



I Congresso Nacional On-line
de Licenciaturas e Pesquisas
Acadêmicas - **CONLINPS**

TERRA E UNIVERSO NA PERSPECTIVA DE DOCENTES DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

ALBA DENISE DE QUEIROZ FERREIRA; ANA LÚCIA DE BRAGA E SILVA SANTOS;
CRISTIANE RAMON SAMPAIO; ÉRIKA COELHO D'ANTON REIPERT; LUCIANA MARIA
GUIMARÃES

RESUMO

A aprendizagem significativa pode ser facilitada com oportunidades para a visualização e compreensão das disciplinas de maneira integralizada, ou seja, interdisciplinar. Na área de Ciências da Natureza essa integração é construída nas áreas de conhecimento de Biologia, Física e Química. Refletindo sobre como transitar de um currículo disciplinar para essa perspectiva integrada, foi criado em 2018 na Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES) pelos corpos docentes dos cursos de Licenciatura EaD em Ciências Biológicas, Física e Química, o Simpósio de Ensino de Ciências. Na edição de 2021, o IV Simpósio de Ensino de Ciências da UNIMES VIRTUAL teve como temática Terra e Universo. Portanto, este estudo tem como objetivo demonstrar como o tema Terra e Universo pode ser explorado por professores de química, contemplando a interdisciplinaridade entre as áreas das ciências envolvidas. A metodologia se deu pela revisão documental e de recursos digitais para o ensino de química nesse contexto. Para tanto, foi realizada uma análise em relação às habilidades para a unidade temática Terra e universo, que é indicada na BNCC para os anos finais do Ensino Fundamental. A temática Terra e Universo foi trabalhada dentro da perspectiva do pensamento químico em duas palestras: “Estrutura, composição e localização do sistema solar no universo” e “Composição do ar como mistura de gases – uma abordagem pedagógica” através da apresentação de vídeos, recursos interativos e simuladores. Essa abordagem tem o potencial de explorar as facetas da química e lidar com os novos desafios da formação de professores dentro da proposta de interdisciplinaridade da BNCC.

Palavras-chave: Educação Química; Formação de Professores; BNCC; Terra e Universo.

ABSTRACT

Meaningful learning can be facilitated with opportunities for viewing and understanding the subjects in an integrated, that is, interdisciplinary way. In the area of Natural Sciences, this integration is built in the areas of knowledge of Biology Sciences, Physics and Chemistry. Thinking on how to move from a disciplinary curriculum to this integrated perspective, the Science Teaching Symposium was created in 2018 at the Metropolitan University of Santos (UNIMES) by the science teachers' team of the undergraduate distance learning courses for formation of teachers of Biological, Physics and Chemistry. In the 2021 edition, the IV UNIMES VIRTUAL Science Teaching Symposium had as its theme Earth and Universe. Therefore,

this study aims to demonstrate how Earth and Universe can be explored by chemistry teachers, through an interdisciplinarity approach between theof sciences involved. The methodology was based on documentary and digital resources review for chemistry education in this context. In this regard, an analysis was carried out to relate the skills for the thematic unit Earth and Universe, as indicated in the BNCC for the final years of Elementary School. The Earth and Universe theme was explored from the perspective of chemical thinking in two lectures: "Structure, composition and location of the solar system in the universe" and "Composition of air as a mixture of gases - a pedagogical approach" such as video presentation, interactive resources, and simulators.

Key Words: Chemical Education; Teacher Training; BNCC; Earth and Universe.

1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem significativa pode ser facilitada com oportunidades para a visualização e compreensão das disciplinas de maneira integralizada, ou seja, interdisciplinar (LÜCK, 2000). Segundo Santomé (1998 *apud* AUGUSTO; CALDEIRA, 2007), a interdisciplinaridade tem vários pressupostos, dentre eles, a elaboração de contextos menos específicos, movidos pela determinação de se estabelecer a interação entre duas ou mais disciplinas, que podem resultar em enriquecimento mútuo, em mudanças de suas metodologias de pesquisa até modificações em seus conceitos essenciais. Para Krasilchik (1998), esse movimento interdisciplinar vem não só de instituições acadêmicas, mas da necessidade da sociedade para o enfrentamento de problemas abrangentes, cujas soluções rompem com as barreiras da tradição disciplinar.

Na área de Ciências da Natureza essa integração é construída nas áreas de conhecimento de Biologia, Física e Química, fazendo com que os alunos percebam a importância da integração para o processo ensino aprendizagem (SILVA, 2016).

Refletindo sobre como transitar de um currículo disciplinar para essa perspectiva integrada, foi criado em 2018 na Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES) pelos corpos docentes dos cursos de Licenciatura EaD em Ciências Biológicas, Física e Química, o Simpósio de Ensino de Ciências que acontece anualmente em 2 noites consecutivas. Este simpósio é organizado e apresentado pelos coordenadores e docentes dos cursos envolvidos, podendo contar com professores ou pesquisadores externos, e é transmitido em tempo real para os alunos das referidas Licenciaturas, contemplando a área de Ciências da Natureza.

Na edição de 2021, o IV Simpósio de Ensino de Ciências da UNIMES VIRTUAL teve como temática Terra e Universo. Esse tema é pertinente na formação dos licenciandos em Química, Física e Ciências Biológicas, pois além de ter uma característica interdisciplinar inerente, compõe uma das unidades da área das Ciências da Natureza na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Fundamental, documento orientador para o currículo da educação básica. Segundo a BNCC (BRASIL, 2018, p.325)

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem.

A BNCC propõe para organização do conteúdo das Ciências da Natureza no Ensino Fundamental três unidades temáticas que se repetem ao longo de todos os nove anos do Ensino Fundamental: matéria e energia, vida e evolução e Terra e universo (BRASIL, 2018). Tendo em vista a atuação dos egressos da Licenciatura em Química, pelas abordagens teórica e prática das habilidades da unidade temática Terra e universo para os anos finais do Ensino Fundamental, voltadas à visão química do assunto, justifica-se este trabalho.

Diante do exposto este estudo tem como objetivo demonstrar como foi tratado o assunto Terra e Universo pelos docentes da Licenciatura em Química envolvidos no evento acima citado, contemplando a interdisciplinaridade entre as áreas do saber envolvidas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Revisão documental da apresentação do corpo docente da licenciatura em Química. Para tanto, foi realizada uma análise em relação às habilidades para a unidade temática Terra e universo, que é indicada na BNCC para os anos finais do Ensino Fundamental e duas palestras ministradas por docentes da Licenciatura em Química da UNIMES no IV Simpósio de Ensino de Ciências, realizado em novembro de 2021. Devido à pandemia de COVID-19, o evento foi realizado com participações dos organizadores e palestrantes a partir de suas residências. A transmissão ao alunado foi mantida no formato síncrono, usando a plataforma Zoom, com possibilidade de interação com os palestrantes.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temática Terra e Universo foi trabalhada dentro da perspectiva do pensamento químico, no IV Simpósio de Ensino de Ciências, em duas palestras: “Estrutura, composição e localização do sistema solar no universo” e “Composição do ar como mistura de gases – uma abordagem pedagógica”.

Para a palestra “Estrutura, composição e localização do sistema solar no universo”, ministrada por duas docentes da Licenciatura em Química da UNIMES, a composição e localização do Sistema Solar no

universo foi trabalhada com os recursos visuais simplificados e interativos identificados para mobilizar a habilidade do 9º ano:

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões) (BRASIL, 2018, p.351).

As representações da estrutura do sistema solar foram oportunamente relacionadas com Nicolau Copérnico (1473 a 1543), o brilhante matemático e astrônomo que previu os movimentos de translação, rotação e modificou a posição da Terra, indo contra as argumentações de Aristóteles que achava que a Terra estava parada (CARVALHO; NASCIMENTO, 2019). Cabe também destacar, Galileu Galilei (1564 a 1642), responsável por afirmar que a Terra não era o centro do cosmo com sua ideia conhecida como heliocentrismo, sendo que suas observações findaram nos atuais telescópios (ALBERGARIA, 2009). Embora sejam apenas dois cientistas, ilustram bem que por trás das grandes descobertas da humanidade há pensadores brilhantes, bem como uma história de evolução científica singular (VERDET e MOURÃO, 1991).

Considerando que a prática dessa proposta da BNCC requer transpor barreiras e superar as limitações impostas pelas desigualdades regionais, sociais e econômicas nas escolas brasileiras (DE GODOI BRANCO *et al*, 2020), dois recursos foram sugeridos, pois podem contribuir para suplantarem o problema de acesso aos materiais para atividades práticas dentro da temática proposta, sendo o primeiro exemplo de maquetes criativas com efeito 3D e material reciclável sendo de baixo custo. Como segunda proposta o uso do simulador PHET em dois momentos um em monte um átomo e no outro Gravidade e órbitas.

Tais metodologias didáticas com aspecto lúdico podem contribuir para suprir uma das necessidades nas aulas de Ciências, a de estimular um clima de verdadeiro desafio intelectual (CACHAPUZ *et. al.*, 2011).

Com respeito a composição do Sistema Solar, de acordo com Maciel (2004), a estimativa é que todo o Universo visível é composto de 73 % de hidrogênio (H₂) e 23 % de hélio (He). Esse fato pode ser uma motivação para explorar sobre esses pequenos e raros elementos da Terra na visão atomística em atividades interativas com as simulações PHET incluindo a identificação de semelhanças e diferenças do modelo atômico “órbitas”, com a estrutura do Sistema Solar.

Ainda na mesma palestra, mas com a segunda professora que a ministraria, foi dado destaque aos propósitos do ensino de Ciências, exemplificando como as observações cuidadosas de fatos naturais levam a identificação de leis, que resultam em hipóteses, que conduzem a elaboração de experimentos para as suas verificações, e quando comprovadas, resultam em teorias, que podem ser modificadas com novos experimentos. Como observações movidas por curiosidade chegamos à estrutura do Universo e a noção

sobre a localização da nossa galáxia dentro dele? Tudo começou com a série de descobertas indicadas na Figura 1, que conduziram a identificação dos desvios do vermelho e a Lei de Hubble, que permitiu a determinação das distâncias galácticas (NEVES, 2000; ASSIS; NEVES; SOARES, 2008; ROCHA; TORT, 2019; AMORÊS; SHIDA, 2022).



Figura 1. Mapa conceitual sobre as descobertas relacionadas às galáxias e a Lei de Hubble. Fonte: autoria própria.

Nesse contexto, os pensamentos químico e físico se integram, pois, os fenômenos descritos na Figura 2 resultam da interação luz-matéria, ou seja, da espectroscopia. Portanto, a explicação do que significado “desvio no vermelho” foi ilustrada com as linhas espectrais de dois espectros na faixa do UV-VIS, um da nossa galáxia e outro de uma galáxia muito distante, sendo essa a que apresenta os deslocamentos das linhas para valores maiores de comprimento de onda.

A fim de facilitar a apresentação das distâncias e localização da nossa galáxia as unidades em anos luz foram transformadas em km, pois está relacionada com o cotidiano. Desse modo, a distância do sol até o final da nossa galáxia fica em cerca de 946 quatrilhões km. Chegando ao fim da nossa galáxia, é oportuno usar o recurso visual da Figura 2, com um ponto de referência famoso por sua beleza exuberante, a galáxia Sombreiro, para indicar qual é a nossa localização nessa região do Universo em destaque. Foram apresentadas outras perspectivas que facilitam visualizar a centralidade do nosso Sistema Solar dentro do Universo. Cada ponto pequeno representa uma gigantesca galáxia. Isso é resultado de pesquisas sobre a Cosmografia do Universo Local, fundamentado em dados de desvios do vermelho (COURTOIS *et al.*, 2013). Essas observações foram usadas na divulgação das descobertas sobre os detalhes do imensurável conjunto de galáxias, *Laniakea*, dentro do qual a Via Láctea pode ser vista no final dele (NATURE, 2014). Posteriormente, os dados essenciais desses trabalhos foram aplicados na criação de um recurso facilitador para a visualização de todo o Universo, com destaques para o sentido e a movimentação de todas as galáxias (POMARÊDE, 2017).

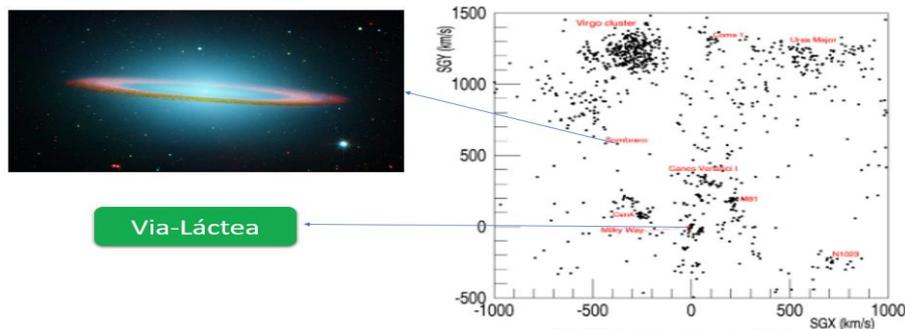


Figura 2. Recurso visual para a localização da Via-Láctea no Universo.
 Fonte: Curtis, 2013; Nasa, 2022 (adaptadas).

E para uma atividade lúdica e interativa, que proporciona a visualização partindo do Universo e entrando na nossa galáxia, a ferramenta de livre acesso identificada foi o *Solarsystemscope* (com interface automática em português). Nele é possível localizar o nosso Sol, mesmo de um ponto de vista muito além da nossa galáxia, como indicado no ponto amarelo da Figura 3. É útil também para explorar a estrutura de todo o Sistema Solar, bem como as composições, fatos curiosos e muita química, sobre cada corpo celeste incluído no portfólio desse recurso interativo.



Figura 3. Exemplo de visualização fora da via láctea com o *Solarsystemscope*.
 Fonte: Solarstory, 2021 (adaptada).

A palestra “Composição do ar como mistura de gases – uma abordagem pedagógica” iniciou-se sob o aspecto da identificação da mistura dos gases da atmosfera.

O ensino sobre a atmosfera da Terra tem como objetivo preparar os estudantes de diferentes níveis de ensino para as mudanças globais que o mundo irá enfrentar no futuro, a qual é enfatizada em diversos documentos nacionais e internacionais (IALEI, 2009 apud JUNGES *et al.*, 2018). Visando a transferência deste conhecimento, durante a palestra a atmosfera terrestre foi conceituada por suas diferentes camadas, composições constantes e variáveis, bem como suas propriedades.

O surgimento da vida na Terra e sua manutenção são em grande parte devido à atmosfera que envolve o planeta. As camadas de gases que envolvem nosso planeta são divididas por linhas imaginárias: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera. Essas camadas variam da troposfera, que é a camada mais próxima da superfície terrestre, até a exosfera, que é a camada mais distante da superfície terrestre a qual pode chegar até 10.000 km de distância do planeta, sendo a zona de transição para o espaço exterior (SILVA, 2009).

A função ecológica do ar é a de ser um reservatório dos componentes indispensáveis à vida, tendo componentes considerados constantes e alguns componentes variáveis. A fase constante é o ar especificamente: uma mistura homogênea dos gases nitrogênio (N₂), oxigênio (O₂), argônio (Ar), dióxido de carbono (CO₂) e outros gases que estão presentes em pequenas quantidades. A fase variável é formada por partículas de natureza hídrica ou não, em suspensão ou em queda livre, neste caso predominando o vapor d'água, fuligem, poeira e microrganismos. O estudo destes diferentes componentes é realizado separadamente. Durante a palestra foram destacados para os componentes constantes e componentes variáveis: sua importância para vida humana, animal e vegetal, suas várias propriedades e seus usos.

As propriedades do ar atmosférico e suas funções tão essenciais para a manutenção da vida no planeta também foram salientadas durante a apresentação. Também foram salientados dois dos principais problemas ambientais envolvendo a atmosfera terrestre, o efeito estufa e a destruição da camada de ozônio.

O foco da abordagem pedagógica foram as metodologias ativas, uma vez que o público-alvo são alunos de licenciatura. Inicialmente, foi reforçada a importância do respeito às legislações que regem a educação básica do país e que estas devem ser rigorosamente observadas em toda a prática profissional do educador da educação básica. Conforme o conteúdo a ser trabalhado, deve-se destacar as habilidades, que direcionam a forma de abordar os conteúdos a partir de consulta à Base Nacional Comum Curricular e aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

No caso, destaca-se as seguintes habilidades apresentadas na BNCC: “(EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição”; “(EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro” e “(EF07CI14) Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação” (BRASIL, 2018, p. 347).

Com as medidas sanitárias restritivas de 2019 a 2022 foi necessário introduzir algumas metodologias educacionais que não eram utilizadas com grande frequência em todos os níveis de ensino. Com isso, identificou-se a necessidade de discutir, solidificar e diversificar o estudo das metodologias nos cursos de licenciatura. A sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos e problemas, as atividades experimentais investigativas e os simuladores foram o destaque desta abordagem.

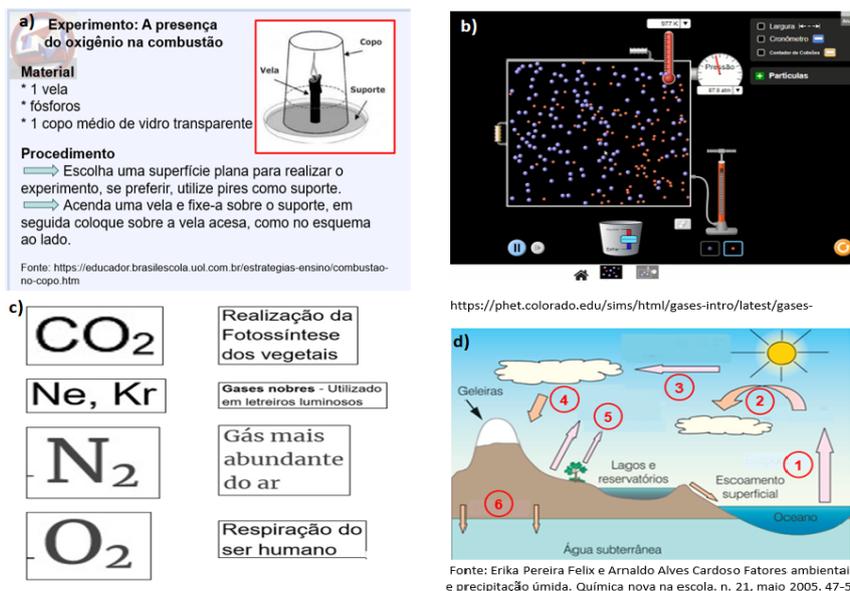


Figura 4. Material utilizado para o desenvolvimento das metodologias ativas.

Fonte: autoria própria.

Na Figura 4 é possível observar o experimento do copo com a vela (a), que pode ser trabalhado visando que os alunos entendam a combustão e a importância do oxigênio na queima. Os componentes gasosos da atmosfera podem ser abordados com um jogo de memória (b), onde é feita a relação entre os componentes do ar e suas respectivas fórmulas. A imagem interativa trabalhou (c) o vapor d'água no ar. As propriedades dos gases foram abordadas com a demonstração de um simulador interativo, PhET (d).

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou algumas abordagens de docentes da Licenciatura em Química (EAD) da UNIMES para a unidade temática Terra e Universo prevista na BNCC para os anos finais do Ensino Fundamental. Tendo como objeto de análise as palestras ministradas por tais docentes no IV Simpósio de Ensino de Ciências da UNIMES, evento que abordou o tema de forma interdisciplinar, foi possível transmitir aos participantes a visão da química para os conteúdos que desenvolveram as habilidades

EF09CI14, EF07CI12, EF07CI13 e EF07CI14 (BRASIL, 2018). A partir das palestras intituladas “Estrutura, composição e localização do sistema solar no universo” e “Composição do ar como mistura de gases – uma abordagem pedagógica” e com base nas habilidades citadas acima, os licenciados tiveram contato com a teoria e possibilidades diversas de abordagem pedagógica sobre os assuntos, de forma a contribuir de forma prática em suas formações.

Tendo em vista que esse simpósio conta com edições anuais, os docentes da Licenciatura em Química, assim como os docentes das Licenciaturas em Física e em Ciências Biológicas, também envolvidos no evento, tem a oportunidade de apresentar vários pontos de vista para uma mesma temática interdisciplinar, enriquecendo continuamente o aprendizado de seus alunos.

REFERÊNCIAS

ALBERGARIA, D. O legado de Galileu para a ciência moderna. **ComCiência On-line version**. ISSN 1519-7654. ComCiência, n.112, Campinas, 2009.

AMÔRES, E B; SHIDA, R.Y. Estrelas Variáveis Cefeidas Como Indicadores de Distâncias. In: Laerte Sodré Jr., Jane Gregorio-Hetem, Raquel Y. Shida. (Org.). (Org.). **Observatórios Virtuais**. 1ed.São Paulo: Instituto de Astronomia, Geofísica e de Ciências Atmosféricas, 2005, v., p. 50-59.

ASSIS, A.K.T; NEVES, M.C.D; SOARES, D.S.L. **A cosmologia de Hubble: De um universo finito em expansão a um universo infinito no espaço e no tempo**. Evoluções e Revoluções: O Mundo em Transição. Maringá: Editora Massoni e LCV Edições, p.199-221, 2008.

AUGUSTO, T.G.S., CALDEIRA, A.M.A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol.12, n.1, p.139-154. 2007. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/481/283>. Acesso em 31 mar. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. 2018. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em 31 mar. 2022.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ D.; CARVALHO de, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (organizadores). **A necessária renovação do ensino de Ciências**. 2.ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011. 264 p.

CARVALHO, H.R.; NASCIMENTO, L.A. Copérnico e a teoria heliocêntrica: contextualizando os fatos, apresentando as controvérsias e implicações para o ensino de ciências. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n.27, p.7-34, 2019.

COURTOIS, H.M. *et al.* Cosmography of the local universe. **The Astronomical Journal**, v.146, n.3, p.69, 2013.

DE GODOI BRANCO, A.B. *et al.* O letramento científico na BNCC: possíveis desafios para sua prática. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 15, n. 33, p. 196-215, 2020. BRASIL. Base Nacional Comum

Curricular. Ministério da Educação. 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em 09 abr. 2022.

JUNGES, A.L. *et al.* Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências**. V.13, No.5. 2018.

KRASILCHIK, M. Interdisciplinaridade: problemas e perspectivas. **Revista USP**, n. 39, p. 38-43, 1998.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

MACIEL, W. J. Formação dos elementos químicos. **Revista USP**, n. 62, p. 66-73, 2004.

NASA. The Sombrero Galaxy in Infrared. Disponível em: <https://science.nasa.gov/sombrero-galaxy-infrared>. Acesso em 11abr. 2022.

NATURE. Laniakea. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cv2P11pBPpo>. Acesso em 11 abr. 2022.

NEVES, M.C.D. A questão controversa da cosmologia moderna: Hubble e o infinito parte. **Caderno catarinense de ensino de física**, p. 189. 2000.

PHET Interactive Simulations. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Acesso em 01 abr. 2022.

POMARÈDE, D. *et al.* Cosmography and data visualization. **Publications of the Astronomical Society of the Pacific**, v. 129, n. 975, p. 058002, 2017.

ROCHA, V. R.; TORT, A. C. Redescobrimo a lei empírica de Hubble em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, 2019.

SILVA, A.L.M.R. Importância da interdisciplinaridade na área de ciências da natureza no ensino médio. **REVASF**, Petrolina-PE, vol. 6, n.11, p. 91-101. 2016.

SILVA, F.M.; CHAVES, M.S.; LIMA, Z.M.C. Geografia Física II. Natal, RN: EDUFERN, 2009.

SOLARSTORY. Disponível em: <https://solarstory.net/3d-simulation/>. Acesso em 11 abr. 2022.

VERDET, Jean-Pierre; DE FREITAS MOURÃO, Ronaldo Rogério. **Uma história da astronomia**. Jorge Zahar Ed., 1991.