

17ª Olimpíada de Brasileira Biologia: Um caso de Inovação Educacional

Queren Apuque Alcantara

Mestranda em Ciências – PPG Tox/Instituto Butantan

MBA em Gestão da Inovação em Saúde – Instituto Butantan, São Paulo, SP, Brasil

Laboratório de Dor e Sinalização – Instituto Butantan, São Paulo, SP, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/9675110759169499>

E-mail: queren.alcantara@alumni.usp.br

Flávia Pereira Freire

Mestranda em Biofísica – PPG Fisiologia Humana/USP

MBA em Gestão da Inovação em Saúde – Instituto Butantan, São Paulo, SP, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/9039865487633968>

E-mail: flavia.freire@alumni.usp.br

Sonia Aparecida de Andrade

Pesquisadora Científica - Instituto Butantan

MBA em Gestão da Inovação em Saúde – Instituto Butantan, São Paulo, SP, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/1628248808156087>

E-mail: sonia.andrade@butantan.gov.br

Data de publicação: 27/07/2021

Resumo

As olimpíadas científicas brasileiras vêm trazendo conquistas para os brasileiros ao nutrirem ambientes de busca de conhecimento e oferecerem oportunidades nacionais e internacionais aos estudantes. Neste contexto, a Olimpíada Brasileira de Biologia tem buscado cada vez mais inovações tecnológicas, educacionais e de formação de recursos humanos para ampliar o acesso dos estudantes à experiência olímpica e às universidades públicas, principalmente nas áreas de biociência e saúde. Em 2021, a pandemia pelo SARS-COV19 inviabilizou a etapa de capacitação prática presencial que ocorreria no Instituto Butantan, o que poderia ter consequências negativas na experiência e no alcance dos resultados com os participantes deste ano. Com isso, os responsáveis pela olimpíada desenvolveram uma capacitação online que contribuiu com o ensino-aprendizagem teórico e prático, oferecendo uma alternativa de inovação tecnológica educacional de construção de conhecimento a distância, com a projeção de desenvolvimento de uma plataforma nacional advinda do setor público.

Palavras-chave: Inovação. OBB. Educação. Saúde. *Edtech*.

Introdução

Estima-se que a deficiência no ensino aprendizagem, que mede o número de crianças que, aos 10 anos de idade, não conseguem ler ou interpretar uma história até o fim de sua educação primária, é de 53% em países de renda média, como o Brasil (AZEVEDO; GOLDEMBERG; LOUREIRO, 2021). Ainda, segundo o IBGE, somente 25,9% da população brasileira finalizou o ensino médio. Com a pandemia de COVID-19, muitas escolas fecharam, levando cerca de 1,6 bilhões de crianças e adolescentes a ficarem fora da escola, afetando 85% das crianças no mundo (AZEVEDO, 2020b). Em longo prazo, o efeito do fechamento das escolas pode significar não somente perda de aprendizado e desenvolvimento cognitivo, mas também de recursos humanos e oportunidades econômicas. Avalia-se que em termos econômicos essa perda corresponde a 10% do PIB mundial, ou 10 trilhões de dólares (AZEVEDO, 2020a).

Diante das dificuldades de se atingirem objetivos de uma educação sustentável, muitas iniciativas inovadoras auxiliaram como mecanismos compensatórios para lidar com a continuidade do aprendizado através de tecnologias educacionais, as chamadas *EdTechs* (ABSTARTUPS; CIEB, 2020), como abreviação de “*education technology*”. O termo versa sobre as tecnologias e empresas, ou *startups*, envolvidas na jornada ensino-aprendizado, gestão e comunicação na educação (VIEIRA, 2021). O panorama brasileiro atual de *EdTechs* conta com cerca de 600 organizações, das quais 58,7% estão localizadas na região sudeste. O modelo de negócio mais utilizado por essas organizações brasileiras é o de *SaaS*, ou desenvolvimento de *softwares* e programas como um serviço. Somente 13% já ofereceram suas soluções para órgãos públicos (ABSTARTUPS; CIEB, 2020; DISTRITO, 2021). Quanto ao investimento, a perspectiva é de aumento no aporte financeiro a essas empresas que somam 11 bilhões de dólares investidos globalmente, com tamanho de mercado avaliado para 106 bilhões de dólares em 2021 (ABSTARTUPS; CIEB, 2020). Das 100 organizações mais promissoras sediadas na América Latina, o Brasil se destaca com 30% destas (HOLONIQ, 2020). Segundo a Forbes, desde 2010, as *EdTechs* do ecossistema de inovação brasileiro levantaram mais de 170 milhões de dólares (DISTRITO, 2021).

Inovação educacional parte do pressuposto de melhora no sistema educacional para implementação de contextos de aprendizado e ensino por meio da aplicação de ideias que produzem mudanças no processo, serviço ou produto (ABSTARTUPS; CIEB, 2020; SEIN-ECHALUCE; FIDALGO-BLANCO; ALVES, 2017). Essas mudanças focam na melhora da interação e no incentivo ao trabalho cooperativo dos estudantes, bem como em métodos

alternativos de ensino personalizado, ou na criação de novos métodos para o ensino invertido (SEIN-ECHALUCE; FIDALGO-BLANCO; ALVES, 2017). O ensino invertido é aquele em que há inversão das metodologias tradicionais de ensino, ou seja, traz o estudante para papéis de protagonismo e, portanto, auxilia no desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração (SAE DIGITAL, 2021). Diante disso, a proposta e as potencialidades da inovação na educação se apresentam como experiências de direcionamento para os objetivos educacionais compartilhados mundialmente. Ferramentas tecnológicas para a realização de atividades síncronas, ou seja, simultâneas, e assíncronas, baseadas em atividades gravadas, tendem a aumentar a percepção dos estudantes acerca das suas capacidades de desenvolvimento de autonomia e manutenção dos interesses, que beneficiam a si e ao seu entorno (HOLBROOK, 2010; SEIN-ECHALUCE; FIDALGO-BLANCO; ALVES, 2017; THORSTEINSSON, 2014).

A aprendizagem é um processo de construção e desenvolvimento de estruturas mentais e cognitivas. O estudante passa por uma série de desenvolvimentos que o permitem idear e apropriar-se de signos e significados para diferentes situações e contextos (VYGOTSKY, 1978). Com as novas ferramentas de interação e diálogo, o processo social de aprendizagem ganha expansão para maiores níveis de exposição a conjunturas e desafios. Nesse sentido, o sujeito pode desenvolver suas habilidades de inovação para compreender as necessidades e se tornar agente de mudança no âmbito pessoal-acadêmico e econômico-social (VYGOTSKY, 1978).

Nesse contexto, as olimpíadas científicas oferecem oportunidades extracurriculares para promover desenvolvimento de habilidades intelectuais, afetivas e sociais na educação (DOS, 2015; QUADROS et al., 2010). Como o ensino de ciências deve acontecer também fora do ambiente escolar, os estudantes envolvidos nas olimpíadas estão em contato com a alfabetização científica, ou seja, passam a entender o processo de investigação e método científico e seu impacto na sociedade (QUEIROZ et al., 2011). Ao longo dos anos, as olimpíadas científicas vêm se apresentando como espaços não formais de educação, com o objetivo geral de consolidar a construção de conhecimento, engajar e premiar estudantes em carreiras relacionadas a diversos ramos da ciência e tecnologia (MUTANEN; AKSELA, 2018; QUADROS et al., 2013; QUEIROZ et al., 2011). Os efeitos desses eventos podem ser vistos no entorno dos participantes, ao trazer abertura de oportunidades vocacionais futuras para os estudantes e impactar a vida de seus professores e famílias (QUADROS et al., 2010). Nas olimpíadas de ciências, os estudantes impactados tendem a escolher e prosperar em carreiras científico-acadêmicas (JUNIOR; SOUZA; SILVA, 2018; MUTANEN; AKSELA,

2018; REIMER et al., 2009). Sob a ótica de metodologia educacional, esse tipo de abordagem, ainda que tenha um ambiente competitivo (QUADROS et al., 2013), promove uma imersão em desafios teóricos e práticos (CREALOCK-ASHURST et al., 2017) com aprendizagem baseada em problemas científicos em associação com as aulas práticas, que apresentam maior eficácia no aprendizado significativo de biologia (LIMA; GARCIA, 2011; LUZ; LIMA; AMORIM, 2018; TOMAZELI; CASSAMALI; WERNER, 2016). Além do estímulo ativo ao estudo de ciências, ainda há a perspectiva de se estabelecer uma rede de contatos, bem como adquirir experiência internacional (CREALOCK-ASHURST et al., 2017; MUTANEN; AKSELA, 2018). Por fim, os alunos aprendem com os pilares da inovação educacional e de posterior metodologia ativa ao percorrerem etapas de conhecimento, diálogo, debate, experimentação, prática, análise, debate, socialização e criação (LUZ; LIMA; AMORIM, 2018; THORSTEINSSON, 2014).

A Olimpíada Brasileira de Biologia

Diante desse cenário, a Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB) promove, desde 2005, a participação anual de estudantes do ensino médio público e privado com o objetivo de, não só fomentar o ensino-aprendizado da Biologia como também de propor um meio de compartilhamento e difusão das inovações científicas e tecnológicas desenvolvidas em universidades e institutos de pesquisa. Em 2017, a organização da OBB passou da Associação Nacional de Biossegurança (ANBio) para o Instituto Butantan.

Como já descrito por Oliveira *et al.* (2021), a OBB ocorre em três etapas em caráter nacional. As duas primeiras são realizadas por meio de questões de múltipla escolha que selecionam 16 estudantes com alto desempenho para a última etapa nacional com capacitação no Instituto Butantan, na qual os finalistas são direcionados para as etapas internacionais: Iberoamericana e Internacional (OLIVEIRA et al., 2021).

Durante a capacitação, os estudantes são imersos no ambiente científico-tecnológico do Instituto Butantan, com aulas teóricas e práticas conduzidas por educadores e pesquisadores, seguindo a metodologia de aprendizado baseado em problemas, nas áreas de Biologia Celular e Molecular, Botânica, Zoologia e Biotecnologia (BUTANTAN, 2021).

Em 2021, a fim de manter a oportunidade de os estudantes brasileiros competirem e atenderem às normativas de saúde pública em momento pandêmico, a etapa de capacitação foi realizada exclusivamente no formato digital. Para atender a essa nova demanda educacional e aos desafios de realizar a capacitação sem prejudicar o desenvolvimento científico dos estudantes olímpicos, o Instituto Butantan propôs o desenvolvimento de uma

plataforma virtual de ensino-aprendizagem teórico-prática no contexto das olimpíadas como um modelo de inovação educacional tecnológica.

Capacitação Online da 17ª Olimpíada de Brasileira Biologia

Para a elaboração da plataforma, reunimos 25 profissionais do Butantan - entre bolsistas, pesquisadores, educadores e colaboradores das áreas de Tecnologia da Informação e Comunicação.

Como passo inicial, as aulas teóricas e práticas que aconteciam no âmbito presencial foram adaptadas para o formato digital. Para tal, foram produzidos vídeos didáticos e elaborados materiais complementares - em conjunto com estudantes de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Toxinologia do Instituto Butantan - que auxiliam no aprendizado dos conteúdos e atividades que seriam desenvolvidas durante a semana de capacitação. As aulas gravadas e os materiais foram reunidos junto a cartilhas e atividades dentro de uma plataforma, que faz o gerenciamento do percurso didático dos estudantes.

Resultados da Capacitação Virtual: Inovação Educacional no contexto da OBB

A capacitação prática geralmente é feita em um período de uma semana para 16 estudantes no Instituto Butantan. Nesse intervalo, os estudantes realizam formações e experimentações junto aos laboratórios científicos para construir uma bagagem de conhecimentos que os auxiliarão nas próximas fases iberoamericana e internacional. Com o objetivo de ampliar a formação científica e tecnológica, o uso da plataforma virtual possibilitou a capacitação de 25 estudantes. Sendo esses os 15 de melhor classificação geral, cinco melhores classificados do 2º ano do Ensino Médio e mais cinco melhores estudantes de escolas públicas.

Do ponto de vista das competições internacionais, as delegações brasileiras conquistaram 67 medalhas e cinco menções honrosas nos últimos 15 anos. Não obstante, com a mudança da realização para o Instituto Butantan com o processo de capacitação dos finalistas, o Brasil conquistou 18 medalhas e quatro menções honrosas, o que representa 92% das premiações possíveis do período (RIBEIRO, 2019). Dessa forma, a expansão do processo de capacitação abre perspectivas para melhora do resultado de premiações e aumento de competitividade dos estudantes.

Adicionalmente, um dos desdobramentos inovadores da OBB e de outras olimpíadas científicas em direção à ampliação do acesso ao ensino superior e à formação científica dos estudantes é o processo de ingresso às universidades estaduais de São Paulo. Desde 2019, os

medalhistas podem optar pela seleção via vagas olímpicas na USP (Universidade de São Paulo), Unicamp (Universidade Estadual de Campinas) e Unesp (Universidade Estadual Paulista) (ARANHA, 2019; RIBEIRO, 2019). Ainda, 50% dos estudantes que conquistaram a medalha de ouro na etapa nacional e que receberam a capacitação em 2017 e 2018 estão, hoje, cursando biologia e, em sua maioria, medicina em universidades públicas. Sendo assim, o crescimento da realização e incentivo das olimpíadas científicas como a OBB podem levar à ampliação do acesso de estudantes ao nível superior, principalmente na saúde e em biociências.

Com base em ferramentas de gestão para análise, trazemos uma análise de Forças, Fraquezas, Oportunidades e Limitações (Tabela 1), da sigla inglesa *SWOT*, para descrever as limitações e as oportunidades da capacitação para ensino-aprendizagem criada. Com isso, podemos descrever o momento em que estamos.

Tabela 1 – Análise de *SWOT* da capacitação virtual.

Forças	Fraquezas
<p>Conteúdos desenvolvidos por educadores, pesquisadores e tecnólogos da informação.</p> <p>MVP* em análise com os primeiros usuários</p> <p>Entendimento do processo de avaliação das olimpíadas.</p>	<p>Conteúdos não delimitados e classificados quanto à BNCC**.</p> <p>Acessibilidade limitada apenas para estudantes selecionados e com acesso à internet.</p>
Oportunidades	Limitações
<p>Abertura para escolas públicas.</p> <p>Possibilidades de parcerias no setor privado.</p> <p>Visibilidade internacional.</p> <p>Aplicabilidade para adequação à BNCC**.</p>	<p>Infraestrutura.</p> <p>Alcance nacional.</p> <p>Armazenamento de dados.</p>

*MVP (Minimum Viable Product): em tradução livre, mínimo produto viável. Protótipo comercializável de um produto.

**BNCC (Base Nacional Curricular Comum): “documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.” (EDUCAÇÃO, 2021)

Para a continuidade do ensino e manutenção de recursos humanos brasileiros mesmo diante de adversidades pandêmicas, a educação remota como desenvolvimento de plataformas de conteúdos abertos, alinhados ou não a um currículo, vem ganhando espaço entre as iniciativas (BELLONI, 2005).

A educação está em um momento de mudança essencial, que afetará como futuras gerações aprenderão e como professores usarão as tecnologias para engajar o aprendizado dos estudantes. Como reflexo desse movimento, investimentos em *EdTech* estão aumentando, principalmente diante da necessidade de se manterem atividades educacionais e diminuir a perda do capital cognitivo (recurso intelectual, social, cultural e linguístico associado à capacidade humana), que embora não seja palpável, é extremamente valioso para inovação e desenvolvimento da sociedade (IZERROUGENE, 2008). Como dito anteriormente, no Brasil, somente 13% das empresas já ofereceram ou venderam suas soluções para o setor público. Por conseguinte, iniciativas como esta do Instituto Butantan demonstram uma alternativa de inovação aberta para que o setor público desenvolva suas soluções, mesmo com base em ideias advindas do setor privado. A capacitação online aqui apresentada configura-se como um modelo que chega como uma alternativa de baixo custo às escolas públicas, em projeção futura.

Conclusões

Ao utilizarem o método científico e inovação na educação, os estudantes podem se apropriar de conhecimentos em diversas áreas para encontrar soluções. Isso se reflete em um processo de desenvolvimento constante a partir dos pilares de conhecimento desenvolvidos na escola, mas que podem ser aplicados também a situações fora dela, em ambientes cotidianos, acadêmicos e/ou tecnológicos, sobretudo nas áreas de saúde humana e animal.

Diante dos resultados da 17^a OBB, vimos que há a possibilidade de abertura do ambiente de aprendizado promovido na plataforma para os milhares de estudantes da rede de ensino brasileira, ampliando o acesso ao conhecimento científico-tecnológico desenvolvido no Instituto Butantan. Essa ampliação caracterizaria uma abordagem de inovação social, educacional e tecnológica, já que terá a possibilidade de atingir públicos distantes. Com a disponibilização da capacitação prática-virtual, as olimpíadas terão maior alcance para diminuição da disparidade educacional e popularização da ciência e tecnologia.

No entanto, vale ressaltar que a desigualdade de acesso digital e educacional faz com que a entrega dos produtos e serviços desenvolvidos não alcance todas as crianças e adolescentes, o que requer adaptações sistemáticas profundas no Brasil. No âmbito digital, 28% dos domicílios não possuem acesso à internet, o que equivale a 20 milhões de domicílios desconectados (IBGE, 2021). Ainda, as discrepâncias econômico-sociais são notáveis quanto ao acesso à tecnologia no Brasil. Nas classes D e E, o acesso à internet permeia 50% dos lares e, somente 14% desses possuem computadores e a maior parte do acesso é por meio de

celulares (NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR, 2020a, 2020b). Ainda, no âmbito da educação, existem desigualdades dentro das taxas de escolarização dos brasileiros entre regiões, classe social e cor de pele (IBGE, 2020). Portanto, as soluções desenvolvidas devem se atentar também às dificuldades intrínsecas à estrutura domiciliar nacional.

Com o acesso ampliado, a perspectiva é incentivar os estudantes vencedores e fazer um preparo prévio dos mais jovens para as etapas internacionais das próximas edições, ampliar a formação de estudantes nas áreas de biociências, saúde e biotecnologia, e também fomentar a discussão sobre a estrutura educacional-tecnológica brasileira atual.

Financiamento

A Olimpíada Brasileira de Biologia conta com o apoio financeiro do MCTI/MEC/CNPq, FAPESP (Cetics, CENTD), Fundação Butantan e Veritas Bio.

Este trabalho foi idealizado durante o Curso MBA da Gestão da Inovação em Saúde, ministrado no Instituto Butantan e fomentado pela Fundação Butantan.

Referências Bibliográficas

ABSTARTUPS; CIEB. Mapeamento Edtech 2020. *[S. l.]*, 2020.

ARANHA, Carla. **Medalha que vale vaga na universidade**. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/medalha-que-vale-vaga-na-universidade/>.

AZEVEDO, Joao. Learning Poverty: Measures and Simulations. **Policy Research Working Paper**, *[S. l.]*, n. October, 2020 a. Disponível em: <http://www.worldbank.org/prwp>.

AZEVEDO, Joao Pedro. Learning Poverty in the Time of COVID-19 : A Crisis within a Crisis. **World Bank**, *[S. l.]*, n. December, 2020 b. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/34850>.

AZEVEDO, João Pedro; GOLDEMBERG, Diana; LOUREIRO, Andre. **Multiple exposures to learning assessments: A photo mosaic from Brazil**. 2021. Disponível em: <https://blogs.worldbank.org/education/multiple-exposures-learning-assessments-photo-mosaic-brazil>.

BELLONI, Maria Luiza. Educação a distância e inovação tecnológica. **Trabalho, Educação e Saúde**, *[S. l.]*, v. 3, n. 1, p. 187–198, 2005. ISSN: 1678-1007. DOI: 10.1590/s1981-77462005000100010.

BUTANTAN, Instituto. **Olimpíada Brasileira de Biologia**. 2021. Disponível em: <https://olimpiadasdebiologia.butantan.gov.br/> Acesso em: 19 jul. 2021.

- CREALOCK-ASHURST, Branagh Reece; CREALOCK-ASHURST, Branagh; WILLIAMS, Leanne; MOFFAT, Kevin. A Critical Reflection on the 28th International Biology Olympiad. **Exchanges: The Interdisciplinary Research Journal**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 127–136, 2017. ISSN: 2053-9665. DOI: 10.31273/eirj.v5i1.221.
- DISTRITO. Female Founders Report 2021. [S. l.], p. 100, 2021.
- DOS, Isete. Utilizando o ensino a distância como ferramenta de preparação para a olimpíada brasileira de astronomia (OBA). In: ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, CENTRO CIENTÍFICO CONHECER 2015, **Anais [...]**. [s.l: s.n.] p. 848–853.
- EDUCAÇÃO, Ministério Da. **Base Nacional Curricular Comum**. 2021. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- HOLBROOK, Jack. Education through science as a motivational innovation for science education for all. **Science Education International**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 80–91, 2010. ISSN: 20772327. ISBN: 2077232720772327. Disponível em: <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=EJ890663>.
- HOLONIQ. LATAM Edtech 100. [S. l.], 2020.
- IBGE. Educação 2019, PNAD Contínua. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**, [S. l.], v. 2019, n. 2, p. 1–16, 2020. ISBN: 9786587201092. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101736_informativo.pdf.
- IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. [s.l: s.n.]. ISBN: 978-65-87201-56-6. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf.
- IZERROUGENE, Bouzid. A Economia Política do Cognitivo. **EconomiA**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 411–432, 2008.
- JUNIOR, Eloi Benicio de Melo; SOUZA, Cleyton Assis Loureiro De; SILVA, Marcelo Castanheira Da. A olimpíada brasileira de física das escolas públicas no acre: resultados e influência da vulnerabilidade socioeconômica. **Revista REAMEC**, [S. l.], v. 7, n. 3, 2018. ISSN: 2318-6674. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec>.
- LIMA, Daniela Bonzanini; GARCIA, Rosane Nunes. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, [S. l.], v. 24, n. 1, 2011. ISSN: 0103-6041. DOI: 10.22456/2595-4377.22262.
- LUZ, Priscyla Santiago; LIMA, Josiane Ferreira; AMORIM, Thamiris Vasconcelos. Aulas Práticas Para O Ensino De Biologia: Contribuições E Limitações No Ensino Médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 11, p. 36–54, 2018. ISSN: 1982-1867. DOI:

10.46667/renbio.v11i1.107.

MUTANEN, Justus; AKSELA, Maija. The relevance of non-formal Biology Olympiad training for upper secondary school students. **Lumat**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 126–145, 2018. ISSN: 23237112. DOI: 10.31129/LUMAT.6.2.311.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR, Brasil. **Pesquisa Sobre O Uso Das Tecnologias Da Informação E Da Comunicação No Brasil** -. [s.l: s.n.]. ISBN: 978-65-86949-22-3. Disponível em:

https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123121817/tic_dom_2019_livro_eletronico.pdf
<https://cetic.br/pt/publicacoes/indice/pesquisas/>
<https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios>.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR, Brasil. TIC EDUCAÇÃO 2019. [S. l.], 2020 b.

OLIVEIRA, Wemerson Castro; DINIZ, Anita Regina Kerber; FAVARETTO, Júlia; SANTOS, Eduarda Cristina; ALVES, Allynne Avylla; OLIVEIRA, Denise; FREITAS, Amílcar Cardoso Vilaça. Olimpíadas Brasileiras de Biologia. **Revista Thema**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 53–70, 2021. ISSN: 1517-6312. DOI: 10.15536/thema.v19.2021.53-70.1575.

QUADROS, Ana Luiza De et al. Ambientes colaborativos e competitivos: o caso das olimpíadas científicas Collaborative and competitive environment: the case of the scientific olympics. **Revista Educação Pública**, [S. l.], v. 22, n. 31, p. 149–163, 2013. ISBN: 37)32211193. DOI: <http://dx.doi.org/10.29286/rep.v22i48.852>.

QUADROS, Ana Luiza De; SILVA, Dayse Carvalho Da; ANDRADE, Frank Pereira De; SILVA, Gilson De Freitas; ALEME, Helga Gabriela; OLIVEIRA, Sheila Rodrigues. Aprendizagem e Competição: A Olimpíada Mineira de Química na Visão dos Professores de Ensino Médio Learning and Competition: The Chemistry Olympiad of the State of Minas Gerais in the Vision of the High School Teachers. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 125–136, 2010.

QUEIROZ, Ricardo Moreira De; TEIXEIRA, Hebert Balieiro; VELOSO, Ataiany dos Santos; TERÁN, Augusto Fachín; QUEIROZ, Andrea Garcia De. a Caracterização Dos Espaços Não Formais De Educação Científica Para O Ensino De Ciências. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 4, n. 7, p. 12–23, 2011. ISSN: 1984-7505.

REIMER, Jéssica; CARVALHO, Lígia de L.; CRUZ, Aline M. Da; RUCINI, Paulo H.; CAMPOS, Luciana M. L.; GUARACY TADEU ROCHA. Olimpíada de biologia nas escolas públicas de Botucatu-SP. In: 5º CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UNESP 2009, **Anais** [...]. [s.l: s.n.] p. 2009.

- RIBEIRO, Fernanda. **Universidades públicas oferecem vagas para medalhistas das olimpíadas de conhecimento, como a de Biologia, que é feita pelo IB.** 2019. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/universidades-publicas-oferecem-vagas-para-medalhistas-das-olimpiadas-de-conhecimento-como-a-de-biologia-que-e-feita-pelo-ib>.
- SAE DIGITAL, Website. **Sala de aula invertida: o que é, como funciona e seus principais benefícios.** 2021. Disponível em: <https://sae.digital/sala-de-aula-invertida/>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- SEIN-ECHALUCE, María Luisa; FIDALGO-BLANCO, Ángel; ALVES, Gustavo. Technology behaviors in education innovation. **Computers in Human Behavior**, [S. l.], v. 72, p. 596–598, 2017. ISSN: 07475632. DOI: 10.1016/j.chb.2016.11.049.
- THORSTEINSSON, Gisli. Innovation Education To Improve Social Responsibility Through General Education. **Tiltai**, [S. l.], v. 61, n. 4, p. 71–78, 2014. ISSN: 2351-6569. DOI: 10.15181/tbb.v61i4.431.
- TOMAZELI, Angélica; CASSAMALI, Silva; WERNER, Elias Terra. AULAS PRÁTICAS : SUA IMPORTÂNCIA E EFICÁCIA NO ENSINO DE BIOLOGIA. *In*: REVISTA UNIVAP 2016, **Anais** [...]. [s.l: s.n.] p. 2237.
- VIEIRA, Nathan. **O que é Edtech? Entenda de uma vez por todas.** 2021. Disponível em: <https://www.df.senac.br/faculdade/o-que-e-edtech-entenda-de-uma-vez-por-todas/> . Acesso em: 22 jul. 2021.
- VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: The Development of higher psychological processes.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.