



## CIÊNCIAS HUMANAS

**Olimpíadas Brasileiras de Biologia: conteúdos e competências exigidos*****Brazilian Biology Olympics: content and required skills***

Wemerson Castro Oliveira<sup>1</sup>, Anita Regina Kerber Diniz<sup>2</sup>,  
Júlia Favaretto<sup>3</sup>, Eduarda Cristina Santos<sup>4</sup>, Allynne Avylla Alves<sup>5</sup>,  
Denise Oliveira<sup>6</sup>, Amílcar Cardoso Vilaça Freitas<sup>7</sup>

**RESUMO**

No contexto das olimpíadas do conhecimento, esse artigo traz uma análise das questões das Olimpíadas Brasileiras de Biologia (OBB) realizadas entre os anos de 2007 e 2016. Foram investigados três quesitos: a área da biologia à qual se remete; com quais outras áreas do conhecimento podem ser estabelecidas relações interdisciplinares; e as competências do Ensino Médio que mobilizam. Constata-se que há uma grande variedade de áreas da Biologia, especialmente para a segunda etapa; por outro lado, as questões da primeira etapa estabelecem mais relações interdisciplinares. Geografia e Matemática se destacam como as áreas do conhecimento mais relacionadas. Com relação às competências do Ensino Médio, a mais mobilizada foi a "M6 - Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los a diferentes contextos". Identificou-se, nas provas da OBB, um perfil similar à prova do ENEM, com contextualizações, relações interdisciplinares e uma abrangência de diversas competências exigidas.

**Palavras-chave:** Olimpíada do conhecimento; ensino de Biologia; Educação Básica.

**ABSTRACT**

*In the context of knowledge research, this article analyzes the issues of the Brazilian Biology Olympics (OBB) between 2007 and 2016. Three questions were investigated: the area of biology to which they refer; with other domains of knowledge can be interdisciplinary; and the competences of the High School that they mobilize. It is observed that there is a great variety of characteristics of Biology, emphasizing a second stage; on the other hand, as the new interdisciplinary interdicted forces. Geography and Mathematics stand out as more related areas of knowledge. With the objective of "mobilizing the hands of the High School", "M6 - Understanding methods and the actioner's didys of the actions are natural and apply them to different contexts". A similar profile to the ENEM test was identified in the OBB tests, with*

<sup>1</sup> Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - IFSul, Lajeado/RS - Brasil. E-mail: [wemersoncb@yahoo.com.br](mailto:wemersoncb@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> E-mail: [nitinhadiniz@hotmail.com](mailto:nitinhadiniz@hotmail.com)

<sup>3</sup> E-mail: [juliafavaretto08@gmail.com](mailto:juliafavaretto08@gmail.com)

<sup>4</sup> E-mail: [santoseduardac6@gmail.com](mailto:santoseduardac6@gmail.com)

<sup>5</sup> E-mail: [allynneavylla@gmail.com](mailto:allynneavylla@gmail.com)

<sup>6</sup> E-mail: [deniseeafs@gmail.com](mailto:deniseeafs@gmail.com)

<sup>7</sup> E-mail: [amilcarchicago@yahoo.com.br](mailto:amilcarchicago@yahoo.com.br)



*contextualizations, interdisciplinary relationships and an extension of several required disciplines.*

**Keywords:** *Olympics of knowledge; teaching of Biology; Basic Education.*

## 1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que em um processo de ensino-aprendizagem, a motivação do estudante pelo aprendizado é peça chave. Hoje, porém, a maioria dos estudantes não se interessa pela Ciência, o que leva a vários problemas no ensino desta, tornando a alfabetização científica ineficaz e conseqüentemente a formação do cidadão. Para que este quadro mude, vários projetos motivacionais estão sendo desenvolvidos na educação com o intuito de buscar a superação deste e de outros tipos de dificuldades, fomentando o interesse pelo aprendizado em biologia e motivando os estudantes a desenvolverem mais profundamente seus conhecimentos. (CAMPAGNOLO, 2011).

Dentre as diversas ações educacionais, o incentivo à participação das olimpíadas científicas tem se destacado e se mostrado eficiente no resgate do interesse por parte do estudante para o mundo científico. As olimpíadas científicas são competições escolares em que os estudantes disputam pelo conhecimento. De forma semelhante às olimpíadas esportivas, as científicas são competições, porém com ênfase diferente, enquanto nas esportivas as habilidades físicas são o foco das competições, nas olimpíadas de conhecimento este está nas habilidades intelectuais do estudante. (CAMPAGNOLO, 2011).

A Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB) é uma olimpíada de conhecimento que ocorre anualmente e teve sua primeira edição no ano de 2004. O público alvo são estudantes do ensino médio e seus principais objetivos são estimular o interesse ativo em estudos biológicos e aproximar a universidade do ensino médio de biologia, diminuindo o tempo de defasagem entre as inovações científico-tecnológicas e sua divulgação aos estudantes. (FAPESP; PORTAL APRENDIZ; CECIERJ, 2011). As 12 primeiras edições foram organizadas pela Associação Nacional de Biossegurança (ANBio) e a partir de 2017 passou a ser organizada pelo Instituto Butantan (2018) alcançando mais de 40.000 estudantes.

A OBB ocorre em três etapas: a) a primeira etapa é composta por 30 questões de múltipla escolha, é de caráter classificatório e qualquer estudante que esteja regularmente matriculado em escolas da rede pública ou privada pode participar; b) a segunda etapa é classificatória e composta por 100 questões de múltipla escolha. Os estudantes que participam desta etapa necessitam obter o número de acertos igual ou superior ao da nota de corte determinada pela comissão; c) na terceira, e última, etapa, os 15 primeiros colocados da fase anterior participam de uma capacitação no Instituto Butantan e são avaliados por uma equipe composta por pesquisadores e educadores. Nesta última etapa, 50% da avaliação é destinada às atividades práticas e os outros 50% à uma prova composta por 20 questões de múltipla escolha. Ao final do processo de avaliação, os quatro primeiros classificados representam o Brasil na Olimpíada Internacional de Biologia e outros quatro na Olimpíada Ibero-Americana de Biologia. (INSTITUTO BUTANTAN, 2018).



O Brasil tem se destacado nas competições internacionais de diversas áreas do conhecimento, como nas Olimpíadas Internacionais de Física, Química, Matemática e Informática, alcançando medalhas de valores expressivos internacionalmente. No entanto, na área biológica, representantes brasileiros ainda não têm obtido resultados satisfatórios em eventos internacionais apesar de termos representantes nas últimas edições. Diante disso, é necessária uma maior atenção no preparo destes estudantes para que possam ser competitivos tanto em eventos nacionais quanto internacionais.

Várias teorias sociológicas (ALTHUSSER, 1985; BOURDIEU; PASSERON, 1975; TEDESCO, 1983; GIDDENS, 1984) afirmam que há dificuldades de adaptação, concentração e motivação por parte dos estudantes, especialmente para os das classes mais populares. Para superar esse obstáculo, cursos preparatórios para olimpíadas escolares se consolidam como uma estratégia motivacional interessante, contribuindo positivamente para o desenvolvimento, além de aumentar a concentração do estudante. (ALVES, 2010). O caso mais curioso é o da Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB) de 2008 em que 80% dos participantes e quase a totalidade dos selecionados para representar o Brasil em torneios internacionais saíram de duas escolas privadas de Fortaleza que se empenharam na preparação dos seus estudantes. (MARQUES, 2008).

Além disso, segundo Alves (2010), em seu estudo sobre as Olimpíadas de Matemática, o sucesso da relação de aprendizado depende da relação estabelecida entre o estudante e a disciplina. No mesmo sentido, Campagnolo (2011) afirma que “enquanto o estudante estuda para a prova da Olimpíada pode se aproximar da área visada, o que pode despertar a empatia pelo conteúdo e gerar efeitos mais duradouros envolvendo autonomia intelectual e interesse do estudante pelo estudo da área”. Segundo os achados desse autor, o interesse pela disciplina muitas vezes se manteve após a prova e isso pode ser bastante interessante, tornando as olimpíadas, mais do que uma mera competição de conhecimentos, seja vista como parte de um processo educacional.

A preocupação do estudante com seu desempenho na olimpíada e sua busca por um prêmio acabam servindo, em um primeiro momento, como motivação para que o estudante aprenda uma certa gama de conteúdos visando a prova. (MARQUES; SILVA, 2005). Giddens (1984) aponta que os estudantes que não enxergavam a possibilidade de atingir níveis mais altos de educação também tendiam a realizar apenas o mínimo exigido das tarefas escolares, apresentando um nível baixo de comprometimento e atenção nas aulas e atividades sugeridas.

Os projetos que buscam preparação para as Olimpíadas Escolares tendem a superar esse tipo de dificuldades; em alguns casos esses cursos não possuem a olimpíada como objetivo final, mas utilizam sua preparação como fator motivacional e têm como meta a aprendizagem de algum determinado conteúdo ou aprofundamento do estudante em uma área específica. (ALVES, 2010; CARBONE; SASS, 2010; GOUVEIA; PAZETTO, 2009; MARQUES; SILVA, 2005). Além disso, devemos considerar que os cursos preparatórios necessitam, muitas vezes, de relações interdisciplinares, para que os estudantes consigam aplicar seus conhecimentos na prática do dia a dia. Diante deste contexto, este trabalho também buscou avaliar a interdisciplinaridade existente nas questões da OBB.



O ensino passa por uma “ERA” em que não se cabe mais o ensino fragmentado por conteúdo. Tantos são os fatores que se alinham para um ensino integrado, seja a introdução de novas e modernas tecnologias nas escolas, como até mesmo o conhecimento prévio adquirido pelos estudantes, no seu dia a dia, diante de tantas informações de acesso rápido. Com isso, a escola que realiza relações entre as áreas de conhecimento, buscando um entendimento de um todo, não fragmentado, tem se destacado no ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, a interdisciplinaridade pretende superar a fragmentação do conhecimento e para tanto necessita de uma visão de conjunto para que se estabeleça coerência na articulação dos conhecimentos. (LÜCK, 1994). De acordo com Gadotti (2000), a interdisciplinaridade tem por objetivo proporcionar aos estudantes a experimentação por meio da prática e da vivência cotidiana, em trabalhos organizados de forma coletiva e solidária pela escola. Sapatini (2014), ao realizar uma análise das provas de biologia do ENEM de vários anos, aponta a necessidade de avaliar a interdisciplinaridade existente nas questões e aponta uma tendência significativa no índice de relação da biologia com as demais áreas do conhecimento.

Este artigo resultou de um projeto de ensino interdisciplinar visando a preparação dos estudantes para a OBB, realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, campus Lajeado (RS). Dentro dos trabalhos de preparação dos estudantes para as provas da olimpíada, pensado como um processo motivacional e educacional, e por falta de material de apoio, foi preciso que se realizassem esforços de compreensão e análise das provas de edições anteriores para melhor adequação dos estudos.

O artigo traz uma primeira apresentação desta análise que foi voltada principalmente para três elementos: quais eram as áreas da biologia que eram cobradas e com que frequência elas apareciam nas provas; quais eram as competências do INEP para a área de biologia que eram mobilizadas por cada questão; e com quais outras disciplinas era possível estabelecer uma relação de interdisciplinaridade em cada item da prova.

Em uma análise das questões de Matemática e suas tecnologias, das provas do ENEM de 2009 a 2013, Ferreira (2014) buscou analisar quais as competências e habilidades definidas no INEP eram cobradas a cada item, bem como se o conteúdo abordado nas provas estava em consonância com os conteúdos mais abordados pelos livros didáticos. Com o mesmo interesse, Waldez e colaboradores (2017) buscaram analisar a primeira fase da IX OBB. Nesse mesmo sentido, busca-se aqui analisar as temáticas de biologia, a interdisciplinaridade e as competências do ensino médio nas provas das OBB durante o período de 2007 a 2016.

Embora exista movimentação em torno das olimpíadas científicas e sua organização seja principalmente feita por membros da academia, poucos trabalhos foram publicados até hoje com investigações práticas sobre as consequências dessas olimpíadas para o ensino tornando a bibliografia bem escassa (ALVES, 2010, p.15), sendo, a maior parte da bibliografia, apenas um conjunto de relatos de caso. Esse artigo, portanto, se soma a esse esforço de compreensão e análise das provas de olimpíadas escolares com foco nas olimpíadas de biologia. Passamos agora a explicar a metodologia utilizada.



## 2. DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Para atender os objetivos propostos neste estudo, optou-se pelo pluralismo metodológico (BAUER; GASKELL, 2017), que envolve uma abordagem qualitativa e quantitativa, com caráter descritivo, empregando-se a pesquisa bibliográfica e documental. Portanto, a pesquisa fundamentou-se em dissertações, artigos, livros, documentos e normas que versam sobre as temáticas “Olimpíadas do Conhecimento” e “Olimpíadas Brasileira de Biologia”, além de dados extraídos do site do Instituto Butantan.

A partir disso, realizou-se uma análise de conteúdo das questões abordadas nas provas das OBB e se fez proposições considerando as temáticas, a interdisciplinaridade e as competências de abrangência da Matriz de Referência do INEP (Encceja). Foram analisadas as provas dos anos de 2007 a 2016. A escolha do intervalo de tempo, até 2016, se deve em razão de ser o período em que a Associação Nacional de Biossegurança (ANBio) foi responsável pela elaboração e aplicação das provas. As edições realizadas a partir de 2017 passaram a ser de responsabilidade do Instituto Butantan, tanto para a elaboração quanto para a aplicação das provas.

Para análise dos itens da área de conhecimento biológico, foram utilizadas as provas da primeira e segunda etapa. No ano de 2007, foi analisado, na segunda etapa, somente o caderno 2. Para a avaliação das competências, foram consideradas somente as provas da primeira etapa, tendo em vista que é a etapa que todos os candidatos podem ter acesso.

O quadro 1 apresenta os objetivos específicos com os procedimentos utilizados para a coleta de dados da pesquisa.

Os critérios estabelecidos para a avaliação dos temas, da interdisciplinaridade e das competências foram: a) para cada pergunta foram analisados os seus respectivos textos, gráficos, imagens, tiras, charges e as contextualizações, não sendo avaliadas as alternativas de respostas; b) a apresentação de texto base ou contextualização anterior ao enunciado (comando) com relação direta foi considerada na avaliação (temas, interdisciplinaridade e competência) como parte componente da questão; c) as questões que não dependiam do texto base ou contextualização para o candidato chegar a uma resposta, foram consideradas questões independentes do texto; d) para a classificação de cada questão foi considerado um único tema, dentre os 38 itens apresentados no sumário do livro; e e) questões que envolviam um ou mais temas simultaneamente ou de temas que não foram contemplados no conteúdo programático do livro, foram classificadas em um item a parte (item 39) correspondendo a Outros.

Os dados foram analisados por meio de métodos de estatística descritiva (usando o *Microsoft Excel* e o *Statistical Package for the Social Sciences*) e por meio da técnica de análise de conteúdo. (BARDIN, 2011). Empregando a análise de conteúdo foi possível explorar a Matriz de Referência do INEP (Encceja), a partir das questões e hipóteses de interesse do trabalho. Foram analisados os seguintes documentos: Provas das edições anteriores da OBB (2007-2016), Matriz de Referência de Biologia do ensino médio - INEP (Encceja) e sistematização de conteúdos presente no sumário



da coleção de livros de Biologia do ensino médio – BIO dos autores Sônia Lopes e Sergio Rosso aprovada no Guia de Livros Didáticos PNLD 2016.

**Quadro 1** – Objetivo geral, objetivos específicos e procedimentos para coleta de dados.

<b>Objetivo Geral</b>	
Analisar as temáticas de biologia, a interdisciplinaridade e as competências do ensino médio nas provas das OBB durante o período de 2007 a 2016.	
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Procedimentos</b>
Identificar as áreas temáticas de Biologia, tradicionalmente presentes nos livros didáticos, predominantes em cada item nas provas da OBB no período de 2007 a 2016;	Análise de conteúdo: distribuição das temáticas em tópicos foi baseada na estrutura (sumário) de um livro didático de Biologia aprovado no PNLD 2016 (Bio- Volumes 1,2 e 3 – Sônia Lopes e Sérgio Rosso); estudo e classificação das questões a partir da Matriz de Referência elaborada; organização desses dados em tabelas e gráficos.
Investigar as relações interdisciplinares em cada item nas provas da OBB no período de 2007 a 2016;	Análise de conteúdo: classificação das questões quanto a relação interdisciplinar com as disciplinas de Artes, Educação Física, Filosofia, Física, Geografia, História, Informática, Linguagens, Matemática, Química e Sociologia; foi considerado que em uma mesma questão poderia apresentar integração da Biologia com nenhuma, uma ou várias disciplinas; organização desses dados em tabelas e gráficos.
Identificar as competências do ensino médio da área de conhecimento de Biologia nas provas da OBB no período de 2007 a 2016;	Análise de conteúdo: estudo da Matriz de Referência do INEP (Encceja); análise detalhada de cada questão e classificação de cada competência trabalhada; organização desses dados em tabelas e construção de gráficos.
Investigar em que medida a avaliação está coerente com o propósito estabelecido na Matriz de Referência do INEP.	Análise de conteúdo: estudo da Matriz de Referência (Encceja), análise detalhada das questões a serem exploradas no trabalho. Análise de dados: verificação da concepção em sua totalidade da competência designada para cada questão.

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. ANÁLISE DAS QUESTÕES: CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Podemos constatar que as diferentes áreas da biologia, de modo geral, foram diversificadas e bem distribuídas durante os anos analisados. Todos os conteúdos apresentados no sumário estiveram presentes em alguma questão da OBB entre os



anos de 2007 e 2016, seja na primeira ou na segunda etapa. O primeiro tema, Introdução à biologia, não foi considerado na quantificação, uma vez que, é um conteúdo introdutório e generalista que já é tratado nos demais temas. O tema que esteve presente em maior número de edições da OBB durante os 10 anos analisados, considerando as duas etapas, foi “Histologia e morfologia das angiospermas”, seguido de “A química da vida”, “A genética e os genes” e “Sistema digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário”.

Considerando somente a primeira etapa os temas “A química da vida” esteve presente em 9 edições e “Sistema digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário” e “Alterações ambientais” em 8. O inverso podemos perceber com os temas “Protista”, “Evolução e classificação das plantas”, “Diversidade animal I”, “Diversidade animal III” e “Evolução humana” que não foram cobrados em nenhuma edição. Já na segunda etapa todos os temas foram cobrados em alguma edição, sendo os “A química da vida”, “Evolução e classificação”, “Fisiologia das angiospermas”, “A genética e os genes”, “A herança de uma característica” e “Biotecnologia” presentes nas 10 edições analisadas.

Também merece destacar os temas “Ecossistema terrestres e aquáticos”, “Comunidade e população”, “O citoplasma da célula”, “Metabolismo energético”, “Núcleo, divisão celular e reprodução”, “Histologia e morfologia das angiospermas”, “Estrutura e função dos tecidos humanos”, “Sistema digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário”, “Sistema urinário, nervoso e endócrino” e “A herança simultânea de duas ou mais características” que aparecem em 9 edições.

Na primeira etapa, a quantidade média de diferentes temas cobrados na OBB foi de 15,7 e na segunda etapa 29,3 temas. Esse resultado era esperado, visto que a segunda etapa tem de 3 a 4 vezes mais questões. Considerando um total de 39 temas, a diversidade de temas cobrados nas provas ainda está abaixo do valor mediano que seria de 19,5 temas. Com isso, observa-se uma tendência de ter um número maior de questões de um determinado tema, com uma prova menos diversificada em relação às temáticas de biologia. O valor médio de temas, considerando o número de questões por etapa, da primeira etapa (0,52) foi o dobro quando comparado com a segunda etapa (0,27). A menor diversidade de tema foi observada no ano de 2011 e a maior em 2007 com 12 e 19 diferentes temas, respectivamente, na primeira etapa. Já na segunda etapa o ano de 2007 teve a menor diversidade com 26 temas diferentes e em 2015 com a maior diversidade totalizando 33 temas.

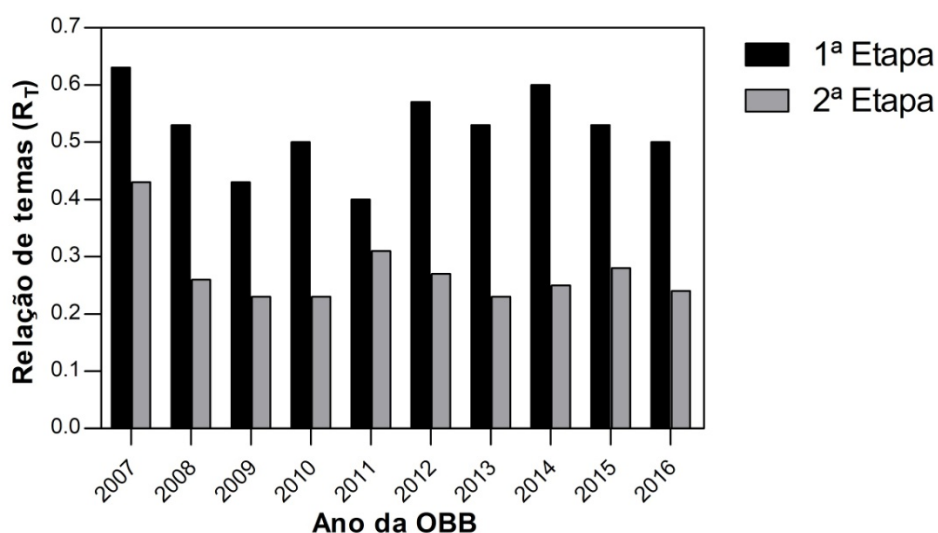
Analisando, em uma escala de 0-3, o número de edições em que cada tema esteve presente, sendo a escala 0 nenhuma edição; escala 1 de 1-3 edições; escala 2 de 4-6 edições; e escala 3 de 7-10 edições, observou-se que na primeira etapa 16 temas foram cobrados no mínimo em 4 e no máximo em 6 anos. Considerando os intervalos de 1-3 e 7-10 edições, 10 e 7 temas estiveram presentes em cada um desses, respectivamente, e 5 temas não apareceram em nenhuma edição. Analisando a segunda etapa temos 2, 3 e 33 temas dentro das escalas 1, 2 e 3, respectivamente. Esse resultado indica que ocorre uma variação entre os conteúdos cobrados nas edições, permitindo assim que os candidatos não fiquem focados em determinados conteúdos e amplie os seus estudos para todos os temas de biologia. Nenhum tema



foi cobrado repetidamente nas 10 edições considerando a primeira etapa, ao contrário da segunda etapa, em que 16 temas foram cobrados em todas as edições.

Levando em consideração que as edições da OBB, em ambas as etapas, tiveram provas com variação no número de questões, uma relação direta entre a diversidade de temas e o número de questões foi realizada. Calculou-se a razão entre o número de temas cobrados em cada edição e o número de questões de cada prova. Na primeira etapa, as edições dos anos de 2007, 2014 e 2012 apresentaram o maior valor de relação com 0,63, 0,60 e 0,57, respectivamente (Figura 1). Na segunda etapa os anos de 2007 e 2011 tiveram uma relação de 0,43 e 0,31, respectivamente. Já os anos de 2009 e 2011, ambos com 0,40 e 2009, 2010 e 2013, com 0,23, na primeira e segunda etapa, respectivamente, apresentaram os menores valores dessa relação (Figura 1). Esses resultados mostram que não existe uma relação direta entre o número de questões e a diversidade de temas cobrados. A segunda etapa apresentou maior abundância de temas, mas por possuir um maior número de questões obteve a relação de temas menor do que a primeira etapa.

**Figura 1** - Relação entre o número de temas e o número de questões por edição da OBB.  $R_T = N_T/N_Q$ , em que  $R_T$  é a relação de temas,  $N_T$  é o número total de temas e  $N_Q$  é o número total de questão de cada edição.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na primeira etapa somente uma edição teve todas as questões classificadas dentro dos 38 itens contidos no sumário. Entretanto, as questões que cobravam mais de um conteúdo e que foram classificadas dentro do item 39 (outros), estiveram presentes em nove edições, dando destaque para os anos de 2011 e 2015 que tiveram 16,7% de questões com mais de um conteúdo. Na segunda etapa todas as edições tiveram questões que foram classificadas no item 39 (Outros). As edições com os maiores número de questões deste item foram 2016, 2013 e 2009. Esse resultado mostra que a segunda etapa cobra situações em que o candidato precisa relacionar mais de um conteúdo, de forma integradora, para a resolução das questões, ao contrário da primeira etapa.





### 3.2. ANÁLISE DAS QUESTÕES: INTERDISCIPLINARIDADE

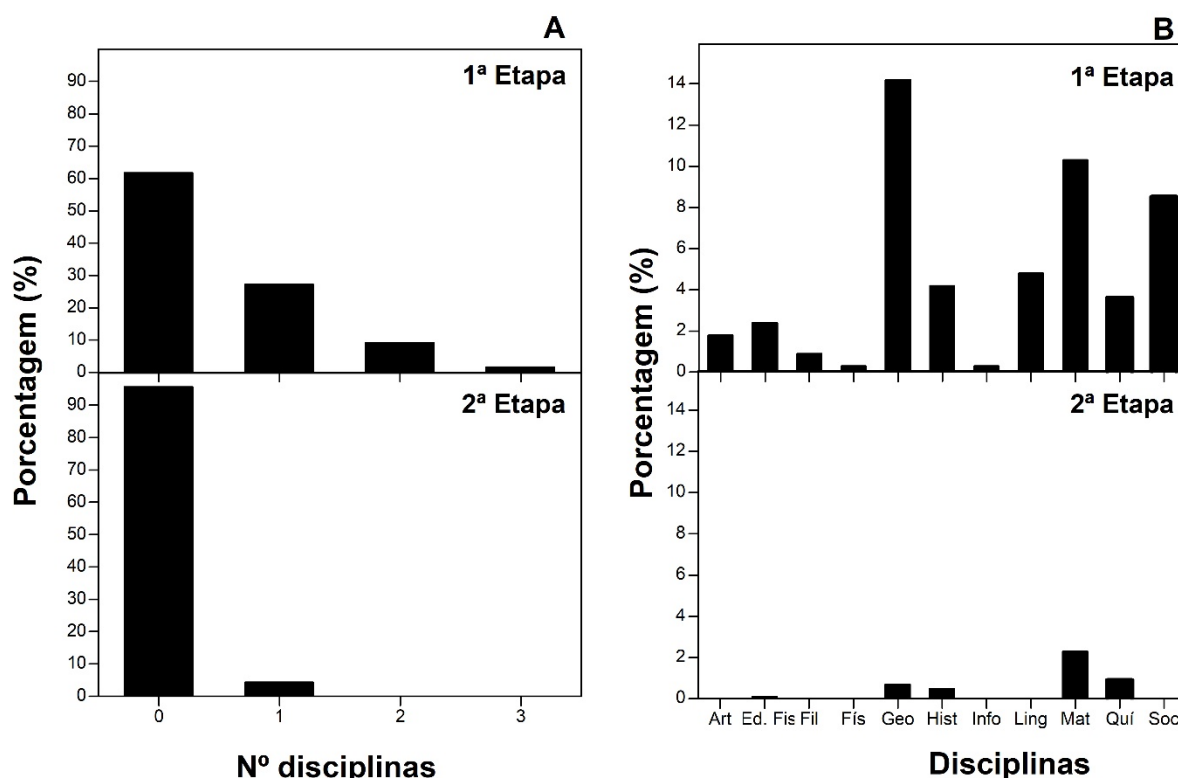
Nesse tópico, buscou-se compreender em cada questão o quanto o conhecimento de outras áreas poderia ser utilizado na interpretação das questões das OBB, fazendo com que o candidato utilizasse relações interdisciplinares na resolução das questões. Ao analisar a interdisciplinaridade na primeira etapa, observou-se que 61,7% das questões não possuem relação com outras disciplinas e 38,3% eram interdisciplinares. Considerando que cada questão poderia ter relação com mais de uma disciplina, 27,3%, 9,3% e 1,7% integram a biologia com 1, 2 ou 3 disciplinas, respectivamente (Figura 2A). Esses resultados mostram que, além de ser cobrado o conteúdo específico de biologia, o candidato necessita apresentar habilidades em outras áreas do conhecimento para ter sucesso na etapa e conseguir se classificar para as etapas posteriores.

A segunda etapa apresenta maior aprofundamento nos temas, uma vez que é necessário selecionar candidatos com um nível elevado de conhecimento em biologia. Neste contexto, 95,6% das questões não têm qualquer relação com outras disciplinas e 4,4% com uma única disciplina. Observou-se ainda que, nessa última, a matemática esteve mais presente devido aos cálculos necessários para resolução das questões da temática genética (Figura 2B).

**Figura 2** - Interdisciplinaridade na OBB entre os anos de 2007 e 2016.

**A.** Porcentagem de questões com interdisciplinaridade.

**B.** Porcentagem de questões por disciplinas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

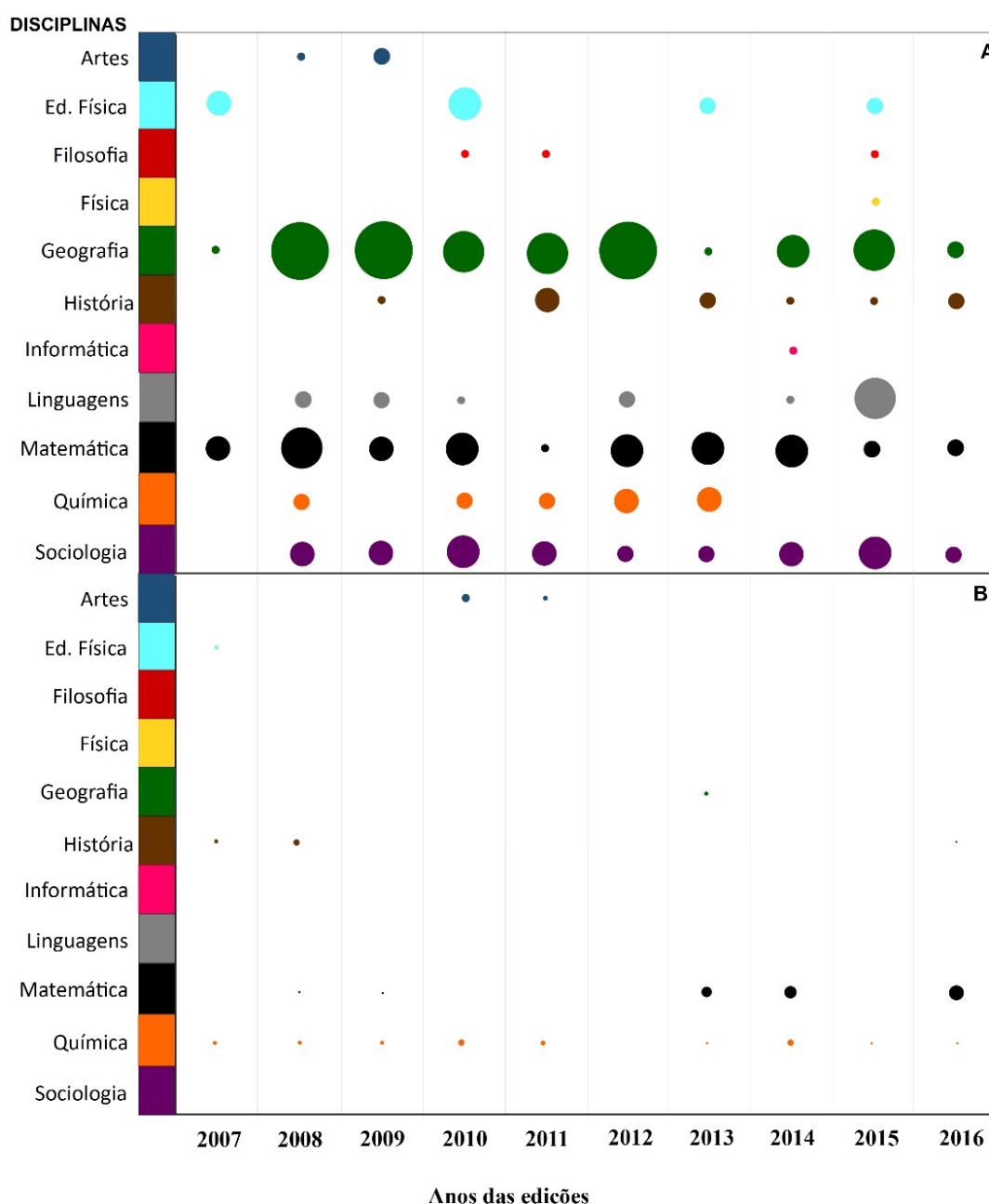


A edição de 2015 da primeira etapa foi a que apresentou maior integração da biologia com as demais disciplinas, não tendo relação apenas com Artes, Informática e Química. As edições mais conteudistas foram nos anos de 2007 e 2016, sendo a primeira de maior destaque, com interação somente com Educação Física (0,66%), geografia (0,22%) e matemática (0,66%) (Figura 3). A interdisciplinaridade na segunda etapa foi muito baixa apresentando uma média de 2,1 disciplinas relacionáveis por ano. No ano de 2012 não foi observada nenhuma questão com essa interação.

**Figura 3** – Abundância de questões em relação à interdisciplinaridade.

**A.** 1ª etapa e **B.** 2ª etapa.

Os diâmetros correspondem a porcentagem que cada tema foi identificado nas questões sendo 15 vezes menor do que a porcentagem real obtida.



Fonte: Elaborado pelos autores.



As 11 disciplinas analisadas nesse estudo estiveram presentes em algum momento nas questões da OBB (Figuras 2B e 3), mostrando uma pluridisciplinaridade entre a biologia e as demais disciplinas do eixo do ensino médio. A maior interdisciplinaridade observada entre os anos de 2007 e 2016, na primeira etapa, foi entre as áreas das ciências biológicas com as ciências humanas. A relação entre a porcentagem de questões e o número de disciplinas identificada dentro de cada área foi de 6,95 entre ciências biológicas e humanas e 3,0 entre as disciplinas da área da linguagem. A maior interdisciplinaridade foi entre biologia e geografia, seguida de matemática e sociologia, com 14,2%, 10,3% e 8,5%, respectivamente (Figura 2B). Somente 0,3% das questões de biologia tinham uma correlação com física (Figura 2B). A interdisciplinaridade de biologia com física, que esperava-se ser maior por fazer parte do grupo de Ciências da Natureza, foi ainda menor do que com Educação Física (2,4%), Artes (1,8%) e Filosofia (0,9%) (Figura 2B).

Na figura 3A, sobre a primeira etapa, constata-se que as disciplinas de geografia e matemática estiveram presentes de forma integradora com a biologia em todas as 10 edições analisadas, seguida de sociologia com uma edição a menos (2008-2016). Apenas 1,54% das questões da edição de 2007 possuíam algum tipo de integração com outras disciplinas (a saber: Artes, Geografia e Matemática), mostrando um perfil de prova mais conteudista.

### 3.3. ANÁLISE DAS QUESTÕES: COMPETÊNCIA DO ENSINO MÉDIO INEP

Apresentam-se agora o resultado da análise do uso das competências do Ensino Médio do INEP (Encceja) na interpretação e resolução das questões. Do total de questões analisadas na primeira etapa, 58,3% possuíam alguma competência, sendo 41,3% das questões possuíam pelo menos uma, 13,7% pelo menos duas e 3,3% pelo menos 3 competências dentre as 9 determinadas pelo INEP. Uma porcentagem considerada de questões, 41,7%, não abrange nenhuma das competências (Figura 4).

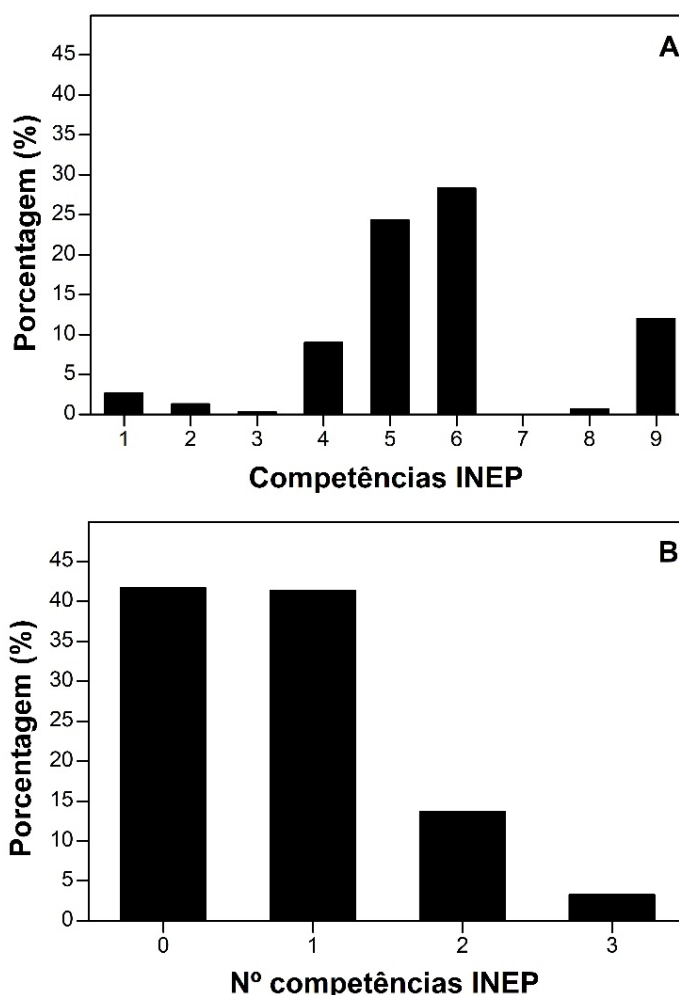
Indicamos mais uma vez que nove competências devem ser contempladas no ensino médio (Encceja), segundo o INEP. Dentre estas, a competência “M6 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los a diferentes contextos” foi identificada em 28,3% das questões analisadas. A competência “M5 – Compreender organismo humano e saúde, relacionando conhecimento científico, cultura, ambiente e hábitos ou outras características individuais”, apresentou a segunda maior porcentagem, com 24,3, e a “M9 – Apropriar-se de conhecimentos da biologia para compreender o mundo natural e para interpretar, avaliar e planejar intervenções científico-tecnológicas no mundo contemporâneo” obteve a terceira maior porcentagem com 12% (Figura 4A). As competências “M3” e “M8” foram as menos identificadas com 0,3% e 0,7%, respectivamente (Figura 4A). A competência “M7 – Apropriar-se de conhecimentos da física para compreender o mundo natural e para interpretar, avaliar e planejar intervenções científico-tecnológicas no mundo contemporâneo” não foi identificada em nenhuma das questões (Figura 4A).



**Figura 4** – Análise das competências do INEP para o ensino médio (Encceja).

**A.** Os valores de porcentagens apresentados no gráfico correspondem à quantidade de vezes que cada competência foi avaliada.

**B.** Os valores correspondem a porcentagem de questões que apresentavam alguma competência entre edições 2007 a 2016.

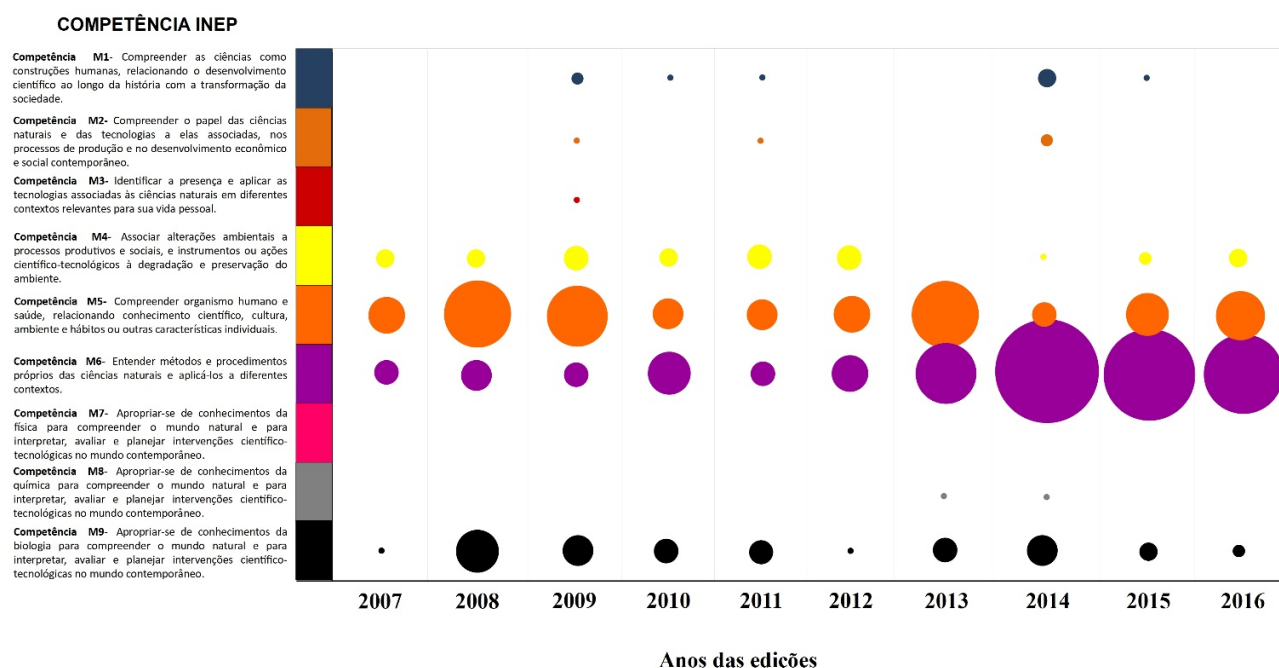


Fonte: Elaborado pelos autores.

As edições que contemplavam o maior número de competências foram nos anos de 2009 (M1, M2, M3, M4, M5, M6 e M9) e 2014 (M1, M2, M4, M5, M6, M8 e M9) com 7 competências. Podemos constatar que as competências M5, M6 e M9 estiveram presentes nas 10 edições da OBB (Figura 5) e juntamente com a “M4” estiveram bem distribuídas ao longo das edições. Devemos considerar que a “M6” foi aumentando gradativamente ao longo dos anos, com aumento considerável a partir do ano de 2014 (Figura 5). A média de competência por ano foi de 5,0. Podemos constatar que as competências, de modo geral, estiveram bem distribuídas durante os anos analisados.



**Figura 5** – Análise das competências do INEP para o ensino médio (Encceja). Os diâmetros correspondem a porcentagem de vezes que cada competência foi avaliada nas questões sendo 20 vezes menor do que a porcentagem real obtida.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## 4. DISCUSSÃO

Ao discutir os dados apresentados, temos em mente que as provas de Olimpíadas do Conhecimento devem, de alguma maneira, escapar à fórmula de memorização e repetição de conteúdo, nomes ou fórmulas, de forma a permitir uma avaliação que julgue também competências e habilidades relacionadas com o cotidiano e com a vivência do estudante. É importante notar que os seres humanos tomam decisões baseados em processos de avaliação e são constantemente avaliados, de forma que as provas atualmente buscam verificar também as ferramentas e formas de raciocínio que os candidatos utilizam, bem como sua capacidade de raciocinar interdisciplinarmente. (SAPATINI, 2014). As provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), por exemplo, no tangente à Biologia, avaliam competências gerais dos estudantes, bem como sua capacidade de organizar e interpretar o mundo a partir de seus conhecimentos específicos. (BRASIL, 2011).

A partir disso, identificamos, nas provas da OBB entre os anos de 2007 e 2016, um perfil similar à prova do ENEM, com contextualizações, relações interdisciplinares e uma abrangência de diversas competências exigidas pelo INEP para o Ensino Médio (Encceja), mesmo se tratando de uma prova de Biologia e não de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Há ainda poucos estudos referentes às Olimpíadas do Conhecimento e ainda menos referentes à OBB. Portanto, a discussão será baseada nos estudos feitos também em outras áreas do conhecimento ou em outras provas aplicadas a estudantes do Ensino Médio. Mas também, lançamos luz sobre alguns dos achados dessa pesquisa que poderão ser discutidos e gerarem algumas conclusões preliminares, ao passo que



também servirão para permitir a construção de problemas de pesquisa a serem investigados futuramente.

Pode-se notar que as provas da OBB apresentavam uma diversidade relativa, embora ainda haja conteúdos que sejam mais explorados que os demais, enquanto outros são relativamente pouco apresentados. Embora todos os 38 temas classificados tenham sido encontrados em algum momento, podemos destacar “Histologia e morfologia das angiospermas”, “A química da vida”, “A genética e os genes” e “Sistema digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário”, “Biotecnologia”, “Genética de populações e especiação” e “Fisiologia das angiospermas”. Isso demonstra a busca por temas atuais que possam servir de contexto para as questões, explorando os conhecimentos cotidianos dos estudantes e a busca por informações extraclasse.

Segundo Kolsto (2008), o ensino deve ter como meta a formação de estudantes capazes de tomar decisões crítica e ativamente, de modo consciente e responsável, referente a diversos tipos de problemas, como ambientais ou de riscos à saúde, utilizando diferentes aspectos científicos e tecnológicos que possam influenciar suas vidas, sua comunidade ou à sociedade.

Analisando a prova da 1ª Fase da IX OBB, Waldez e colaboradores (2017) indicam que “Metabolismo Energético”, “Química da Vida” e “Sistema digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário” foram os temas mais recorrentes naquela edição, o que confirma os achados dessa pesquisa, que analisou doze edições da mesma prova, incluindo a edição analisada por esses autores. De certa forma, esses temas também são identificados por Miranda *et al.* (2010), em sua análise das questões de Biologia da prova do ENEM de 2009, na qual os autores apresentam as grandes áreas de Ecologia, Genética e Fisiologia como as principais.

Na OBB, os temas relacionados com o estudo da evolução, como “Evolução humana” e “Origem, evolução e características gerais dos animais” foram poucos abordados. Em contrapartida, Sapatini (2014) identificou grande incidência de questões ligadas ao tema “A origem e evolução da vida” em provas do ENEM, sendo que de 1998 a 2012 não foi cobrado apenas no ano 2000. O autor aponta que os temas mais recorrentemente cobrados quantitativamente foram “A interdependência da Vida”; “Qualidade de Vida das populações humanas”; “Diversidade da Vida”; e “A origem e evolução da Vida”.

Sapatini (2014) aponta ainda que o tema “Transmissão da vida e mecanismos de variabilidade genética” teve pouca ocorrência nas edições, uma vez que “Genética clássica” tem sido cobrada dentro do tema “Tecnologias de manipulação do DNA, a receita da vida e seu código”. No caso da OBB, foram encontradas questões referentes à “Genética clássica” e à “Biotecnologia” separadamente, reforçando mais uma vez a aplicabilidade do conteúdo aprendido em sala de aula no cotidiano dos estudantes.

É interessante notar que não há uma predisposição de temas programados anteriormente pela organização da prova. Dessa forma, o estudante deve ter conhecimento de todo o conteúdo, uma vez que a prova pode abordar todos os temas. Vale notar que alguns conteúdos da biologia são mais facilmente articulados em relações interdisciplinares do que outros. Miranda *et al.* (2010), analisando a prova do



Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2009, indicam duas vertentes sobre a interdisciplinaridade:

[...] a primeira vertente abrange diversos campos do conhecimento, como Física, Química, Geografia, História e Filosofia tendo em vista a necessidade de abordar o ecossistema de forma mais ampla e complexa. A segunda vertente relaciona-se a questões mais específicas da Biologia que requerem a aplicação de conceitos, por exemplo, da Paleontologia para o estudo da teoria da evolução, da Química para a compreensão teoria celular e da Matemática para os estudos de genética. (MIRANDA *et al.*, 2010, p.5).

Contudo, foi observado um número grande de questões conteudistas, uma vez que em algumas áreas a relação interdisciplinar ou mesmo a simples contextualização é mais difícil de ser realizada. Há um dilema quando se busca o limite seguro entre a interdisciplinaridade e a caracterização precisa da disciplina. (CERRI, 2004).

Apontamos também que as relações interdisciplinares com as ciências humanas foram mais vezes identificadas do que com relações às outras ciências da natureza (Química e Física). Nesse sentido, podemos destacar que a disciplina de Geografia foi a que mais vezes apresentou interdisciplinaridade com os conteúdos de Biologia. O mesmo foi encontrado por Miranda *et al.* (2010) na análise da prova do ENEM, na qual boa parte das questões, segundo os autores, apresentava contextualização nas relações entre ciência e sociedade. Além disso, os autores identificam que 55% das questões apresentavam alguma relação interdisciplinar, sendo que, novamente, a disciplina de Geografia era a mais recorrente, seguida da disciplina de Matemática. Contudo, Miranda *et al.* (2010) encontraram 10% de questões que traziam interdisciplinaridade com a Física, o que não se verificou nas provas das OBB.

No que tange às competências, elas devem ser, necessariamente, articuladas com a vida cotidiana do egresso do ensino médio, o que implica na importância da contextualização para a elaboração da prova. (SAPATINI, 2014). Carbone e Sass (2010) mencionam que as novas demandas da sociedade implicam na articulação da esfera educacional à esfera do trabalho no que se refere à formação do indivíduo. Nesse sentido, esse tipo de avaliação deve diferir de avaliações tradicionais, tirando o foco da memorização e valorizando processos cognitivos mais complexos. (GOMES; BORGES, 2009).

Nos resultados obtidos, fica evidente esse esforço, uma vez que as competências mais cobradas nas OBB foram a competência “M6 - Entender métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais e aplicá-los a diferentes contextos” e a competência “M5 - Compreender organismo humano e saúde, relacionando conhecimento científico, cultura, ambiente e hábitos ou outras características individuais”. Sapatini (2014) também identificou a competência “Entender métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais e aplicá-los a diferentes contextos” como a mais recorrente e justificou apontando que é a competência mais próxima e específica das ciências biológicas, a que as torna mais presentes e necessárias.

Desse modo, é necessário ao ensino maior atenção ao desenvolvimento de metodologias que busquem estabelecer relações com essas competências, tornando o estudante capaz de encarar situações reais em contextos de vivências em diferentes



áreas, baseando na tríade aluno-professor-conteúdo. (SÃO PAULO, 2008). No entanto, a pedagogia das competências ainda tem pouco espaço em salas de aula e grande dificuldade de se estabelecer em meio às burocracias escolares. (CERRI, 2004).

Um dos objetivos desse artigo é constituir-se como material de apoio para professores e estudantes que busquem preparação para as futuras provas das OBB, além de poder ser um material utilizado para apoiar e orientar o ensino de biologia no Ensino Médio e que chame atenção dos docentes para a importância de serem trabalhadas as competências e as relações interdisciplinares em sala de aula.

## 5. CONCLUSÃO

Observa-se de uma maneira geral nas provas da OBB questões bem estruturadas, com gráficos, tabelas, quadros e charges que ilustram e as contextualizam. Contudo, nem sempre os textos e gráficos são utilizados e servem de apoio para a resolução das questões, pois, em várias questões, apesar de estar indicada como pertencente a um contexto abordado anteriormente, ela nem sempre remete a esse contexto para escolha da resposta, podendo ser considerada uma questão independente. A maioria das provas apresentava textos grandes, muitas vezes pouco utilizáveis para resolução das questões.

Há uma diversidade de temas abordados ao longo dos anos, ainda que não de maneira uniforme em cada edição. Mas deve-se destacar que existe uma clara tentativa em se solicitar o conhecimento como um todo e não de forma fragmentada, integrar as competências e a interdisciplinaridade, além de buscar a contextualização de temáticas do dia a dia, em vez de conhecimentos memorizados e incoerentes com a realidade do estudante.

Com esse artigo, queremos colaborar na discussão de uma política institucional de incentivo à participação em competições científicas, bem como, fornecer um material inédito, que pode servir de apoio para a preparação dos estudantes para a OBB. Os docentes terão a oportunidade de ter conhecimento dos conteúdos mais recorrentes, do uso das competências do INEP para o Ensino Médio e das relações interdisciplinares presentes nas provas.

As Olimpíadas do Conhecimento, especialmente a OBB, são eventos importantes para o país e tem contribuído para o aumento do conhecimento científico, influenciando diretamente na melhoria do senso crítico dos estudantes do ensino médio. Até o presente momento nenhum trabalho de análise das provas da OBB foi publicado, ressaltando a importância desse material para a vida acadêmica. Além de ser um material norteador, esse trabalho pode também auxiliar a banca elaboradora da prova da OBB na sua confecção.

## 6. REFERÊNCIAS

ALTHUSSER, L. **Aparelhos ideológicos de Estado**. Rio de Janeiro: Graal, 1985. v.2.

ALVES, W. J. S. **O impacto da olimpíada de matemática em alunos da escola pública**. 2010. 30 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.





- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2017.
- BOURDIEU, P.; PASSERON, J.-C. **A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino**. Petrópolis: Vozes, 1975.
- BRASIL. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2012: apresentação**. Brasília: Ministério da Educação - Secretaria de Educação Básica, 2011.
- CAMPAGNOLO, J. C. N. 2011. 71 f. **O caráter incentivador das olimpíadas de conhecimento: uma análise sobre a visão dos alunos da olimpíada brasileira de astronomia e astronáutica sobre a olimpíada**. Monografia (Licenciatura em Física) – Universidade estadual de Maringá, Maringá, 2011.
- CARBONE, F. J.; SASS, G. G. Ensinando programação e lógica computacional para a olimpíada Brasileira de Informática em Dourados. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO E CULTURA, 7., 2010, Teresina. **Anais...** Teresina: UFPI, 2010.
- CECIERJ - Portal Educação Pública. **Resultados da Primeira Olimpíada Brasileira de Biologia**. Disponível em: <https://www.cecierj.edu.br/>. Acesso em: 27 jan. 2011.
- CERRI, L. F. Saberes históricos diante da avaliação do ensino: notas sobre os conteúdos de história nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. **Revista Brasileira de História**, v.24, n.48, p.213-231, 2004.
- FAPESP. **Inscrições abertas para a Olimpíada Brasileira de Biologia**. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 27 jan. 2011.
- FERREIRA, E. M. **Análise da Abrangência da Matriz de Referência do ENEM com Relação às Habilidades Avaliadas nos Itens de Matemática Aplicados de 2009 a 2013**. 2014. 63 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- GADOTTI, Moacir. Cruzando fronteiras: teoria, método e experiências freireanas. In: COLÓQUIO DAS CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO, Lisboa, 2000. **Anais...** Lisboa: Universidade Lusófana de Humanidades e Tecnologias, 2000.
- GIDDENS, A. **The constitution of society: outline of the theory of structuration**. Berkeley: University of California Press, 1984.
- GOMES, C. M. A.; BORGES, O. O Enem é uma avaliação educacional construtivista? Um estudo de validade de construto. **Estudos em avaliação educacional**, v.20, n.42, p. 73-87, 2009.
- GOUVEIA, R. C.; PAZETTO, F. Projeto interdisciplinar de astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18., 2009, Vitória. **Anais...** Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2009.
- INSTITUTO BUTANTAN. **Olimpíadas de Biologia**. Disponível em: [www.olimpiadasdebiologia.butantan.gov.br](http://www.olimpiadasdebiologia.butantan.gov.br). Acesso em: 13 nov. 2018.



- INEP. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Matrizes de Competências e Habilidades do ENCCEJA**. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/download/encceja/2008/Portaria\\_Matriz\\_ENCCEJA\\_Minuta.pdf](https://download.inep.gov.br/download/encceja/2008/Portaria_Matriz_ENCCEJA_Minuta.pdf). Acesso em: 22 out. 2018.
- KOLSTØ, S. D. Science education for democratic citizenship through the use of the history of science. **Science & Education**, v.17, n.8-9, p.977-997, 2008.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.
- LÜCK, Heloísa. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 1994.
- MARQUES, A. J.; SILVA, C. E. DA. Utilização da olimpíada brasileira de astronomia como introdução à física moderna no ensino médio. **Física na Escola**, São Paulo, v.6, n.2, p.34-35, 2005.
- MARQUES, F. Medalhas na bagagem: com mais apoio, equipes brasileiras colhem resultados nas olimpíadas científicas internacionais. **Pesquisa Fapesp**, v.153, p.34-37, 2008.
- MIRANDA, E. M. *et al.* ENEM 2009: articulações entre CTS, interdisciplinaridade e contextualização evidenciadas nas questões das Ciências da Natureza. In: SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS, 2., 2010, Brasília. **Anais...** Brasília: Universidade de Brasília, 2010.
- PORTAL APRENDIZ. **Olimpíada Brasileira de Biologia abre inscrições para estudantes de Ensino Médio**. Disponível em: <https://www.agencia.fapesp.br>. Acesso em: 27 jan. 2011.
- SAPATINI, J. R. **Categorização e Análise das questões de Biologia do ENEM (1998-2012)**. 2014. 44 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica do Paraná, Medianeira, 2014.
- SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Proposta curricular do Estado de São Paulo: Biologia**. São Paulo: SEE, 2008.
- TEDESCO, J. C. **Sociologia da Educação**. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1983.
- WALDEZ, F. *et al.* Olimpíada de Ciências Biológicas como ferramenta para o ensino de Biologia no Alto Solimões, Amazônia brasileira. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v.7, n.13, p.127-135, 2017.

Submetido em: **22/09/2019**

Aceito em: **15/06/2020**