



## OLIMPÍADA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NO ALTO SOLIMÕES, AMAZÔNIA BRASILEIRA

Olympics of Biological Sciences as a Tool for Teaching Biology in the Upper Solimoes, Brazilian Amazonia

Fabiano Waldez<sup>1</sup>  
 Ronaldo Cardoso da Silva<sup>2</sup>  
 Emerson Luis Coelho Duarte<sup>2</sup>  
 Railma Pereira Moraes<sup>2</sup>  
 Manuel Ricardo dos Santos Rabelo<sup>2</sup>  
 Nilton Fernandes Gonçalves<sup>2</sup>  
 Anne Priscila Salvador Baima<sup>2</sup>  
 Joelmir Martins da Rocha<sup>2</sup>  
 Gustavo Galdino Rodrigues Bernhard<sup>2</sup>  
 Jaime Cavalcante Alves<sup>2</sup>

(Recebido em 02/12/2013; aceito em 25/02/2014)

**Resumo:** Realizamos pela primeira vez a Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB) na Mesorregião do Alto Solimões. Avaliamos o desempenho de estudantes nessa prova e indicamos estratégias de ensino-aprendizagem de biologia e ciências naturais, aplicáveis à melhoria do desempenho de discentes e docentes do ensino médio na região. Utilizamos como referencial livros de biologia do ensino médio para categorizar e quantificar as 30 questões da prova da IX OBB quanto à área e conteúdo específico. A porcentagem de acertos dos estudantes foi relacionada por área de conhecimento, ano do ensino médio, curso técnico e diferenças foram avaliadas por testes de significância. O desempenho da maior parte dos estudantes na prova da IX OBB foi menor que 50%, ficando abaixo da média regional do Estado do Amazonas. A aplicação do conhecimento formal em aulas práticas nos laboratórios de ciências naturais, o desenvolvimento de projetos e as experiências extraclasse, foram as principais revisões das práticas didáticas empregadas por professores. Desde 2010 houve aumento no número de discentes e de docentes do Instituto Federal do Amazonas - IFAM envolvidos em projetos de extensão e de pesquisa; em 2012 iniciou-se o planejamento para implantação dos laboratórios que contemplam o ensino e a pesquisa em ciências da natureza. Com isso, esperamos uma retroalimentação positiva entre o processo de ensino-aprendizagem de biologia no IFAM. Essa nova dinâmica e infraestrutura deverá aportar cultura científica e extensionista aos cursos técnicos. Proporcionando assim, aos profissionais e estudantes, aplicarem seus conhecimentos em um contexto de articulação das escolas com a sociedade.

<sup>1</sup> Doutor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM campus Tabatinga, Laboratório de Biologia. Amazonas, Brasil. CEP 69640-000. E-mail: [fw.ifam@gmail.com](mailto:fw.ifam@gmail.com)

<sup>2</sup> Esp., IFAM campus Tabatinga, Amazonas, Brasil. E-mail: [ronaldo.cardoso@ifam.edu.br](mailto:ronaldo.cardoso@ifam.edu.br), [emersonduarte@ifam.edu.br](mailto:emersonduarte@ifam.edu.br), [railma\\_moraes@ifam.edu.br](mailto:railma_moraes@ifam.edu.br), [manuel.ricardo@ifam.edu.br](mailto:manuel.ricardo@ifam.edu.br), [nilton\\_goncalves@ifam.edu.br](mailto:nilton_goncalves@ifam.edu.br), [pri\\_salvadorbc@hotmail.com](mailto:pri_salvadorbc@hotmail.com), [joelmir@ifam.edu.br](mailto:joelmir@ifam.edu.br), [gustavo@ifam.edu.br](mailto:gustavo@ifam.edu.br), [jaime@ifam.edu.br](mailto:jaime@ifam.edu.br)

**Palavras-chave:** Olimpíadas Científicas. Aprendizagem de Biologia. Ensino de Ciências. Educação.

**Abstract:** We performed for the first time the Brazilian Biology Olympiad (OBB) in the Upper Solimoes. We evaluate the performance of students in this test and suggest strategies for teaching-learning of Biology and Natural Sciences, for improve the performance of students and teachers of high school in the region. We used textbooks of biology as a reference to categorize and quantify the 30 questions in the test on IX OBB according knowledge area and specific content. The percentage of correct answers of the students was related by knowledge area, grade of high school, technical school, and the differences were assessed for significance testing. The performance of most students in the test on IX OBB was less than 50%, below the regional average of State of Amazonas. The application of formal knowledge in practical classes in the natural sciences, the development of projects and outclass experiments and laboratories have been major instructional practices revisions by teachers. Since 2010 there was an increase in the number of students and professors from the Amazonas Federal Institute - IFAM involved in the extension and research projects. In 2012 started the planning for deployment of laboratories that include teaching and research in Natural Sciences. Hence, we expected a positive feedback between the teaching-learning of Biology. This new dynamic and the infrastructure will contribute to scientific culture and extension in technical courses. Thus, providing professionals and students to apply their knowledge in a context to articulate schools and society.

**Keywords:** Scientific Olympiads. Learning Biology. Science Teaching. Education.

## Introdução

A participação de jovens representando o Brasil em olimpíadas de ciências, desde 1979, tem revelado medalhistas em eventos internacionais, divulgando assim, o desenvolvimento da educação científica no país (MARQUES, 2013). No entanto, ainda é alto o número desses jovens talentosos que migram do Brasil para o exterior ainda durante os estudos de graduação (MARQUES, 2013). Embora o Brasil sofra essa “fuga de cérebros”, a participação em olimpíadas de ciências permite nivelamentos de conhecimento específicos de cada área e comparações de modelos educacionais entre instituições, no nível nacional e internacional. A Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB), realizada pela Associação Nacional de Biossegurança (ANBio) desde 2005, tem oportunizado comparações do rendimento educacional em nível regional e nacional, além de oportunizar a participação dos jovens em eventos Ibero-americanos e internacionais (ver site da ANBio <http://www.anbiojovem.org.br/>). Desde 2008, através da OBB têm sido revelados alunos medalhistas em eventos internacionais. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) campus Tabatinga, foi a primeira instituição a realizar a prova da OBB na Mesorregião do Alto Solimões (*sensu* CANTO, 2011). Inserido desde 2010 na tríplice fronteira Amazônica, entre Brasil (Amazonas), Colômbia (Amazonas) e Peru (Loreto), o IFAM atende nove municípios brasileiros, dois municípios peruanos e um colombiano (Figura 1). Nesta região, o IFAM tem implantado cursos técnicos de nível médio nas áreas de: Administração, Agropecuária, Informática, Meio Ambiente e Recursos Pesqueiros. Estes em sua base curricular de disciplinas, tanto as propedêuticas quanto as técnicas, apresentam componentes relacionados ao ensino de Biologia e das Ciências Naturais como parte essencial da formação profissional. Importante para profissionais que irão atuar em uma região com uma das maiores

diversidades biológicas e culturais do planeta. A realização da OBB na cidade de Tabatinga-AM oportunizou aos estudantes participação em eventos de ciências nacionais e internacionais. Também, comparações de rendimento educacional a nível regional e nacional. O objetivo desse estudo foi avaliar o desempenho dos alunos na prova da IX OBB e com base nessa avaliação propor estratégias de ensino-aprendizagem de Biologia e Ciências Naturais, aplicáveis à melhoria do desempenho de discentes e docentes do ensino médio no Alto Solimões.

## Material e Métodos

### Área de estudo

Em dimensões territoriais, a Mesorregião do Alto Rio Solimões no estado do Amazonas, abrange uma área de 214.217,80 Km<sup>2</sup>, com nove municípios brasileiros, cerca de 40 terras indígenas de diversas etnias e uma população aproximada de 224.068 habitantes (CANTO, 2011) (Figura 1). Cerca de 42% dessa população vive em área rural, com um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mediano de 0,59 (BRASIL, 2012).

### Coleta e tratamento dos dados

A prova da IX Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB) foi aplicada em 13 de fevereiro de 2013, para 49 estudantes do IFAM campus Tabatinga. Os resultados de desempenho desses estudantes foram utilizados neste estudo de diagnóstico sobre o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos abordados no curso de Biologia, em nível de ensino médio. Para tanto, cada uma das 30 questões da prova da IX OBB foi categorizada e quantificada quanto a “*Grande Área de Conhecimento*” (ex. Biologia Celular, Botânica, Zoologia, etc...), “*Assunto*” (Temas dos Capítulos de Livros Texto do Curso de Biologia do Ensino Médio), “*Conteúdo*” (ex. Metabolismo Energético, Química da vida, Embriologia Humana, etc...) e o correspondente “*ano do ensino médio*” (1º, 2º e 3º). Essa classificação das questões foi feita utilizando como base a obra “coleção BIO 3 vol. de Biologia do ensino médio, de autoria de Lopes e Rosso (2010)”. A porcentagem de acertos dos estudantes em relação ao total de questões, também entre os estudantes dos diferentes cursos, foi relacionada com a respectiva grande área de conhecimento e com o ano do ensino médio correspondente ao conteúdo avaliado. Diferenças estatísticas entre porcentagens foram avaliadas por “testes *T* pareados”. A relação entre a porcentagem total de acertos de questões dos estudantes e o número de questões por grande área de conhecimento, foi avaliada por modelo de “regressão linear”. Os testes de significância foram realizados no pacote estatístico Systat 10.0 (SYSTAT - *Statistical and Graphical Software*: [www.systat.com/](http://www.systat.com/)).



**Figura 1:** Os nove municípios do Estado do Amazonas da Mesorregião do Alto Solimões, rio Solimões na Amazônia Brasileira, na região da Tríplice Fronteira Amazônica do Brasil com Colômbia e Peru.

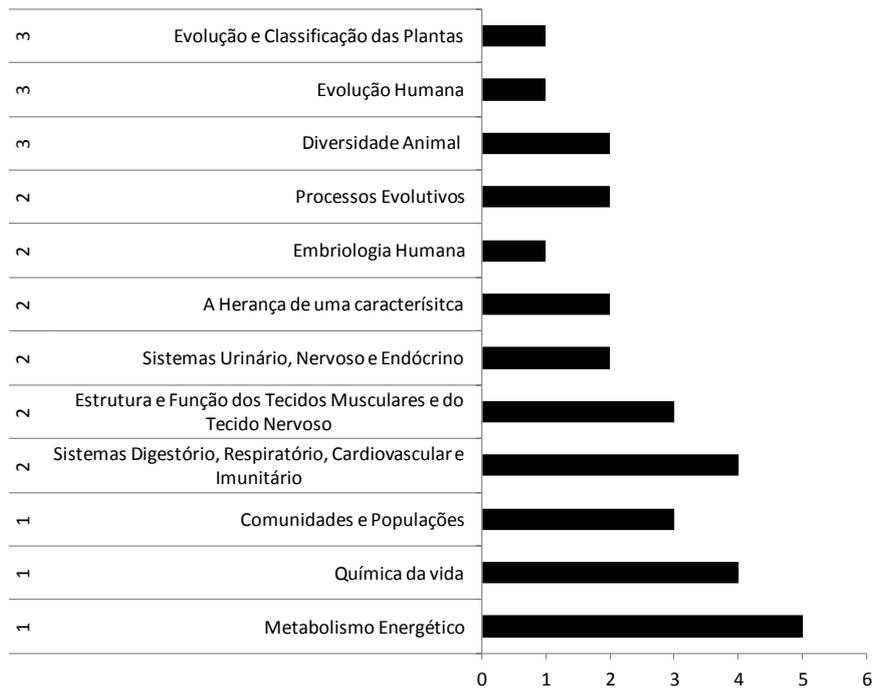
## Resultados e Discussão

A prova da IX OBB teve 30 questões e um maior número destas questões foi relacionado ao conteúdo ministrado no 2º ano do ensino médio (Tabela 1).

**Tabela 1:** Número de questões da prova da IX Olimpíada Brasileira de Biologia, distribuídas por ano do ensino médio correspondente ao conteúdo.

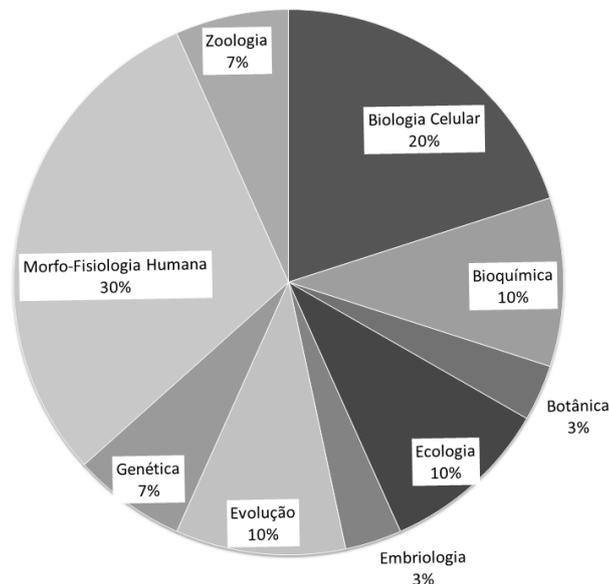
BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO	Nº DE QUESTÕES
1º ANO	9
2º ANO	17
3º ANO	4

Um total de 12 diferentes conteúdos do curso de Biologia do ensino médio foi identificado na prova da IX OBB (Figura 2).



**Figura 2:** Número de questões da prova da IX Olimpíada Brasileira de Biologia (N= 30 questões) distribuídas nos diferentes conteúdos identificados e ordenadas por ano do ensino médio correspondente.

Doze grandes áreas de conhecimento das Ciências Biológicas abarcaram os conteúdos de Biologia identificados nas 30 questões da prova da IX OBB (Figura 3).



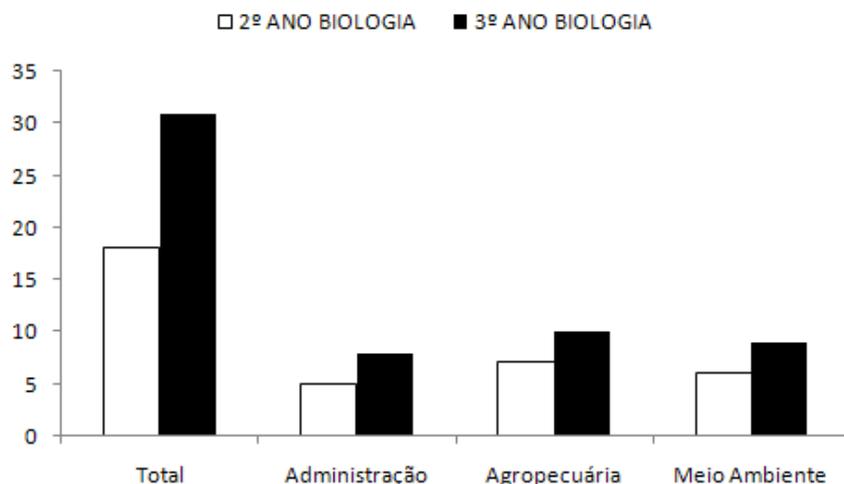
**Figura 3:** Grandes áreas da Biologia identificadas na prova da IX Olimpíada Brasileira de Biologia. Para cada área de conhecimento foi indicada a porcentagem do total de questões relacionadas (N= 30 questões).

No IFAM campus Tabatinga participaram da prova da IX OBB um total de 49 estudantes dos cursos de ensino médio técnico integrado, em: Administração (N= 13), Agropecuária (N= 17), Informática (N= 4) e Meio Ambiente (N= 15) (Figura 4).



**Figura 4:** Participação de 49 discentes e de docentes do IFAM campus Tabatinga na IX Olimpíada Brasileira de Biologia em 13 de abril de 2013 (Fotos: F. Waldez).

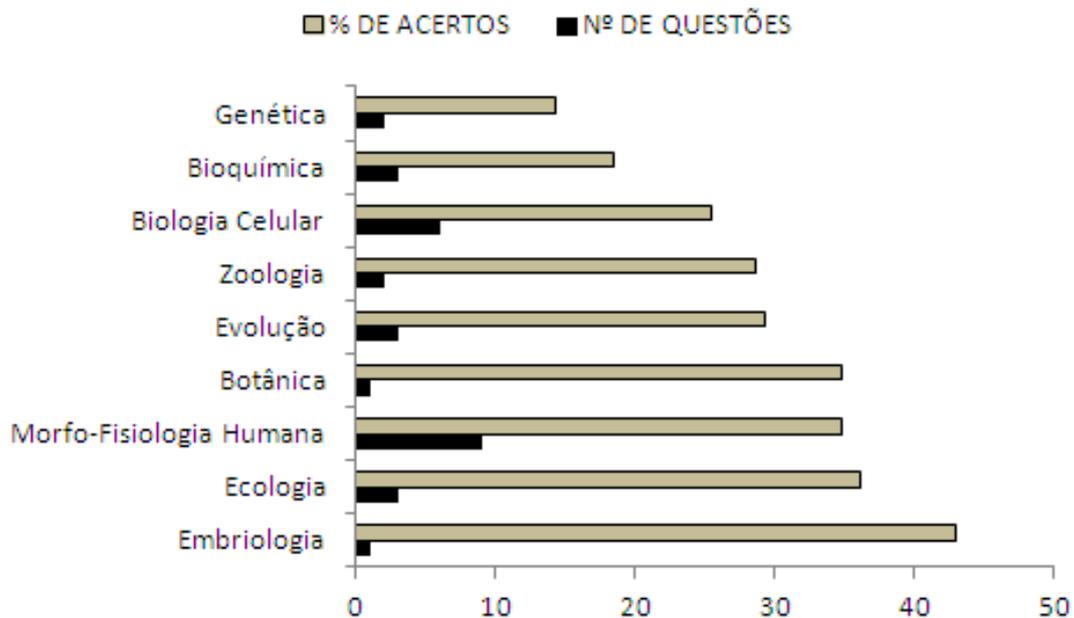
Os estudantes participantes da IX OBB cursavam o 2º ano (N= 18) e 3º ano (N= 31) do ensino médio técnico (Figura 5). Para fins de comparações ente cursos, não consideramos o curso de Informática pela baixa participação relativa desses estudantes. Estes estudantes de Informática excluídos das comparações entre cursos cursavam o 3º ano do ensino médio e realizaram um total de acertos entre  $\leq 14$  e  $\geq 10$  questões.



**Figura 5:** Número de estudantes do IFAM campus Tabatinga participantes da IX Olimpíada Brasileira de Biologia, representados no total e distribuído nos cursos técnicos médio.

Com base na pontuação obtida os estudantes foram distribuídos em um ranking destacando as cinco melhores colocações alcançadas por 17 estudantes: 17 acertos (N= 1), 14 acertos (N= 2), 13 acertos (N= 1), 12 acertos (N= 6) e 11 acertos (N= 7). Os demais participantes (N= 32) da IX OBB acertaram entre  $\leq 10$  e  $\geq 03$  questões.

Para as grandes áreas de conhecimento da Biologia identificadas na prova da IX OBB, não houve relação significativa entre número de questões por grande área e a porcentagem de acertos dos estudantes ( $R^2 < 0.0001$ ,  $P = 0.985$ ) (Figura 6). Indicando assim, uma distribuição não agrupada das respostas corretas em relação aos diferentes conteúdos abordados na IX OBB.



**Figura 6:** Porcentagem total de acertos dos alunos do IFAM na prova da IX Olimpíada Brasileira de Biologia, relacionadas com o número de questões representadas por áreas de conhecimento.

De fato, nossas observações em sala de aula são coincidentes com os resultados observados. Estas apontam maior uma dificuldade dos estudantes nos anos iniciais do ensino médio, em interpretar conteúdos relacionados com Genética, Bioquímica e Biologia Celular (ex. processos de divisão celular). Relacionamos essas dificuldades com falta de acesso no ensino médio, a práticas de estudo celulares em nível molecular, em função do elevado custo dos procedimentos necessários. Também, por dificuldades em lidar com problemas de cálculos de probabilidade relacionados ao conteúdo da genética Mendeliana (LOPES & ROSSO, 2010).

A porcentagem de acertos das questões, distribuídas nos respectivos anos do ensino médio, revelou maior sucesso para questões correspondentes aos conteúdos do 3º ano do ensino médio (Tabela 2).

**Tabela 2:** Porcentagem de acertos de alunos do ensino médio técnico do IFAM na prova da IX Olimpíada Brasileira de Biologia (N= 30 questões). As porcentagens encontram-se representadas para todos participantes e em cada curso avaliado.

ANOS DO ENSINO MÉDIO	% DE ACERTOS TOTAL (N= 49)	% DE ACERTOS ADMINISTRAÇÃO (N= 13)	% DE ACERTOS AGROPECUÁRIA (N= 17)	% DE ACERTOS MEIO AMBIENTE (N= 15)
1º ANO DE BIOLOGIA (N= 09 questões)	27,66	22,22	32,35	24,44
2º ANO DE BIOLOGIA (N= 17 questões)	28,81	27,14	30,79	23,52
3º ANO DE BIOLOGIA (N= 04 questões)	35,20	28,84	32,35	30,00

Não foram observadas diferenças significativas nas porcentagens de acertos entre os alunos do ensino médio técnico dos diferentes cursos do IFAM participantes da IX OBB (Tabela 3).

**Tabela 3:** Resultados do teste *T* pareado das porcentagens de acertos dos estudantes do ensino médio técnico do IFAM na prova da IX Olimpíada Brasileira de Biologia.

Teste <i>T</i> pareado	% de acertos curso Meio Ambiente	% de acertos curso Administração
% de acertos curso Meio Ambiente		$T= 0.438$ ; $GL= 8$ ; $P= 0.673$ ; $Bonferroni= 1.000$
% de acertos curso Agropecuária	$T= 1.997$ ; $GL= 8$ ; $P= 0.081$ ; $Bonferroni= 0.243$	$T= 0.571$ ; $GL= 8$ ; $P= 0.584$ ; $Bonferroni= 1.000$
% de acertos curso Administração	$T= 0.438$ ; $GL= 8$ ; $P= 0.673$ ; $Bonferroni= 1.000$	

O desempenho da maior parte dos estudantes do IFAM na prova da IX OBB foi menor que 50% (15 questões), sendo abaixo da média regional do Estado do Amazonas (ver resultados da IX OBB em <http://www.anbiojovem.org.br/>). Mesmo tendo correspondido à primeira experiência na região, identificamos necessidade de revisão das práticas didáticas e de recursos pedagógicos utilizados por profissionais no IFAM. Krasilchik (2004) discutindo as perspectivas do ensino de Biologia defendeu uma reformulação do sistema educacional para proporcionar aos estudantes a aplicação dos seus conhecimentos em um contexto de articulação das escolas com a sociedade. Neste sentido de aplicação do conhecimento formal, as aulas práticas nos laboratórios de ciências naturais, o desenvolvimento de projetos e as experiências extraclasse (ex. saídas de campo, visitas técnicas, estágios, etc...), representam instrumentos de impacto positivo na formação de estudantes e profissionais (KRASILCHIK, 2004). O IFAM campus Tabatinga, enquanto uma escola de ensino profissionalizante, desde 2010 tem aumentado o número de discentes e docentes envolvidos em projetos de extensão e pesquisa. Em 2012, o IFAM iniciou o planejamento para implantação dos laboratórios que contemplam o ensino e a pesquisa em Ciências Naturais. Isto, tanto no nível das áreas básicas, como: ecologia, física, microbiologia, microscopia e química; quanto em nível das

áreas aplicadas, como: limnologia, mapeamento e zoneamento ambiental, nutrição, piscicultura e produção animal e vegetal.

Na perspectiva de desenvolver uma articulação com a sociedade do Alto Solimões, o IFAM tem focando nas cadeias produtivas locais de alto potencial socioeconômico, local e global, que englobam *commodities* de serviços ecossistêmicos relacionados a Bacia Amazônica. O campus Tabatinga planeja implantar ainda nesta década, um curso de superior de tecnologia na área de Meio Ambiente e Recursos Naturais (MEC 2010: Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia). A dinâmica e a infraestrutura do ensino superior podem aportar cultura científica e extensionista ao processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais no IFAM. Uma retroalimentação positiva entre o curso graduação tecnológica e os cursos médios técnicos deverá aumentar a capacidade do IFAM em atender demandas específicas da sociedade local do Alto Solimões.

### Considerações Finais

Neste estudo desenvolvemos a primeira versão de uma proposta metodológica institucional, voltada para avaliar o desempenho de estudantes em competições científicas. Consideramos parâmetros comparativos relacionados aos cursos integrados de ensino médio-técnico oferecidos pelo IFAM campus Tabatinga. A partir desse marco metodológico, queremos colaborar na discussão de uma política institucional de incentivo à participação em competições científicas e de avaliação com ampla divulgação dos resultados. Ao mesmo tempo, esperamos oportunizar comparações com outras regiões e diferentes realidades socioeducativas no país, ampliando localmente as discussões sobre estratégias de ensino-aprendizagem em Biologia e Ciências Naturais.

### Agradecimentos

Aos discentes e servidores do IFAM campus Tabatinga pelo envolvimento para realização da IX Olimpíada Brasileira de Biologia na Mesorregião do Alto Rio Solimões. A Associação Nacional de Biossegurança pela confiança depositada em nossa equipe.

### Referências

- CANTO, A. C. (org.). **PTDRS - Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável da Mesorregião Alto Solimões**. Amazonas - Manaus: Associação para o Desenvolvimento Agro Sustentável do Alto Solimões – AGROSOL, 2011. [172-] 1 CD-ROM.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino em Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora USP, 2004. 200 p.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 3 v.
- MARQUES, F. POLÍTICA C&T Educação: Eles gostam de ciência. In: **Revista FAPESP**. São Paulo, v.205, p. 32-37, junho 2013.
- BRASIL. **Sistema de Informações Territoriais**. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Governo do Brasil. Disponível em: <<http://sit.mda.gov.br>>. Acesso em: 14 out. 2012.