo, algumas ressalvas são necessárias:

- Para o bom uso dos quadrinhos, é indispensável a triagem do material conforme as necessidades da turma e do conteúdo, além de se mostrar necessária uma familiarização do professor com a ferramenta, ou seja, um contato do docente com esse material e o gosto pelo mesmo.

- Embora os resultados tenham sido positivos e pioneiros, estudos que avaliem a influência desse tipo de material são escassos e se fazem necessários, principalmente em relação ao impacto no ensino médio, mais especificamente no ensino de biologia. Há ainda a necessidade de fixar parâmetros para avaliar a influência de ferramentas didáticas dentro de questões e exercícios.

- Mesmo considerando as limitações para extrapolação dos resultados encontrados, devido ao número reduzido da amostra e o fato de o estudo ter sido realizado em apenas uma escola pública, o uso de tirinhas e quadrinhos se mostrou relevante, efetivo e adequado como ferramenta para o processo de aprendizagem em biologia. ■

Referências bibliográficas

- BARBOSA, Alexandre et al. (Orgs.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2014.
- BÉVORT, Evelyne; BELLONI, Maria L. **Mídia-educação: conceitos, história e perspectivas**. Educ. Soc., Campinas, v. 30, n. 109, p. 1081-1102, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v30n109/v30n109a08.pdf/>>. Acesso em 14 maio 2016.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - ciências da natureza e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CÂNDIDO, Suely S. O uso de história em quadrinhos (Hq's) como ferramenta para o ensino reflexivo de língua portuguesa no ensino fundamental II. In: **Encontro interdisciplinar da língua e literatura**, 3. 2012. Itabaiana. Anais... Itabaiana: Anais eletrônicos III ENILL, 2012.
- CARLOS, Giovana S. Mangá: o fenômeno comunicacional no Brasil. In: **Congresso de ciências da comunicação na Região Sul**, 10. Blumenau: Resumos. Blumenau: INTERCOM, 2009.
- CARVALHO, D. Jota. **A educação está no gibi**. Campinas: Papyrus, 2006.
- DA CRUZ, Elizane A. L. et al. **O ensino de biologia no ensino médio em uma escola periférica no município de tangará da serra-MT**. Educere-Revista da Educação da UNIPAR, v. 15, n. 2, 2016. Disponível em: <<http://revistas.unipar.br/?journal=educere&page=article&op=view&path%5B%5D=5627>> Acesso em 17 set. 2016.
- D'AVILA, Geruza T. **Vestibular: fatores geradores de ansiedade na "cena da prova"**. Rev. bras. orient. prof. São Paulo, v. 4, n. 1-2, p. 105-116, 2003. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-33902003000100010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 27 maio 2016.

- FRACALANZA, Hilário. Histórias do ensino de biologia no Brasil. *In*: SELLES, Sandra E. et al. (Orgs.). **Ensino de biologia: histórias, saberes e práticas formativas**. Uberlândia: EDUFU, 2009.
- FRANCO, Edgard S. **Hqtrônicas: do suporte papel à rede internet**. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2004.
- GONÇALVES, Adair V.; BARROS, Eliana M. D.; NAPOLITANO, Alice A. **Dificuldades de compreensão de textos em situação de vestibular**. *Acta Scientiarum. Language and Culture*. Maringá, v.33, n. 2, p. 281-292, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciLangCult/article/view/12181>>. Acesso em: 27 abr. 2016.
- GONZAGA, Luiz R. V. **Enfrentando provas escolares: Relações com problemas de comportamento e rendimento acadêmico no Ensino Médio**. 2016. 232p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Psicologia) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, SP. 2016. Disponível em: <<http://tede.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br:8080/jspui/handle/tede/850>>. Acesso em: 16 out. 2016.
- GUIMARAES, Edgard. Histórias em quadrinhos como instrumento educacional. *In*: **Congresso brasileiro da comunicação**, 24, 2001. Campo Grande: Anais. Campo Grande: INTERCOM, 2001.
- JARCEM, René G.R. **História das histórias em quadrinhos**. *História, imagem e narrativas*, v.3, n.5, 2007. Disponível em: <<http://www.historiaimagem.com.br/educacao5setembro2007/06-historia-hq-jarcem.pdf>>. Acesso em 04 abr. 2016.
- LANGER, Johnni. **O ensino de história medieval pelos quadrinhos**. *História, imagem e narrativas*, n.8, 2009. Disponível em: <<http://www.historiaimagem.com.br/educacao8abril2009/medievo-hq.pdf>>. Acesso em 02 abr. 2016.
- LOPES, Sílvia E. **Alunos do ensino fundamental e problemas escolares: leitura e interpretação de enunciados e procedimentos de resolução**. 2007. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Exatas - Programa de pós-graduação em educação para a ciência e o Ensino de Matemática - Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2007. Disponível em: <<http://cienciaematematica.vivawebinternet.com.br/media/dissertacoes/0c6078cfbd0d293.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2016
- MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra E.; FERREIRA, Marcia S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.
- MASINI, Elcie F. S.; MOREIRA, Marco A. **Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. São Paulo: Vetor, 2008.
- MCCLLOUD, Scott; CARVALHO, Hércio (trad.). **Desvendando os quadrinhos: história, criação, desenho, animação, roteiro**. São Paulo: M. Books, 2005.
- MOREIRA, Marco A. **O que é afinal aprendizagem significativa**. *Curriculum*, n. 25, p. 29-56, 2012. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2016.
- OLIVEIRA, Luana de; FREIXO, Alessandra A.; SANTOS, Gilberto M. M. **Histórias em quadrinhos como recursos para a educação ambiental**. *Morpheus*. Rio de Janeiro, v.4, n. 8, 2006. Disponível em: <<http://www4.unirio.br/morpheusonline/numero08-2006/luanadeoliveira.htm>>. Acesso em 25 abr. 2016.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. 2011. ISBN 3-900051-07-0. Disponível em:<<http://www.R-project.org/>>.
- RODRIGUES, Daniel G.; PELISOLI, Catula. **Ansiedade em vestibulandos: um estudo exploratório**. *Revista de Psiquiatria Clínica*, v. 35, n. 5, p. 171-177, 2008. Disponível em <<http://www.revistas.usp.br/acp/article/viewFile/17160/19167>>. Acesso em: 15 out. 2016.
- SANTOS, Roberto E. **Aplicações da história em quadrinhos**. *Comunicação e educação*. São Paulo, v.8, n. 22, p. 46-51, 2001. Disponível em <<http://www.revistas.univerciencia.org/index.php/comeduc/article/viewArticle/4507>>. Acesso em: 25 abr. 2016.

- SANTOS, Roberto E; VERGUEIRO, Waldomiro. **Histórias em quadrinhos no processo de aprendizagem**: da teoria à prática. *Eccos rev. cient.* São Paulo, n. 27, p. 81-95, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.uscs.edu.br/handle/123456789/244>>. Acesso em 28 maio 2016.
- SANTOS, Victor J. R. M.; SILVA, Fernanda B.; ACIOLI, Monica F. **Produção de histórias em quadrinhos na abordagem interdisciplinar de biologia e química**. *Renote*, v. 10, n. 3, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/36467/0>>. Acesso em 31 maio 2016.
- SCHELEY, Thayssa R.; SILVA, Camila R. P.; CAMPOS, Luciana M. L. **A motivação para aprender biologia**: o que revelam alunos do ensino médio. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia*, v. 7, p.4965-4974, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/135430>>. Acesso em: 02 maio 2016.
- SELLES, Sandra E. et al. (Orgs.). **Ensino de biologia**: histórias, saberes e práticas formativas. Uberlândia: EDUFU, 2009.
- SIMÕES, Alex C. **170 anos de caricatura no Brasil**: Personagens, temas e fatos. *Linguasagem*. n.15, 2010. Disponível em:<<http://www.lettras.ufscar.br/linguasagem/edicao15/artigos.php>>. Acesso em 27 abr. 2016.
- TONON, Sandra F. T. R. **As histórias em quadrinhos como recurso didático nas aulas de matemática**. Em extensão. Uberlândia, v.8, n.1, p. 72-81, 2009. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20433>>. Acesso em: 02 abr. 2016.
- VERGUEIRO, Waldomiro. Uso das HQs no ensino. *In*: BARBOSA, Alexandre et al. (Orgs.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2014. p. 7-29.
- VIEIRA, Fernando L. et al. **Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de biologia**. *Universitas Humanas, Brasília*, v. 7, n. 1-2, p.95-109, maio 2010. Disponível em: <<http://publicacoes.uniceub.br/index.php/universitashumanas/article/view/1061>>. Acesso em: 02 maio 2016.

Apêndice

a. Modelo do questionário I aplicado.

Questionário Exploratório – Centro de Ensino Médio 404

Sexo: () Masculino () Feminino

Idade: _____

Responda as seguintes questões sobre o tema Ciclos Biogeoquímicos:

1. Sobre o efeito estufa, considere as seguintes proposições:

- I. É um fenômeno provocado pela ação antropogênica e que causa apenas malefícios ao nosso planeta.
- II. O fenômeno provoca o aumento da temperatura média atmosférica como resultado do acúmulo de gás carbônico e outros gases.
- III. A queima de combustíveis fósseis não emite gases estufa.
- IV. A absorção e consequente irradiação na faixa do infravermelho pelo gás carbônico provoca um aumento na temperatura atmosférica.

Com base na sua observação, estão CORRETAS as proposições:

- a) () I e II
- b) () III e IV
- c) () I e III
- d) () II e IV

2. *O ciclo hidrológico, ou ciclo da água, é o movimento contínuo da água presente nos oceanos, continentes (superfície, solo e rocha) e na atmosfera. Esse movimento é alimentado pela força da gravidade e pela energia do Sol, que provocam a evaporação das águas dos oceanos e dos continentes.*

Fonte: <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo-hidrologico> . Acesso em: 02/05/2016

Acerca da interferência humana no ciclo da água, escolha a alternativa INCORRETA:

- a) () Durante seu ciclo a água da chuva pode infiltrar e percolar no solo e rochas o que passa a formar o lençol freático.
- b) () A contaminação da água pelas indústrias e setores agrícolas pode acabar gerando alterações genéticas na fauna do meio aquático.
- c) () O Brasil sofre da escassez de água doce, uma vez que possui poucos rios e lagos.
- d) () Alterações no ciclo da água podem provocar desequilíbrios ambientais como secas em algumas regiões e escoamento de lagos e rios.

3. Acerca do ciclo do nitrogênio, observe a seguinte afirmativa:

A adubação verde é uma técnica que se baseia no cultivo de leguminosas juntamente com o plantio de outras plantas ou na alternância dessas culturas. Ao fazer isso o agricultor estará:

- a) Diminuindo a quantidade de nitrogênio do solo, uma vez que duas culturas exigirão mais nitrogênio para se desenvolverem.
- b) Sendo obrigado a utilizar substâncias tóxicas para que os dois plantios de desenvolvam.
- c) Permitindo que haja uma alta concentração de nitrogênio no solo, uma vez que bactérias nitrificantes que fixam o nitrogênio atmosférico ficam associadas a plantas leguminosas e irão contribuir para o desenvolvimento da outra cultura.
- d) Perdendo tempo e produzindo menos leguminosas.

4. Como subproduto da fotossíntese os organismos fotossintetizantes, como as plantas, acabam por produzir um gás essencial para a sobrevivência de organismos aeróbicos. A produção desse gás está relacionada à qual ciclo biogeoquímico:

- a) Ciclo do enxofre
- b) Ciclo do oxigênio
- c) Ciclo da água
- d) Ciclo do fósforo

5.

De acordo com o relatório “A grande sombra da pecuária” (Livestock’s Long Shadow), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18% do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.

Disponível em: www.conpet.gov.br. Acesso em: 02 /05/2016.

Durante seu processo de digestão o gado passa a produzir o gás metano CH₄. Escreva brevemente sobre como a produção desse gás interfere no efeito estufa.

6. Você acredita que as perguntas que respondeu acima poderiam ser formuladas de outra forma para facilitar sua compreensão ou a lembrança do conteúdo?

- Sim
- Não
- Talvez

Questionário Exploratório – Centro de Ensino Médio 404

Sexo: () Masculino () Feminino

Idade: _____

Responda as seguintes questões sobre o tema Ciclos Biogeoquímicos:

1. (UEMG) Observe a tirinha seguinte:



Calvin e Haroldo 04/09/2008

- I. É um fenômeno provocado pela ação antropogênica e que causa apenas malefícios ao nosso planeta.
 - II. O fenômeno provoca o aumento da temperatura média atmosférica como resultado do acúmulo de gás carbônico e outros gases.
 - III. A queima de combustíveis fósseis não emite gases estufa.
 - IV. A absorção e conseqüente irradiação na faixa do infravermelho pelo gás carbônico provoca um aumento na temperatura atmosférica.
- Com base na sua observação, estão CORRETAS as proposições:

- a) () I e II
- b) () III e IV
- c) () I e III
- d) () II e IV

2. Acerca da interferência humana no ciclo da água, assinale a alternativa INCORRETA:



- a) Durante seu ciclo a água da chuva pode infiltrar e percolar no solo e rochas o que passa a formar o lençol freático.
- b) A contaminação da água pelas indústrias e setores agrícolas pode acabar gerando alterações genéticas na fauna do meio aquático.
- c) O Brasil sofre da escassez de água doce, uma vez que possui poucos rios e lagos.
- d) Alterações no ciclo da água podem provocar desequilíbrios ambientais como secas em algumas regiões e escoamento de lagos e rios.

3. Sobre o ciclo do nitrogênio, responda:



Se Chico Bento estiver usando a técnica de adubação verde, que consiste no plantio de leguminosas em consórcio com outras plantas ou na alternância de culturas, ele estará:

- a) Diminuindo a quantidade de nitrogênio do solo, uma vez que duas culturas exigirão mais nitrogênio para se desenvolverem.
- b) Sendo obrigado a utilizar substâncias tóxicas para que os dois plantios se desenvolvam.
- c) Permitindo que haja uma alta concentração de nitrogênio no solo, uma vez que bactérias nitrificantes que fixam o nitrogênio atmosférico ficam associadas a plantas leguminosas e irão contribuir para o desenvolvimento da outra cultura.
- d) Perdendo tempo e produzindo menos leguminosas.

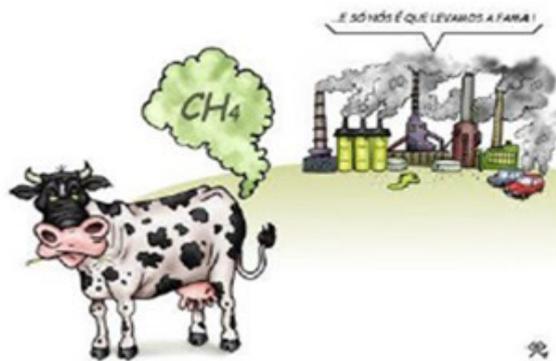
4. Observe os quadrinhos a seguir:



Entre todos os benefícios que as plantas trazem ao ser humano o principal não foi tratado pela tirinha. A produção de um gás pelos organismos fotossintetizantes que garante a sobrevivência de todos os organismos aeróbicos está relacionada à qual ciclo biogeoquímico:

- a) () Ciclo do enxofre
- b) () Ciclo do oxigênio
- c) () Ciclo da água
- d) () Ciclo do fósforo

5. Sobre o efeito estufa, observe a seguinte tira:



Durante seu processo de digestão o gado passa a produzir o gás metano CH₄. Escreva brevemente sobre como a produção desse gás interfere no efeito estufa.

6. Sobre as questões acima, as tirinhas e quadrinhos auxiliaram/ facilitaram a formulação de suas respostas?

- () Sim
- () Não
- () Talvez