
ENSINO E DIVULGAÇÃO DA ASTROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

AS ASTROCIENTISTAS

 **Angela Ferreira Portella**

Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Rio de Janeiro, 21.941-590, Brasil,
angela_portella@hotmail.com

 **Adriana Oliveira Bernardes**

Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, 21.941-909, Brasil,
fisica.adrianabernardes@gmail.com

RESUMO

O Ensino e Divulgação de Astronomia tem se intensificado nos últimos anos, particularmente após o Ano Internacional da Astronomia, instituído pela UNESCO em 2009. Vários trabalhos foram desenvolvidos e tiveram como meta atingir o público em geral, realizando a divulgação do tema que fascina e atrai para o conhecimento científico. Neste contexto, um trabalho interdisciplinar que nos é propiciado pela Astronomia pode ser vinculado à Biologia e tratar de um tema que nos últimos anos vem ganhando atenção através da mídia: a Astrobiologia. Neste trabalho, abordaremos o ensino e a divulgação da Astrobiologia realizados em colégio público da rede estadual do Rio de Janeiro, na cidade de Nova Friburgo. O objetivo do trabalho foi introduzir o tema com variados recursos e divulgá-lo no ambiente escolar. O público alvo participante do projeto foi composto por alunos de ambos os sexos, com idades entre 15 e 52 anos, matriculados no Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos, tendo participado aproximadamente 200 alunos a cada ano. Os recursos utilizados foram: jogos, filmes, oficinas, entre outros. Através da divulgação e ensino do tema, constatamos sua importância, principalmente dentro da escola pública, carente de recursos e projetos, que permita proporcionar maior interesse e aprendizado científico aos alunos.

Palavras-chave Inserção da Astrobiologia no Ensino Médio; Ensino e Divulgação de Astrobiologia; Ensino de Astronomia; Divulgação de Astronomia.

1 Introdução

A Astrobiologia visa entender a origem, distribuição, evolução e futuro da vida no universo Blumberg (1). Ela se baseia na vida terrestre, tornando-se um modelo para a busca em outros lugares (2).

Em trabalho realizado por Caniato (3), Iachel et al. (4), os autores relatam que a Astronomia é um assunto rico capaz de estimular a curiosidade dos estudantes dos Ensinos Fundamental e Médio. Essa ciência foi incorporada ao Currículo Mínimo de Física do Estado do Rio de Janeiro em 2012, estimulando a discussão acerca de seus estudos.

A Astrobiologia é um assunto de interesse interdisciplinar, sendo uma ferramenta de ensino bastante poderosa na discussão sobre a vida em outros astros, ajudando a criar uma visão geral da origem e evolução de formas de vida, colaborando para a compreensão das ciências naturais e provendo ferramentas práticas para enriquecimento das aulas (5; 6).

Ainda para esses autores, a Astrobiologia possui um caráter desmistificador, usando das metodologias científicas para o estudo e a busca de vida extraterrestre, o que, no âmbito escolar, ajuda na seleção de informações verídicas e na alfabetização científica de alunos (6).

Além de seu carácter interdisciplinar, englobando as disciplinas de Física, Química e Biologia, para Silva et al. (7), a Astrobiologia pode também ser abordada na área das ciências humanas, a fim de juntar forças e promover uma modificação no comportamento desses alunos quanto ao seu papel dentro da biodiversidade, tornando-se, então, uma área transdisciplinar.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (8, p. 14), é proposto que a disciplina de Biologia deve ser capaz de discutir o fenômeno da vida em todas as suas formas, o que para essa ciência é assunto principal, já que discorre sobre a possibilidade de vida em outros lugares, inclusive muitos deles até então caracterizados como inóspitos à vida. Aliado a isso, devemos nos atentar ao fato de que bons métodos pedagógicos são importantes, e a contextualização de conceitos deve ser feita com cuidado e atenção para aproximar o aluno ao seus estudos escolares.

O trabalho relatado neste artigo foi desenvolvido no âmbito da rede estadual do Rio de Janeiro, onde o currículo adotado desde 2012 (9), o currículo mínimo estadual de Física, apresenta habilidades e competências relacionadas ao ensino de Astronomia.

Na Tabela 1 a seguir, apresentamos as habilidades e competências a serem desenvolvidas com os alunos no 1º ano do Ensino Médio.

| |
|--|
| Habilidades e competências – Cosmologia |
| Saber comparar as ideias do Universo geostático de Aristóteles-Ptolomeu e heliostático de Copérnico-Galileu-Kepler. |
| Conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia/noite, estações do ano, fases da lua, eclipses, marés etc.). |
| Reconhecer ordens de grandeza de medidas astronômicas. |
| Habilidades e competências – Conceito de força – Tipos de força (as quatro forças fundamentais da natureza). |
| Perceber a relação algébrica de proporcionalidade direta com o produto das massas e o inverso do quadrado da distância, da Lei da Gravitação Universal de Newton. |
| Habilidades e competências – Relatividade Restrita e Geral |
| Reconhecer os modelos atuais do Universo (evolução estelar, buracos negros, espaço curvo e Big-Bang). |
| Compreender que o tempo e o espaço são relativos, devido à invariância da velocidade da luz. |
| Reconhecer o tecido espaço-tempo, sendo o tempo a quarta dimensão. |

Tabela 1: Habilidades e competências do currículo. Fonte: Currículo Mínimo Estadual de Física.

Observamos que o currículo possui características diferentes do que era adotado anteriormente na rede estadual do Rio de Janeiro, que apenas desenvolvia os temas Gravitação Universal e Leis de Kepler no que concerne à Astronomia (10).

Devido à implantação da BNCC (Base Nacional Curricular), os currículos nacionais terão que se reestruturar de acordo com o que é estabelecido através dela. Neste momento os currículos brasileiros, municipais e estaduais, estão se adequando à BNCC, estabelecendo o contexto no qual tais conteúdos serão abordados.

Algumas competências relacionadas ao tema Astronomia da BNCC são apresentadas na Tabela 2 abaixo:

| |
|--|
| Competências da BNCC |
| Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas. |
| Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais. |

Tabela 2: Habilidades e competências relacionadas à Astronomia da BNCC (11).

Athayde (12) pontua sobre o papel da escola e do professor na transmissão do conteúdo. Para ele, ambos devem criar formas para inserir os alunos na ciência através de pedagogias diferenciadas, pois assim teríamos uma forma mais eficaz para o avanço em uma educação científica de qualidade.

Destaca-se ainda que na atual forma de ensino, frequentemente, os conteúdos são passados com evidências coletadas há mais de um século, quando havia apenas a possibilidade de estudo da vida em nosso planeta, o que hoje já não é mais uma realidade, devendo, então, esse conhecimento ser reestruturado no contexto escolar. Os recursos lúdicos foram utilizados em trabalhos

como (10; 13; 14; 15), os quais, além de gerarem aos alunos reflexão e pensamento crítico, estimularam o raciocínio lógico desses estudantes.

Na Figura 1, palestra de Astrobiologia no projeto “Noites de Astronomia”:



Figura 1: Noite de Astronomia com palestra de Astrobiologia.

Jogos didáticos, filmes, oficinas e afins são boas opções de recursos para a incorporação de temas aliados à Astrobiologia, já que muitos professores encontram dificuldades na elaboração dessas atividades diferenciadas (16; 17).

Neste trabalho vamos abordar o ensino e a divulgação da Astrobiologia, realizado em colégio público da rede estadual do Rio de Janeiro, na cidade de Nova Friburgo. Para inserção do tema, realizamos quatro trabalhos: “Introduzindo o estudo da astrobiologia em colégio público da rede estadual do Rio de Janeiro: uma experiência no âmbito Proemi” (projeto “Ensino Médio Inovador”); “Introduzindo Astrobiologia em turmas de Educação de Jovens e Adultos”; “Utilizando recursos lúdicos no ensino médio: uma experiência de inserção da astrobiologia a partir do filme Avatar”; e, por fim, “Uma proposta de jogo didático para introdução da astrobiologia no Ensino Médio”, nos quais a Astrobiologia foi trabalhada sempre de maneira lúdica, com atividades diferenciadas.

Por conta da importância desse tema, a divulgação desse trabalho torna-se trivial, já que relata novas ferramentas de ensino que podem ajudar professores da educação básica brasileira.

Na Figura 2, atividade realizada no auditório da escola:



Figura 2: Trabalho para introdução da Astrobiologia através do filme Avatar.

2 Objetivo

Introduzir a Astrobiologia, através de recursos lúdicos, de forma interdisciplinar no ensino de Física e Ciências Biológicas para alunos do 1º ano do Ensino Médio, em colégio da rede estadual de ensino.

3 Desenvolvimento

O trabalho de ensino e divulgação de Astrobiologia relatado neste artigo vem sendo realizado no Colégio Estadual Canadá de Nova Friburgo desde 2016, inclusive durante a pandemia de Covid-19, de forma remota.

O colégio tem 90 docentes e 15 funcionários, tendo quadra esportiva, auditório, biblioteca, sala de recursos multifuncionais, laboratórios de ciências e informática (sucateados), e conta com um grupo de Astronomia, o GACEC (Grupo de Astronomia do Colégio Estadual Canadá), ao qual foram vinculadas as atividades de divulgação da Astrobiologia no Ensino Médio.

4 Grupo de Astronomia do Colégio Estadual Canadá (GAEC)

O colégio no qual foi realizado este trabalho pertence à rede estadual de ensino do Rio de Janeiro, vivenciando dificuldades dentro de suas especificidades de colégio estadual, como, por exemplo, os laboratórios de ciências e informática sucateados. O fato evidencia a importância de que outros espaços presentes na escola sejam transformados em espaços de aprendizagem.

Assim, no contexto deste trabalho, procuramos criar espaços de aprendizagem que pudessem ser utilizados para o ensino e a divulgação da Astrobiologia na escola. Segundo Cedro (18): “Um espaço de aprendizagem é o lugar da realização da aprendizagem dos sujeitos orientado pela ação intencional do outro”.

No âmbito deste trabalho, locais como o auditório e o pátio escolar transformam-se em espaços de aprendizagem, mostrando ao estudante que o aprendizado pode se dar além da sala de aula.

É importante considerarmos que, em seu artigo 22, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 (19) estabelece que a educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurando-lhe uma formação cidadã que permita sua progressão em seu trabalho e em estudos posteriores. Neste contexto, acreditamos na importância da criação desses espaços para contribuir com a formação dos estudantes a partir do momento em que toma conhecimento de si num contexto mais amplo, no qual conhece a imensidão do universo em que vive.

O grupo de Astronomia, criado em 2015, faz-se presente na escola, possibilitando atividades relacionadas ao ensino e à divulgação de Astronomia de modo geral.

Segundo Damineli e Steinner (20 p. 109):

O Brasil possui alguns milhares de astrônomos amadores, em quase duzentos clubes e associações regionais em todos os estados. Esses números são muito próximos aos de países da Europa Ocidental e Ásia. Suas principais atividades se agrupam em duas áreas. A mais tradicional é a da divulgação da astronomia ao grande público, realizada pelos clubes locais e frequentemente atuando em parceria com planetários e universidades. Na última década, organizados em uma rede nacional de observação amadora (REA), os amadores têm tido também papel ativo na obtenção de dados observacionais potencialmente utilizáveis em trabalhos posteriores de pesquisa por instituições profissionais.

O grupo atua no âmbito da educação não-formal que se diferencia da formal, segundo Gohn (21 p. 29): “Na não-formal, o grande educador é o ‘outro’, aquele com quem interagimos ou nos integramos. Na educação informal, os agentes educadores são os pais, a família em geral, os amigos, os vizinhos, colegas de escola, a igreja paroquial, os meios de comunicação de massa, etc”.

O grupo desenvolve atividades como:

- Observação do céu;
- Palestras;
- Exposições;
- Desenvolvimento de projetos na área de Astronomia;
- O evento “Noites de Astronomia”.

Em 2019, o grupo foi indicado como melhor divulgador de Astronomia do estado do Rio de Janeiro, vinculado à escola.

5 Noites de Astronomia

O projeto “Noites de Astronomia” é desenvolvido no colégio no qual foi elaborado este trabalho e conta com a apresentação de projetos de alunos licenciandos na modalidade Educação a Distância e de Ensino Médio que participam de Iniciação à Pesquisa. Os projetos da área de Astrobiologia foram apresentados no “Noites de Astronomia” e ainda nas “Manhãs Científicas”, através de palestras e oficinas.

O evento “Noites de Astronomia” ocorre com regularidade na escola, sendo que usualmente tem uma palestra ou oficina, seguidas de observação do céu, e seu público-alvo são alunos do Ensino Médio noturno e os de Educação de Jovens e Adultos.

Segundo Bernardes (22), é muito importante que a escola pública se preocupe em divulgar o conhecimento, seja qual for, e que estimule a reflexão, formando um cidadão crítico, principalmente em um momento em que se acredita em terra plana e se questiona eficácia das vacinas. A escola precisa oferecer uma formação cidadã que colabore para que o estudante compreenda melhor a realidade em que vive sob todos os aspectos.

6 Manhãs Científicas

O trabalho de divulgação de Astrobiologia também foi realizado através do projeto “Manhãs Científicas”, o qual também é realizado no colégio público em que foi realizado este trabalho, e tem por objetivo aproximar alunos de licenciatura de cursos na modalidade de Educação a Distância dos alunos da escola pública.

Este trabalho vem sendo realizado desde 2017 e consiste em apresentações de trabalhos ou oficinas desenvolvidas pelos licenciandos, eventualmente recebendo profissionais. Foi desenvolvido no contexto de estágio supervisionado não-obrigatório realizado por graduandos em licenciatura da modalidade de Educação a Distância da cidade de Nova Friburgo, localizada no Rio de Janeiro, e consistia na elaboração de eventos científicos que ocorriam no turno matutino, a serem realizados na escola, no qual licenciandos de vários cursos apresentavam trabalhos ligados às suas respectivas áreas (22; 23; 24).

Na figura 3, participação no evento “Manhãs Científicas”:



Figura 3: Astrobiologia no projeto “Manhãs Científicas”.

7 Trabalhos Desenvolvidos no Âmbito da Astrobiologia

Além do trabalho de divulgação do tema, também realizamos atividades de ensino em sala de aula para introdução do tema nos seguintes contextos: a alunos de turma de 1º ano do Ensino Médio (aula com recursos visuais, filme e com jogo) e a alunos de turmas de Educação de Jovens e Adultos (aula com recursos visuais).

Inicialmente foi desenvolvido o projeto “Inserção da Astrobiologia no Ensino Médio”, com o qual começamos um trabalho para inserir conteúdos de Astrobiologia em um trabalho conjunto entre as disciplinas de Física e Biologia.

No ano seguinte, tivemos a experiência com a utilização de filmes para introdução do tema no Ensino Médio, utilizando o filme “Avatar”, que permite não apenas uma ampla discussão de aspectos científicos relacionados à Astrobiologia, mas também sobre temas como Filosofia, Sociologia, inclusão, entre outros.

Em 2019, foi realizado o trabalho com turmas de Educação de Jovens e Adultos, quando constatamos que poucos alunos conheciam o tema e poucos professores o abordavam, porém os alunos se mostravam interessados (22).

Nesse trabalho, segundo Portella e Bernardes (22), os resultados da introdução foram satisfatórios, tornando o tema um aliado do professor e um importante instrumento para ser utilizado em sala de aula. Os alunos da EJA apresentam características próprias e muitos são cabelereiros, costureiras, marceneiros, mecânicos, ou seja, profissões em que a carga de trabalho é desgastante, por isso é necessário trabalhar de forma diferenciada, acreditando que a divulgação de temas científicos fará diferença em suas vidas.

No trabalho realizado com o jogo “Astrobio”, os resultados obtidos demonstram uma grande aceitação pelos alunos que declararam, através de pesquisa, gostar muito do jogo.

Segundo Portella e Bernardes (25), o jogo pode ser utilizado pelos alunos de várias maneiras, para introduzir o tema ou para aprofundá-lo, e também como atividade de aprendizagem em aulas vagas.

Na figura 4, materiais utilizados para confecção do jogo:



Figura 4: Material e cartas do jogo.

O jogo didático confeccionado é um jogo de tabuleiro, para ser jogado por até cinco jogadores, pois segundo Miranda e Giacomini (26), é recomendado o número máximo de 5 jogadores por tabuleiro para melhor otimização do jogo.

Para aplicação em sala de aula, foram confeccionados 3 kits contendo o tabuleiro, cartas, peças, dados e um material para consulta. No jogo “Banco Imobiliário”, as casas são compostas pelas ruas a serem conquistadas, no Astrobio Game encontramos uma trilha composta por casas referentes aos Astros, Estrelas e Exoplanetas atualmente conhecidos. Cada casa possui um total de pontos. São dois baralhos: um contendo perguntas e respostas referentes a cada Astro (casa) e outro com perguntas gerais sobre Astrobiologia e seres extremófilos.

Os alunos seguem pelas casas, respondendo perguntas e colonizando os Astros. A cada Astro colonizado, o aluno recebe os pontos referentes aquela casa.

O tabuleiro do jogo foi confeccionado em papel A3, plastificado, os peões e dados foram comprados em lojas especializadas e/ou papelerias, e as bandeirinhas de colonização foram feitas com cartolina e palitos.

Em Goes e Bernardes (27), foi elaborada uma exposição para introduzir o tema “Astrobiologia no Ensino Médio” e as autoras relatam que na pesquisa sobre o conhecimento adquirido sobre o tema foi evidenciado um bom aproveitamento dos alunos. É ressaltado também que, além do aprendizado, ocorre também crescimento pessoal dos alunos.

Na figura 5, alunos do Colégio Canadá jogando o Astrobio Game e, na figura 6, exposição com tema de Astrobiologia realizada no pátio do colégio:



Figura 5: Astrobio Game.



Figura 6: Exposição com tema de Astrobiologia.

8 Ensino e Divulgação de Astrobiologia em Tempos de Pandemia

A partir do ano de 2020, o trabalho de divulgação e ensino de Astrobiologia foi realizado de forma remota devido à pandemia de Covid-19, e desenvolvido através do projeto “Histórias em Quadrinhos para introdução da Astrobiologia no Ensino Médio”.

Nesse trabalho, inicialmente, foi pesquisado um programa para elaboração das HQs, em que foi selecionado o “Piquiston”, sendo posteriormente desenvolvidas através do recurso Histórias em Quadrinhos com os seguintes temas:

- O que é Astrobiologia?
- Vida em condições extremas;
- Seres extremófilos

O material elaborado será utilizado em turmas de 1º ano do Ensino Médio para divulgação do tema.

9 Considerações Finais

Iniciamos este trabalho introduzindo o tema “Astrobiologia” em aulas de Física, em 2017, e observamos nos alunos bastante interesse pelo assunto, além de apresentarem conhecimento sobre os temas, que foi constatado em pesquisas realizadas dentro da escola após as oficinas e que aumentou com o trabalho realizado.

Demos prosseguimento utilizando recursos lúdicos, como o filme Avatar, imagens e o jogo Astrobio, observando que o interesse do aluno e o conhecimento eram potencializados por meio da interação dos alunos com tais recursos.

Levar o tema às turmas de Educação de Jovens e Adultos envolveu acreditar que é necessário estimular também alunos com este perfil ao entendimento de temas científicos. Observamos, a partir daí, maior envolvimento com a disciplina e motivação para seu aprendizado. Neste artigo buscamos apresentar as atividades que desenvolvemos durante aproximadamente cinco anos no ensino e na divulgação de Astrobiologia em um colégio público do estado do Rio de Janeiro.

Acreditamos que o fato de a escola ter um grupo de Astronomia e oferecer aos alunos atividades variadas sobre o tema tenha colaborado para que desenvolvessem interesse de maneira geral pelo assunto e para que adquirissem um conhecimento básico. As atividades do grupo colaboraram para encontrarmos um terreno propício e fértil para o trabalho que realizamos, porém acreditamos ser possível realizá-lo também em outras escolas, contribuindo para formação do aluno no que tange ao interesse por temas científicos e à compreensão da importância da ciência.

Ter optado por um trabalho com recursos diversificados também foi fundamental para que pudéssemos realizar este trabalho: o filme, o jogo e recursos visuais tornaram o ambiente escolar atrativo ao aluno, contribuindo para seu envolvimento e aprendizado.

O trabalho aqui apresentado foi realizado no contexto da educação não formal, no qual através do Grupo de Astronomia do Colégio Estadual Canadá, alunos de graduação integrados ao mesmo, desenvolveram projetos para introdução da Astrobiologia no Ensino Médio com a orientação da professora de Física, coordenadora do grupo em questão.

Neste contexto é importante discutir que o trabalho também poderia ser realizado diretamente por professores com abordagem interdisciplinar, principalmente entre o professor de Física e de Biologia. Assim, acreditamos que não é necessário um trabalho no âmbito não formal para levar aos alunos o tema. Porém, é necessário professores com formação adequada e que se interessem em trabalhar em contexto interdisciplinar que é estimulado nas diretrizes existentes para o Ensino Médio, tanto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), quanto na Base Nacional Comum do Ensino Médio (2017).

Outro fator importante a considerar é que a Astronomia está presente no currículo estadual do Rio de Janeiro desde 2012 e mesmo agora, com as diretrizes trazidas pela BNCC, ainda estão presentes habilidades e competências relacionadas ao tema.

Agradecimentos

Agradecemos aos alunos e direção do Colégio Estadual Canadá pelo acolhimento para a realização destes trabalhos.

Referências

- [1] BLUMBERG, B. S. The Nasa astrobiology institute: early history and organization. *Astrobiology*, v.3, n.3, p.463-470, 2003.
- [2] GALANTE, D., Silva, E. P. da, Rodrigues, F., Horvath, J. E., & Avellar, M. G. B. de. (2016). *Astrobiologia: uma ciência emergente*. São Paulo: Tikinet.
- [3] CANIATO, R. *Astronomia e Educação*. Universo Digital. 1996.
- [4] IACHEL, G.; BACHA, M.G.; PAULA, M.P.; SCALVI, R.M.F. A montagem e a utilização de lunetas de baixo custo como experiência motivadora ao ensino de astronomia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. v.31, n. 4, 2009.
- [5] NEITZEL, C.L.V. *Aplicação da Astronomia ao ensino de Física com ênfase em Astrobiologia*. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/12437>
- [6] LIMA, C.C.S.; SANTOS, M.S. Astrobiologia como eixo integrador do ensino de Ciências e Biologia: como extraterrestres podem nos auxiliar no estudo da vida na Terra. In: CONGRESSO NORDESTINO DE BIÓLOGOS, 2016, João Pessoa, PB. Disponível em: <http://congresso.rebibio.net/congrebio2016/trabalhos/pdf/congrebio2016-et-08-004.pdf>
- [7] SILVA, L. M. A.; OLIVEIRA, G. S. R.; CRISPINO, L. C. B.; FRIACA, A. C. S. Astrobiologia no ensino de ciências: uma abordagem interdisciplinar e transdisciplinar para professores do ensino fundamental. In: IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – IV SNEA 2016 – Goiânia, GO.
- [8] BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Biologia. Parte III*. Brasília, DF, 2000.

- [9] RIO DE JANEIRO. Currículo Mínimo Estadual de Física. Fevereiro de 2012.
- [10] BERNARDES, Adriana O. Astronomia no Currículo Mínimo Estadual de Física. Revista Educação Pública, v. 16, n. 10, 10 de maio de 2016.
- [11] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEB, 2017.
- [12] ATHAYDE, Saladina Amoedo. Processo educacional no ensino de Ciências e Biologia na perspectiva da Astrobiologia. 2015. 60 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Astronomia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2015.
- [13] BERNARDES, A.O. Utilizando jogos educativos no ensino de Física: relato de experiência. Educação Pública, 2011. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/suavoz/0144.html>.
- [14] CRESPO, L.C.; GIACOMINI, R. As atividades lúdicas no ensino de Química: uma revisão da Revista Química Nova Na Escola e das reuniões anuais da Sociedade Brasileira de Química. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE CIÊNCIA, Campinas, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0758-1.pdf>.
- [15] CALLEGARIO, L.J.; GIACOMINI, R. Formação continuada de professores de química: incentivando o uso de atividades lúdicas em sala de aula. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVI ENEQ) E X ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA, 2012, Salvador, BA. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/viewFile/7571/5378>.
- [16] CAMPOS, L.M.L.; BORTOLOTO, T.M.; FELÍCIO, A.K.C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. 2003.
- [17] PEREIRA, R.F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo para o ensino de física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.
- [18] CEDRO, Wellington L. Os espaços de aprendizagem: o clube de Matemática. 2003. Disponível em: OS ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM (cepedgoias.com.br). Acessado em 20 de novembro de 2021. Acesso em 21 nov. 2021.
- [19] BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 1996.
- [20] DAMINELLI, A.; STEINER, J. O fascínio do universo. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/fascinio.pdf>. Acesso em 6 ago. 2016.
- [21] GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.
- [22] BERNARDES, Adriana Oliveira. Manhãs científicas: um projeto para integração de licenciandos da modalidade educação à distância à escola. Anais do V CONAPESC... Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/73069>. Acesso em: 27 nov. 2021, 18h58min.
- [23] BERNARDES, Adriana Oliveira et al. Utilizando recursos lúdicos no ensino médio: uma experiência de inserção da astrobiologia a partir do filme Avatar. Anais V CEDUCE... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/42792>. Acesso em: 27 nov. 2021, 18h52min.
- [24] BERNARDES, Adriana Oliveira. Noites de astronomia: um projeto de divulgação de colégio público estadual do Rio de Janeiro. Ciência se faz com pesquisa!... Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 658-672. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74005>. Acesso em: 03 ago. 2021, 17h39min.
- [25] PORTELLA, Angela Ferreira; BERNARDES, Adriana Oliveira. Uma proposta de jogo didático para introdução da Astrobiologia no Ensino Médio. In: Educação Contemporânea – Volume 2 – Metodologias, Tecnologias. GONÇALVES, Maria C. da Silva, JESUS, Bruna Gusman de. 1o Edição. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2020. 179-188. (Série Educação Contemporânea v.2).
- [26] MIRANDA, P.C.; GIACOMINI, R. Prática de ensino e aprendizagem de Química. v.1. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2013.
- [27] GOES, Rita de Cassia Gomes de Araujo; BERNARDES, Adriana Oliveira. Uma exposição sobre Astrobiologia como recurso didático no Ensino Médio. Revista Educação Pública, v. 20, nº 38, 6 de outubro de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/38/lou-uma-exposicao-sobre-astrobiologia-como-recurso-didatico-no-ensino-medio>. Acessado em 10 de novembro de 2021.