

KOSMOS

REVISTA CIENTÍFICA DE ASTROBIOLOGIA PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Caminhos do Design Editorial para a
Educação Interdisciplinar

Maurício José Prado Silva

KOSMOS

**REVISTA CIENTÍFICA DE ASTROBIOLOGIA
PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Caminhos do Design Editorial para a
Educação Interdisciplinar

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da
Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Bacharel em Design.

Profª Orientadora: Clíce de Toledo Sanjar Mazzilli

São Paulo
2023



AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Clíce, pelo tempo, cuidado, paciência e apoio no desenvolvimento deste projeto,

À minha família, pelo suporte, por acreditarem e incentivarem meu desenvolvimento,

Aos meus colegas e amigos, por todo o tempo, conversa e troca que tivemos ao longo dos anos de FAU,

Aos convidados e entrevistados, pelo tempo, interesse e disposição,

E a Mateus, por todo o companheirismo, apoio e amor.

RESUMO

A Astronomia e a Astrobiologia são ciências que naturalmente despertam a curiosidade e o interesse. A partir de abordagens inovadoras, estas ciências possuem potencial para desenvolver habilidades e competências em alunos e professores na educação brasileira. Com conteúdos interdisciplinares, a Astrobiologia pode integrar os saberes das Ciências Naturais, Exatas e Humanas. Em um ambiente que os professores não possuem a formação adequada e as escolas tampouco possuem infraestrutura para oferecer aulas mais experimentais e dinâmicas, a formação básica dos alunos fica prejudicada. A partir da metodologia do Duplo Diamante, este projeto estuda a viabilidade em criar uma solução editorial para crianças e adolescentes, de modo que possa ser utilizada tanto como ferramenta pedagógica auxiliar ou como um meio cultural e de entretenimento pelos alunos. A pesquisa foi realizada com base na leitura de artigos e teses voltados para o cenário da educação, da Astrobiologia e da tecnologia, e de processos de desenvolvimento editorial.

Palavras-Chave:
Design, Editorial,
Revista,
Educação,
Astrobiologia.

Keywords:
Design, Editorial,
Magazine,
Education,
Astrobiology.

ABSTRACT

Astronomy and Astrobiology are sciences that naturally arouse curiosity and interest. Based on innovative approaches, these sciences have the potential to develop skills and competencies in students and teachers in Brazilian education. With interdisciplinary content, Astrobiology can integrate knowledge from Natural, Exact and Human Sciences. In an environment where teachers do not have adequate training and schools do not have the infrastructure to offer more experimental and dynamic classes, students' basic training is hampered. Using the Duplo Diamante methodology, this project studies the feasibility of creating an editorial solution for children and teenagers, so that it can be used both as an auxiliary pedagogical tool or as a cultural and entertainment means for students. The research was carried out based on reading articles and theses focused on the scenario of education, Astrobiology and technology, and editorial development processes.

MOTIVAÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso é fruto das minhas paixões por Astronomia e Biologia, bem como pela necessidade de novas intervenções para a democratização do acesso à informação e à educação.

Sempre gostei muito de Astronomia. Desde pequeno, mesmo sem saber o que de fato era Astronomia, já gostava de olhar para o céu, observar as estrelas, imaginar quais figuras estavam desenhadas nas manchas da Lua. Na verdade, é natural o interesse e curiosidade pelo Universo, ainda mais quando se é criança - será que existe vida em algum lugar, em alguma galáxia? Até onde vai o Espaço? Estamos realmente sozinhos? Mesmo como adulto, a paixão pelo universo é algo que ainda me acompanha.

Outro tema pelo qual comecei a me interessar bastante quando mais velho era a Biologia. Desde o ensino de ciências mais básico no Fundamental II até estudos mais direcionados e focados no Ensino Médio, a Biologia foi meu campo de estudo favorito. Era intrigante entender os processos envolvidos na divisão celular, no funcionamento do corpo, desenvolvimento de animais, plantas, entre outros. É uma rede de estudos extremamente ampla, pela qual até considerei seguir carreira acadêmica, mas no fim, acabei escolhendo o Design na FAU.

Durante os anos de FAU, a grade de Design nos coloca em contato com muitas vertentes do Design, como Gráfico, de Produto, de Serviço, da Informação, de Livro, de Embalagem. Ao longo da graduação, atuei em estágios voltados para Design Gráfico, de Embalagens e de Produtos Digitais. Considerando essas experiências, decidi trabalhar, principalmente, com o campo de Design



Deivinho, personagem de Marte Um (2022, de Gabriel Martins), interpretado por Cícero Lucas



Ellie, personagem de The Last of Us Part II (2020, Naughty Dog, Neil Druckmann), interpretada por Ashley Johnson

Editorial, até mesmo para me aproximar um pouco mais da área e do processo de desenvolvimento e experimentação gráfica. É interessante observar que o design permite atuações nos mais diversos ramos: saúde, tecnologia, alimentação, brinquedos, transporte, entre outros. Ao longo do curso, os projetos que mais me interessavam eram aqueles voltados para educação e para o público infantojuvenil. Por conta disso, também escolhi como temática a educação de crianças e adolescentes para este TCC.

No começo desse ano, fiquei buscando possíveis temáticas para o desenvolvimento deste TCC. Com uma breve pesquisa preliminar, encontrei a Astrobiologia.

Existem muitos filmes, animações e livros que tratam da exploração espacial, seja de um ponto de vista de ficção científica, como Interestelar, ou de um ponto de vista fantasioso, como Star Wars. Contudo, gostaria de destacar o filme nacional “Marte Um” que, de certa forma, inspirou o tema deste TCC. Dirigido por Gabriel Martins, o filme retrata, por meio de uma abordagem simplista e dramática, a vida de uma família negra na periferia de Contagem, em MG, e traz perspectivas plurais de cada um dos membros que a compõem, destacando as relações familiares, sociais, paixões, sonhos e ambições. Uma destas narrativas é a de Deivinho, um garoto cujo sonho é se tornar astrofísico e participar da missão da NASA para colonizar Marte, daí o nome Marte Um. Por estar inserido em um contexto de periferia, ele não tem condições de arcar com viagens e cursos que deseja porque é um cenário bastante elitista, e acaba se limitando aos recursos que tem em casa, pela internet, e em um ferro velho, onde acaba construindo o próprio telescópio. Essa narrativa é bastante impactante, fiquei pensando: e se houvesse uma forma de mudar a situação de Deivinho? Como garantir seu acesso à informação e educação no mundo da astronomia?

Outra obra que gosto bastante é o jogo The Last of Us II. Basicamente, trata-se de um jogo em um mundo apocalíptico, dominado pelo fungo cordyceps, que infecta seus hospedeiros os transformando em zumbis. Há uma cena no jogo em que a protagonista, Ellie, visita um museu de astronomia abandonado, e boa parte da experiência do jogador e da personagem se baseia na interação com o cenário. Percebo como essa questão da interação é essencial na imersão da experiência e no despertar da curiosidade. Como o acesso a esses museus e eventos não é acessível para todos, penso em “como criar uma experiência igualmente imersiva e interativa acessível para todos?”



OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo a democratização do acesso à informação de Astronomia e Astrobiologia para crianças, adolescentes e professores, por meio de um produto editorial. Como princípios, o produto deve abordar de maneira clara e objetiva conteúdos interdisciplinares de Astrobiologia, mantendo os usuários interessados, com a possibilidade de ser um meio auxiliar para professores em sala de aula.



METODOLOGIA

Este trabalho utilizou como metodologia investigativa o Duplo Diamante, do UK Council.

Na primeira etapa, chamada Explorar, uma pesquisa bibliográfica foi realizada a fim de entender o contexto e sua problematização.

A segunda etapa, Reformular, compreende uma pesquisa investigativa e definitiva, mapeando produtos de mercado e definindo como a solução viria a ser.

A terceira etapa, Criar, inicia o processo de criação, com a realização de experimentações e técnicas para desenvolvimento da solução.

A quarta e última etapa, Catalisar, marca o fechamento da pesquisa, com a finalização do projeto e sua consecutiva entrega.



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
EXPLORAR	20
REFORMULAR	62
CRIAR	122
CATALISAR	154
CONSIDERAÇÕES	186
REFERÊNCIAS	188

INTRODUÇÃO

De acordo com o IAG USP (Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo), a Astrobiologia pode ser definida da seguinte maneira:

“A Astrobiologia é uma recente área de pesquisa científica que estuda a vida no Universo, em conexão com o ambiente astronômico: sua origem, distribuição, evolução e futuro. Com uma abordagem multi e interdisciplinar, a Astrobiologia compreende, entre vários temas, a formação de moléculas orgânicas no ambiente espacial, a química prebiótica e origem da vida, a vida em ambientes extremos de nosso próprio planeta, usada como modelo para entendermos a possível vida extraterrestre e, em especial, propondo maneiras de detectar sinais de vida, presente ou passada, em planetas e luas de nosso Sistema Solar e em exoplanetas. Nessa área são realizados trabalhos de observação astronômica, pesquisas de campo em microbiologia ambiental, estudos teóricos e experimentais de simulação de ambientes extraterrestres e trabalhos em laboratório em biologia, química, física”

ASTROBIOLOGIA: UMA BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO

A Astrobiologia é uma das vertentes da Astronomia. Ela é a área dedicada a entender a origem, a evolução e desenvolvimento da vida na Terra, a qual serve de base para as buscas e pesquisas de outras formas de vida.

No próprio campo da biologia, já está claro para a ciência como alguns seres vivos se formam e se desenvolvem. Há muitos estudos pautados na evolução e como diversos seres vivos foram surgindo a partir dela, na qual observa-se que há uma certa similaridade entre as formas de vida presentes aqui na Terra - exemplo disso é a classificação sistemática dos seres vivos (domínio, reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie). Já há um entendimento bastante claro desses organismos quanto a seu funcionamento molecular e celular. Sabe-se que as primeiras formas de vida eram unicelulares, o surgimento de organismos pluricelulares, como os animais e plantas, só veio depois de um longo processo. Inclusive, a forma de vida mais presente na Terra até hoje é a unicelular (Des Marais, 2008, apud Rodrigues et al, 2016). Tendo isso em vista, é muito difícil para os pesquisadores hipotetizar formas de vida que sejam completamente distintas das que estão presentes na Terra. Em razão disso, primeiro é fundamental que a Astrobiologia entenda os processos de desenvolvimento da vida no nosso planeta, para

que assim ele sirva de molde para a compreensão e busca da vida em outros planetas e corpos espaciais.

Basicamente, os pesquisadores tentam entender como a vida se formou aqui na Terra, como ela se adaptou e todo o seu processo de evolução, bem como prever quais serão as próximas grandes mudanças para as formas de vida e para nosso planeta. Para esse processo, uma das características intrínsecas da Astrobiologia, é sua abordagem inter e multidisciplinar, conectando saberes da Astronomia, biologia, química, física, entre outras ciências.

Mesmo sendo uma área bastante ampla, é importante reconhecer que a Astrobiologia é uma ciência relativamente nova. Para fins de comparação, a Astronomia é considerada a ciência natural mais antiga do mundo, cujo primeiro registro histórico foi há cerca de 7 mil anos, na África (Betz, 2020). No âmbito da Astrobiologia, historicamente, ela começa a ser desenvolvida na década de 40. Pode se dizer que o surgimento dessa ciência é decorrente do desenvolvimento tecnológico: os grandes avanços da tecnologia e melhorias nos equipamentos de observação, como os telescópios e sondas, permitiram que as pesquisas em nosso planeta e observação de outros astros fosse mais aprimorada e acurada, resultando também no avanço da astronomia como ciência (Rodrigues et al, 2016). No contexto do pós-guerra, sabemos que havia um conflito geopolítico entre duas potências mundiais, os EUA e a União Soviética, período conhecido como a Guerra Fria. Essa disputa ficou marcada pela busca da hegemonia política e econômica mundial, acompanhada pelas corridas bélicas, tecnológicas e, em especial, a corrida espacial (Rodrigues et al, 2016).

Ambas as potências investiam em tecnologias e equipamentos para alcançar, de fato, o status de hegemonia mundial. Na corrida espacial, essa disputa refletia na busca por grandes feitos na exploração e pesquisa do espaço. Ela iniciou em 1957, quando a União Soviética foi pioneira ao lançar no espaço o primeiro satélite, intitulado Sputnik I, sendo este o primeiro objeto criado por humanos a ser lançado em órbita. Como resposta, os Estados Unidos, em janeiro de 1958, enviaram também para o espaço seu primeiro satélite, o Explorer I. Esses eventos foram sucedidos pela criação da NASA, pelo lançamento de alguns foguetes com animais e posteriormente com homens, por ambas as potências. A Corrida Espacial só teve fim em 1969, quando os EUA finalmente chegaram à Lua com Neil Armstrong, Buzz Aldrin e Michael Collins, representando seu

predomínio em relação à União Soviética (Phillips, 2009, apud Rodrigues et al, 2016).

No entanto, o lançamento de animais e homens no espaço fez surgir uma nova preocupação aqui na Terra, afinal, não sabíamos quais seriam os efeitos da exposição ao espaço no organismo. Em decorrência disso, antes mesmo do pouso do homem na Lua, a NASA iniciou um ramo de estudo para entender os efeitos do ambiente espacial nos organismos vivos, que incluía a medicina espacial e a busca e compreensão de uma possível vida extraterrestre. No fim das contas, por ser tudo muito novo, havia especulação de que a exploração espacial poderia trazer riscos para a Terra, como por exemplo, doenças e infecções presentes em outros organismos ou astros espaciais, o que poderia resultar em um perigo para a vida na Terra e, sendo assim, era um ramo de estudo muito pautado na defesa e proteção do nosso planeta (Dick, 2009, apud Rodrigues et al, 2016). Posteriormente, ainda nos anos 60 esse programa de estudos na NASA evoluiu para uma ciência que, inicialmente, foi batizada de exobiologia (segundo o dicionário priberam, exo = corresponde ao adv. prep.gr. éksō 'fora, de fora, por fora, afora'), até mesmo para se diferenciar da tradicional biologia.

Quando iniciada, a exobiologia foi bastante controversa, principalmente na comunidade científica. Assim como o desenvolvimento de equipamentos e viagens espaciais, era uma ciência que recebeu bastante investimento, justificado por conta da corrida e da exploração espacial, o que fez com que outras ciências já existentes, como outros campos da biologia, deixassem de receber recursos e investimentos. Essa revolta se deu porque a exobiologia se propunha a, além de estudar os efeitos do espaço nos organismos, estudar também outras formas e vida, e mesmo depois de anos, nenhuma evidência de vida extraterrestre foi de fato encontrada. Ela só se consolidou, de fato, por conta do interesse do governo em manter os avanços e vantagens nas disputas da Guerra-Fria, ou seja, fatores políticos e sociais foram determinantes nesse processo. Ainda assim, é inegável os efeitos causados pela exploração espacial e pela exobiologia, tanto em contextos científicos como contextos culturais e sociais. Desde aquele momento, o debate do que é a vida, se há vida em outros astros, etc, foi muito enriquecido, motivando pesquisas, filosofias, livros e o audiovisual (Rodrigues et al, 2016).

Ainda segundo os autores, foi somente no fim dos anos 90, em 1998, que a exobiologia foi descontinuada pela NASA, substituída pela ciência que hoje é a Astrobiologia. Dado o histórico de conflitos com cientistas e investimento na

exobiologia, após anos sem qualquer descoberta significativa, a NASA entendeu que, antes de pesquisar a vida no espaço, era importante entender o processo de formação da vida aqui na Terra. Como justificativa, entender o desenvolvimento da vida na terra auxiliaria a determinar algumas características necessárias para o surgimento da vida, tanto que um dos focos da Astrobiologia são os organismos microscópicos, uma vez que eles foram os primeiros a surgirem em nosso planeta. Com isso, o prefixo exo foi substituído por astro, para incluir no seu campo de estudo os aspectos terrestres. Um novo instituto de pesquisa foi criado, dedicado exclusivamente à esta temática, mas é importante dizer que não foi a primeira vez que a palavra astrobiologia foi utilizada.

Suas primeiras menções foram por volta da década de 40 e 50, sendo uma delas pelo pesquisador brasileiro Flávio Augusto Pereira, em seu livro intitulado Introdução à Astrobiologia. Paralelamente, outros termos semelhantes foram utilizados, como cosmobiologia, exobiologia, bioastronomia e algumas derivações como astrobotânica, exossociologia e exopaleontologia. Todas essas designações eram utilizadas com sentidos semelhantes para definir a Astrobiologia e o estudo de vida extraterrestre, mas foram sendo cada vez menos utilizados pela falta de ênfase etimológica para com seres terrestres e extraterrestres, e caem em desuso desde a definição da Astrobiologia de fato (Rodrigues, 2012).

Portanto, formalmente, a Astrobiologia é uma ciência com menos de 30 anos. Como é uma ciência nova, não existe a mesma quantidade de publicações e informações como há para a Astronomia, e atualmente está se estabelecendo como uma área de pesquisa consolidada, dado seu contexto de formação e evolução. Vale salientar que, mesmo surgindo no momento da exploração espacial, a Astrobiologia não objetivava ter seus objetos de estudos próprios, mas sim possibilitar abordagens conjuntas de diferentes disciplinas, isto é, de uma maneira multi e interdisciplinar, para estudar o ambiente terrestre e sua formação, bem como suas interações com o meio astrofísico, químico e o espaço cósmico no geral. A relação entre múltiplas disciplinas é necessária porque, normalmente, os pesquisadores se especializam em campos de estudo muito específicas, então é importante para trazer uma visão mais sistemática dos tópicos de estudo que os estudos tenham participação ativa de diversas áreas (Des Marais; Walter, 1999, apud Rodrigues et al, 2016).

Sendo uma ciência nova, os objetos de estudo

"O indexador "ensino de ciências", conta com 362.614 trabalhos na BDTD, no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e Google Scholar, desse modo, os 819 estudos identificados, correspondem aproximadamente a 4,42% da produção sobre esse campo de conhecimento. Dos 819 foram selecionados apenas 10 (1,22%), o que demonstra a exiguidade de trabalhos sobre o tema, especialmente sobre a Astrobiologia nos anos iniciais do ensino fundamental e a inexistência de teses, já que só foram selecionadas dissertações." (Silva et al, 2021, p. 3).

da Astrobiologia são bastante dinâmicos, variando entre institutos e organizações. Ainda assim, é possível mapear os principais eixos de estudo mais comuns entre os pesquisadores, que abordam outras áreas como Cosmologia e Astrofísica; Astroquímica; Formação Planetária; Origem da Vida e Evolução; Fósseis; Vida em ambientes extremos e Vida no Sistema Solar e Além (Mix et al, 2006).

De modo geral, no âmbito acadêmico, as publicações e programas de formação mais direcionadas para esse campo são bem mais baixas do que de Astronomia, os pesquisadores geralmente são de outras áreas (química, física, biologia). Aos poucos, as publicações voltadas para investigação em Astrobiologia estão sendo reconhecidas pela comunidade acadêmica. Esse reconhecimento é importante porque pode consolidar a área como uma ciência cada vez mais importante, uma vez que ela tem um apelo e proximidade com o interesse do público popular, o que pode estimular jovens e crianças a se aproximarem da ciência, contribuindo significativamente para a educação e academia (Rodrigues et al, 2016). No campo da educação, observa-se que há uma quantidade ainda mais escassa de artigos, teses e trabalhos de pesquisadores brasileiros publicados no campo da Pedagogia, Ensino de Ciências e Astrobiologia, a qual é empregada como um meio transformador no ambiente escolar e educacional.

"a produção científica, que relaciona a Astrobiologia e o ensino de ciências, ainda é muito escassa nos principais programas de pós-graduação da área de ensino de ciências. Destacamos que quatro das dissertações selecionadas foram produzidas nos programas de Astronomia, uma no de Ensino de Física, uma no de Educação para a Ciência, uma no de Ensino de Ciências, uma no de Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática, uma no programa de ensino de Biologia, e uma no programa em educação para a ciência e matemática. As publicações são relativas aos anos 2000, com predomínio no período de 2015 a 2018 e na região sudeste, sendo 30% produzidas na USP." (Silva et al, 2021, p. 6).

As áreas científicas que compõem a Astrobiologia são bastante diversificadas e compreendem basicamente: Astronomia, com suas derivações, tais como Astrofísica, Astronáutica, Radioastronomia, Cosmologia, dentre outras; Biologia com suas derivações, tais como, Ecologia, Biofísica, Bioquímica, Bioinformática, Genômica, Microbiologia, Biogeografia, dentre outras; e Geologia, com suas derivações, tais como Mineralogia, Planetologia, Paleontologia, Glaciologia, dentre outras. Os principais assuntos abordados pela Astrobiologia estão listados abaixo:

- Nascimento e morte de estrelas e reciclagem dos elementos;
- Formação de sistemas planetários;
- Origem e evolução da Vida;
- Busca por bio-assinaturas extraterrestres;
- Planetas e satélites habitáveis dentro e fora do Sistema Solar;
- Geosfera, hidrosfera e atmosfera da Terra primitiva;
- Biosfera da Terra primitiva;
- Extinções em massa e diversidade da Vida;
- Evidências fósseis e geoquímicas de Vida primitiva;
- Vida em ambientes extremos;
- Proteção planetária
- (Staley, 2003, apud Paulino-Lima et al, 2009).

01

EXPLORAR

Etapa de pesquisa e discovery, é o momento de mapear os problemas, definir públicos, entender suas dores e necessidades.

OBJETIVOS

Identificar problemas, oportunidades e necessidades

Construir repertório com inspirações, insights e dados

O QUE BUSCAMOS?

Para quem é esse projeto? O que ele pode resolver?

Como pode ser o projeto? De que modo?

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Tendo em vista que a proposta de trabalho era utilizar a Astrobiologia como pauta, é importante compreender como ela pode ser utilizada no processo de educação e, igualmente importante, entender o contexto da educação brasileira. Além disso, antes do início da pesquisa, o intuito era trabalhar com um projeto editorial, mas será que há espaço e interesse? Nesse ponto, era fundamental para a pesquisa entender como está o veículo editorial atual, bem como a relação e hábitos das crianças e adolescentes. É importante esclarecer que nem todas as referências bibliográficas utilizadas tem relação especificamente com a Astrobiologia. Sendo uma ciência em ascensão, ela ainda não dispõe de muitos estudos, ainda mais no contexto da educação. Nesse caso, autores em Astronomia também foram utilizados, contribuindo igualmente para a discussão.

ASTROBIOLOGIA E INTERDISCIPLINARIDADE

Conforme mencionado anteriormente, uma das características mais importantes da Astrobiologia é sua interdisciplinaridade, criando assim um ambiente bastante rico com abordagens multidisciplinares para debater questões relacionadas à origem da vida de um ponto de vista muito mais amplo, considerando não somente a Terra, mas sim todas as suas interações com o meio astronômico e os fenômenos daqui observados, em uma

O interesse público intrínseco em Astrobiologia oferece uma oportunidade crucial para educar e inspirar a próxima geração de cientistas, tecnólogos e cidadãos informados; portanto uma forte ênfase na educação e sensibilização do público é essencial.

- Des Marais et al., 2008, p. 716, apud Rodrigues et al, 2016)

perspectiva de passado, presente ou futuro (RODRIGUES, et al., 2016).

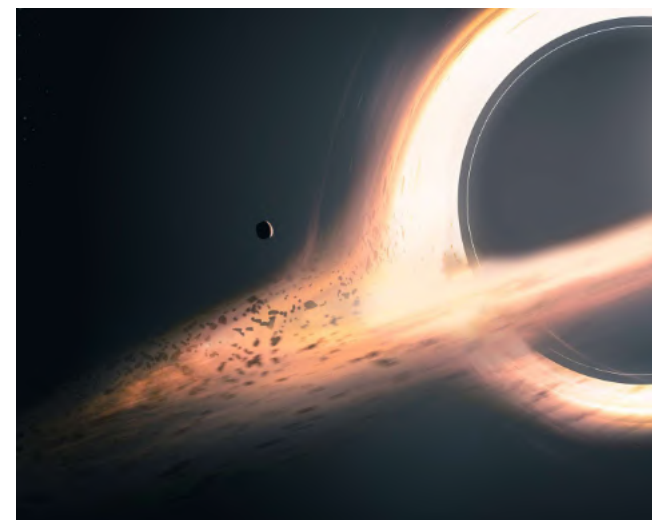
A interdisciplinaridade pode ser explorada de forma significativa em diferentes campos científicos. Segundo Kimura et al (2015), alguns requisitos para a existência de vida em planetas habitáveis são água líquida, atmosfera e fonte de energia. Isso levanta perguntas sobre por que os seres vivos precisam de água, como um planeta retém água líquida, em que condições a água permanece líquida e por que alguns planetas têm atmosfera enquanto outros não. Responder a essas perguntas exige a abordagem de diferentes campos de estudo.

Na biologia, podem ser discutidos conceitos como biosfera, biodiversidade, teorias evolutivas, funções orgânicas e ecologia. Na química, os estados da matéria, a água e os compostos orgânicos com suas propriedades são relevantes. Na física, além dos conceitos astronômicos como rotação, translação e estações do ano, também podem ser abordados temas como movimento das placas tectônicas, eras geológicas e variações climáticas (Kimura et al, 2015).

APLICAÇÕES EM CIÊNCIAS HUMANAS, CINEMA E ARTE

Os autores pontuam que a Astrobiologia pode se estender também para as ciências humanas a partir de uma perspectiva que relaciona ciência à arte. De acordo com o pensamento de Jacob Bronowski (1998) apud Kimura et al (2015), a ciência e a literatura têm a imaginação como uma raiz comum, da qual se desenvolvem e florescem juntas. A Astrobiologia, por exemplo, que estuda a existência de vida fora da Terra e os exoplanetas, oferece uma fonte inesgotável de inspiração para escritores de ficção científica e oportunidades didáticas interdisciplinares. Nesse contexto, é possível explorar questões como o desenvolvimento de civilizações em circunstâncias diferentes das vivenciadas pela humanidade (Kimura et al, 2015). Para tal, há abordagens a partir de fantasia, como a franquia Star Wars, ou até mesmo do ponto de vista da ficção científica, como o filme Interestelar (2014).

Segundo a perspectiva destes autores, no caso da ficção científica, é difícil de estabelecer uma definição do gênero devido à falta de consenso entre estudiosos. No entanto, ao aplicá-la como recurso didático, é mais importante compreender suas relações com o conhecimento científico, bem como valorizar sua força artística (Piassi, 2003, apud Kimura et al). Com sua capacidade de estranhamento cognitivo, a ficção científica é uma poderosa ferramenta educacional que não se



Frame do filme Interestelar (2014, de Christopher Nolan), retrata um planeta próximo a um buraco negro. Traz uma abordagem mais séria e científica.

limita apenas à precisão conceitual. Ao explorar mecanismos de produção ficcional, ela estimula um modo especial de raciocínio sobre o mundo natural, promovendo questionamentos críticos e reflexões sobre implicações e motivações epistemológicas e socioculturais. A associação entre a busca científica por vida extraterrestre e a ficção abre espaço para o uso de mundos fictícios nas atividades educacionais, proporcionando um terreno fértil de imaginação. Os planetas fictícios, como parte da ficção científica, funcionam como experimentos mentais que requerem a interconexão coerente de diferentes áreas do conhecimento. Assim, as artes, embora não exijam explicações precisas como a ciência, têm importância significativa e permitem a exploração de universos imaginários consistentes e cativantes (Kimura et al, 2015).

Adicionalmente, segundo Des Marais e Walter (1999), a Astrobiologia ainda trás para discussão perguntas como “o que é vida? Como a vida se originou? De onde viemos? Qual o futuro da vida? A vida pode ocorrer em outro lugar do universo?”. Isso é importante porque, além da aproximação com a arte, há também espaço para abordar conteúdos das ciências humanas, como filosofia e sociologia. Como uma nova sociedade se comportaria em um planeta distante, por exemplo? Qual seria o modelo econômico e político deles? É importante lembrar que as ciências humanas são tão importantes quanto as ciências naturais e exatas, já que são uma parte muito importante para o entendimento da história, das sociedades e dos ambientes aos quais estamos submetidos. Tendo isso em vista, é importante que produtos científicos estimulem, por meio de uma abordagem crítica, também o pensamento ligado a ciências humanas. Em um contexto de desmonte e precarização das ciências humanas, como a reforma do ensino médio e falta de verba para o ensino superior, sua aproximação do público geral é cada vez mais emergente e necessária.

ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO

Além da Astrobiologia, diversos estudos concordam que a Astronomia é atrativa e deve ser incorporada na Educação Básica. Segundo Dias e Santa Rita (2012, p. 55), os temas relacionados à Astronomia despertam o interesse das pessoas em todas as faixas etárias e estão inclusos nas diretrizes curriculares propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino fundamental e médio. Ademais, a Astronomia possui um caráter estimulante, provocador e desperta uma variedade de emoções em diferentes grupos sociais, como curiosidade, interesse, fascinação e encantamento. Essas

“... a inserção de práticas em ressonância com a astrobiologia pode propiciar uma ampliação da visão de mundo dos envolvidos na medida em que a pessoa se percebe de modo mais integrado no universo” (FERREIRA, 2017)

qualidades podem ser aproveitadas no processo de ensino e aprendizagem (SOLER; LEITE, 2012). A Astronomia também é considerada uma estratégia de ensino eficaz devido à sua capacidade de estabelecer conexões com outras áreas do conhecimento, sendo assim um recurso educacional interdisciplinar de grande importância (SOLER; LEITE, 2012).

Em paralelo, há uma grande diferença entre a ciência praticada pelos cientistas e a ciência ensinada nas escolas. O ensino apresenta uma ciência desatualizada, que raramente vai além do século XX. Essa falta de atualização preocupa, pois distancia cada vez mais os alunos das necessidades do estudo científico contemporâneo. Essa dicotomia dificulta para o aluno estabelecer conexões entre o que aprende em sala de aula e situações reais (Bettanin, 2003, apud Ferreira, 2017). Além disso, dificulta a compreensão de que conceitos relacionados a partir de abordagens em diferentes disciplinas, como átomos na química e física, que se referem à mesma coisa. Essa abordagem também não estimula o aluno a relacionar o conhecimento científico com o seu cotidiano, o que contribui para o desinteresse dos alunos pelas disciplinas científicas (Ferreira, 2017).

A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Alguns autores defendem que a Astronomia desperta deslumbramento e curiosidade nas pessoas devido ao seu apelo popular e facilidade de acesso prático. Segundo Langui e Nardi (2014), ela pode ser um instrumento motivador para a alfabetização científica. A Astrobiologia também se reflete nesse aspecto de causar interesse e curiosidade popular e, sendo assim, ela pode ser empregada como uma forma de atingir a educação e alfabetização científica e tecnológica da sociedade. De acordo com Ferreira (2017), a maioria das pessoas tende a pensar em algo externo quando perguntadas sobre o conceito de meio ambiente, como tudo o que está ao seu redor - as plantas, os animais, a biodiversidade. Porém, elas não se incluem nem percebem que fazem parte desse ambiente e, com complemento de Medeiros (2006, apud Ferreira, 2017), é comum não incluir o cosmos nesse ambiente.

No contexto da educação, a proposta de um sistema educacional é promover o desenvolvimento integral do indivíduo, incluindo o entendimento das relações com o meio ambiente (Vajpeyi, 1995; apud Medeiros, 2006). No entanto, o sistema educacional atual tem falhado nesse



Frame do filme Star Wars VII: O despertar da Força (2015, de J. J. Abrams), retrata uma nave espacial em alta velocidade no espaço. Traz uma abordagem mais fantasiosa da exploração espacial.

questo, priorizando interesses econômicos em detrimento da natureza. A alfabetização científica dos alunos é um desafio que envolve não apenas a comunidade escolar, mas toda a sociedade (Ferreira, 2017).

O autor ainda cita Cazelli (1992), que afirma que as escolas não conseguem fornecer todas as informações científicas necessárias para que os alunos compreendam o mundo em constante mudança. Nesse sentido, é importante que a escola oriente os alunos sobre como e onde buscar fontes culturais de conhecimento fora do ambiente escolar, como em museus, observatórios, zoológicos e na internet.

EIXOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Para definir o conceito e aspectos da Alfabetização Científica e Tecnológica dentro do contexto da educação e da Astrobiologia, Ferreira cita a revisão bibliográfica realizada pelas pesquisadoras Sasseron e Carvalho (2011). As autoras, por sua vez, fazem uma análise detalhada de conceitos de diversos autores. A seguir, um breve resumo da ideia de cada um:

Lemke destaca a importância de explorar os fenômenos naturais, mesmo os mais simples e comuns, de forma a despertar reflexão de modo extraordinário. Ele busca tornar o estudo das ciências mais agradável e adequado às diferentes faixas etárias, estabelecendo objetivos específicos para cada uma delas. Com alunos mais jovens, o foco é criar um vínculo mais profundo com a maravilha dos fenômenos naturais, enquanto com os mais velhos é necessário apresentar uma visão honesta dos aspectos prejudiciais e benéficos da ciência. Juntamente com os ideais de Jiménez-Aleixandre, o autor ressalta que o ensino de ciências não deve se limitar à formação de futuros cientistas, mas também capacitar todos os alunos a tomarem decisões pessoais e políticas inteligentes em questões médicas, tecnológicas e sustentáveis.

Gil-Pérez e Vilches-Peña mencionam documentos oficiais da UNESCO e dos National Science Education Standards dos Estados Unidos, que afirmam que a alfabetização científica deve permitir que os cidadãos usem seu conhecimento em ciências para tomar decisões e fazer escolhas informadas, participem de discussões públicas sobre ciência e tecnologia, e compreendam como o conhecimento científico é construído. Os autores ressaltam que o ensino de ciências não deve se limitar à transmissão de conhecimentos, mas deve proporcionar aos alunos uma compreensão da natureza da ciência e da prática científica. Além disso, sempre que possível, deve explorar as interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Gérard Fourez apresenta critérios propostos pela Associação de Professores de Ciências dos Estados

Unidos (NSTA), que basicamente determinam quais as características uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente deve apresentar: Utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia; Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade; Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede; Reconhece também os limites da utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano; Conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e é capaz de aplicá-los; Aprecia as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam; Compreende que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos; Faz a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal; Reconhece a origem da ciência e compreende que o saber científico é provisório, e sujeito a mudanças a depender do acúmulo de resultados; Compreende as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações; Possua suficientes saber e experiência para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico; Extraia da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante; Conheça as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorra a elas quando diante de situações de tomada de decisões; Uma certa compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história.

Com base nessa revisão, as autoras identificaram similaridades e pontuações em comum entre as ideias. Sasseron e Carvalho então formularam três diretrizes que atendem aos requisitos e ideias gerais dessas definições, as quais chamaram de Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica. Os eixos serão capazes de iniciar o processo de ACT, oferecer oportunidades para abordar problemas relacionados à sociedade e ao ambiente, enquanto discutem simultaneamente os fenômenos do mundo natural, a construção do entendimento desses fenômenos e as aplicações resultantes desse conhecimento. Os 3 eixos são:

1. Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais: referente à possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia.

2. Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática: fornece subsídios para que o caráter humano e social inerentes às investigações

científicas seja colocado em pauta. Além disso, deve trazer contribuições para o comportamento assumido por alunos e professor sempre que confrontados com informações e conjunto de novas circunstâncias que exigem reflexões e análises, considerando-se o contexto antes de tomar uma decisão.

3. Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente: identificação do entrelaçamento entre essas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de outro problema associado. Assim, este eixo denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos. O trabalho com este eixo deve estar presente na escola quando se tem em mente um futuro sustentável para a sociedade e o planeta.

Tendo como base a definição destes eixos, Ferreira faz uma análise em que, para ele, é evidente a relação íntima das concepções cosmoeducativas com a ACT.

O primeiro eixo estruturante aborda necessidades humanas básicas, como alimentação, saúde e habitação. Ter conhecimentos mínimos sobre esses assuntos permite que uma pessoa tome decisões conscientes em relação ao ambiente do qual faz parte, o que geralmente resulta em uma expansão da consciência, modificando seus hábitos.

No segundo eixo estruturante, busca-se despertar a atenção do cidadão para a Ciência e seus problemas, de modo que ele e seus representantes possam tomar decisões mais bem informadas. Assim, o cidadão é capacitado a compreender os procedimentos e processos que tornam a Ciência um caminho para o conhecimento.

Por fim, no terceiro eixo estruturante, o estudante começa a desenvolver uma percepção sistêmica das relações de interdependência que existem em tudo, especialmente entre ele e o restante do universo, sempre ciente de que é parte integrante dele. Além de expandir o vocabulário, o estudante adquire esquemas conceituais e métodos processuais, tornando-se capaz de adquirir e explicar conhecimentos.

Vale ressaltar que as características de uma pessoa cientificamente instruída, de acordo com Hurd (1998) apud Ferreira (2017), não são ensinadas diretamente, mas estão incorporadas no currículo escolar, onde os alunos são incentivados a resolver problemas, realizar

investigações e desenvolver projetos em laboratórios e experiências de campo.

APLICAÇÃO DA ASTROBIOLOGIA COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL INTERDISCIPLINAR

Como intervenção para sua pesquisa, Ferreira (2017) propôs a produção de um guia didático, um jogo de tabuleiro e uma simulação de um encontro científico, ressaltados pelo autor como ricos recursos didáticos pedagógicos para a alfabetização científica e tecnológica. Isso evidencia que há diversas formas que podem atender tanto às necessidades pedagógicas de propostas mais lúdicas, como dos alunos, que se interessam em participar de atividades e propostas diferentes.

No caso de diferentes abordagens e propostas para educação, é possível citar o trabalho de Silva Jr (2015), que afirma que o ensino de astronomia contextualizado com as técnicas de astrofotografia, se bem elaborada, pode ser uma prática experimental inovadora para manter a atenção dos estudantes e professores. Além dele, Gomes (2018) estudou a viabilidade da introdução da Astrobiologia como método interdisciplinar na educação para despertar e manter o interesse dos alunos, desenvolvendo um contexto relevante para disciplinas como Física, Química e Biologia. A seguir, iremos discutir a presença da Astronomia e da Astrobiologia no currículo educacional brasileiro.

BNCC, PCN E SISTEMA EDUCACIONAL

O estudo da Astronomia é importante para o ambiente escolar porque faz parte da história da humanidade e rege o modo como investigamos o universo. Os documentos oficiais que orientam a educação no Brasil também abordam a relevância da Astronomia na Educação Científica na formação dos alunos (dos Santos, et al). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), os estudos sobre o tema "Terra e Universo" buscam ampliar a compreensão temporal do aluno, conscientizá-lo sobre os ritmos de vida e desenvolver uma concepção sobre o universo, com foco no Sistema Terra-Sol-Lua.

O FORMATO DAS AULAS BRASILEIRAS

Para entender todo o contexto da educação

“...Conforme o conteúdo dos PCN, o fato de o conhecimento científico destoar, muitas vezes, das observações cotidianas e do senso comum, dificulta a apreensão em sala de aula das crianças e adolescentes.”... (Leão e Teixeira, 2020).

brasileira e seus conteúdos de Astronomia (e nesse caso a Astrobiologia), é importante analisar os documentos e ações para a educação. Segundo Gomes (2018), um dos desafios da educação é superar o ensino baseado na pura memorização e repetição de conteúdos, que se limita a aplicação de provas e resulta em conhecimento efêmero. Esse tipo de abordagem dificulta a formação de indivíduos autônomos, capazes de desenvolver pensamento próprio e atuar de forma crítica na realidade.

Além disso, as aulas que se baseiam em uma abordagem tradicional, com exposições, fórmulas, cálculos e símbolos, costumam não despertar muito interesse nos estudantes. Isso acontece porque muitos professores não utilizam outras metodologias mais eficazes que tornariam o ensino mais interessante e agradável (SILVA, 2011, apud Oliveira et al, 2019).

A Biologia e as ciências em geral são ministradas e desenvolvidas na educação de forma fragmentada, mecânica e descontextualizada, o que acaba desmotivando os estudantes. Vistos como apenas observadores no processo de ensino-aprendizagem, seu envolvimento e interesse pela disciplina é diminuído consideravelmente (VICTOR, 2012; apud Rodrigues, 2017).

OS PARÂMETROS CURRICULARES E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Em paralelo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam a importância da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), que busca promover a autonomia dos indivíduos em relação à ciência e à tecnologia na educação básica. A interdisciplinaridade, conforme os PCNs de Ciências Naturais, integra as disciplinas por meio da compreensão das múltiplas causas e fatores que influenciam a realidade, abrangendo diferentes linguagens necessárias para construir conhecimentos, comunicar, negociar significados e registrar sistematicamente os resultados (Gomes, 2018). Nesse sentido, a Astrobiologia é uma ótima candidata para essa abordagem.

Segundo Leão e Teixeira, os PCN determinavam para a Educação Básica que é responsabilidade da escola ensinar os conceitos relacionados à astronomia, apesar das crenças e percepções que as pessoas têm desde a infância. Segundo o Ministério da Educação (MEC), os PCN da Educação Básica são um conjunto de documentos que objetivam ser uma referência para a elaboração dos currículos escolares (apud Chefer, 2020). Esses parâmetros reconhecem que o conhecimento científico muitas vezes entra em

conflito com as observações cotidianas, senso comum e crenças pessoais, o que dificulta o aprendizado dos alunos em sala de aula.

Ainda, é importante confrontar esses diferentes tipos de conhecimento, mas reconhecer que isso pode ser complexo devido à natureza dos conhecimentos intuitivos dos alunos. No que diz respeito ao ensino da Astronomia, os PCN para o Ensino Fundamental destacam, no eixo temático "Terra e Universo", que os conteúdos devem ir além da teoria científica. O documento ressalta a importância de considerar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, levando em conta suas experiências, idade, identidade cultural e social, bem como os diferentes significados e valores que as Ciências Naturais têm para eles. Isso é necessário para garantir que a aprendizagem seja significativa (Leão, Teixeira, 2020).

A partir dos anos finais da década de 1990, os PCN foram introduzidos nas salas de aula com o objetivo de oferecer conteúdos que contribuíssem mais para a formação cidadã, em contraposição a uma abordagem voltada apenas para exames vestibulares e formação técnica. Ademais, os PCN também enfatizaram a continuidade do aprendizado do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, apresentando os conteúdos de forma recorrente, de modo que o Ensino Médio complementasse a educação básica do Fundamental (Brasil, 2000; apud Gomes, 2018). Com isso, os PCN buscaram direcionar a elaboração dos currículos pelos Estados, priorizando a formação para a cidadania. No entanto, surgiu a necessidade de elaborar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (2013), a fim de estabelecer os conhecimentos fundamentais para a formação pessoal, profissional e cidadã a que todos os estudantes brasileiros devem ter acesso.

No entanto, a BNCC surgiu em um cenário em que sua finalização não ocorreu de forma democrática como inicialmente proposto em 2014. No atual contexto, em que conceitos científicos estão sendo questionados e distorcidos, como por exemplo o terraplanismo (concepção na qual a Terra tem formato plano) e o movimento anti-vacina, a propagação de desinformação e fake news está se tornando cada vez mais comum. O ambiente político conservador no Brasil levanta dúvidas sobre a importância de disciplinas como História, Sociologia e Filosofia nas escolas e nas universidades. O movimento conhecido como Escola sem Partido, que buscava limitar a atuação

A BNCC é um projeto que “privilegia um conjunto de conteúdos e objetivos sem o fundamental suporte de uma referência que deixe claro o projeto de nação e educação desejadas” (Aguar, 2018, p. 14; apud Gomes, 2018).

dos professores e impedir o ensino de temas considerados ideológicos ou partidários, foi transformado em um projeto de lei, mas acabou sendo arquivado em 2018 após ser derrotado na Câmara dos Deputados (Leão & Teixeira, 2020).

Em 2016, estava em pauta o desenvolvimento da Base Nacional Comum Curricular, a qual determinava que conteúdos relacionados à Terra, Lua, Estações do Ano e movimentos do Sol e da Terra fossem trabalhados. Em 2017, ela foi aprovada de forma controversa, seguida pela polêmica Reforma do Ensino Médio. O processo de elaboração da BNCC envolveu três versões, com contribuições e críticas de diferentes entidades e especialistas, e foi efetivamente implementada em 2020 (Leão, Teixeira, 2020).

Para analisar os feitos e efeitos da BNCC, Leão e Teixeira trazem à discussão linhas de argumentação de outros autores. A primeira delas é a perspectiva de Veiga e Silva (2018), que pontua que, desde o desenvolvimento dos PCN até a BNCC, houve intensificação dos fluxos de pessoas e de bens, tanto na globalização econômica quanto política e no desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação. Segundo ele, a nova BNCC foi criticada por ter sido desenvolvida com uma abordagem empresarial da educação, priorizando habilidades e competências e buscando padronizar o ensino nas escolas públicas. Essa abordagem desconsiderou as discussões e contribuições de entidades acadêmicas, científicas e profissionais da educação, além de não levar em conta a diversidade cultural do país (Veiga & Silva, 2018, p. 66; apud Leão e Teixeira).

Outra perspectiva é a de Mozena e Ostermann (2016), ainda referente à primeira versão do projeto. Estes consideram que o processo de elaboração é conduzido por questões políticas, motivado em construir um instrumento técnico que busca padronizar o ensino, mantendo as tradições escolares, mas também sendo influenciada por interesses mercadológicos na educação (apud Leão e Teixeira).

Durante o processo de elaboração da BNCC, diversas entidades acadêmicas, como a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e Associação Brasileira de Currículo (ABdC), levantaram questões e críticas. Elas argumentaram que a BNCC empobrece conceitualmente e abandona as diretrizes curriculares nacionais das etapas da educação básica (Veiga & Silva, 2018). Segundo elas, a Base seria doutrinária, sem embasamento científico e pedagógico, transferindo a responsabilidade do Estado para os professores e gestores. Essas

entidades consideraram a proposta tecnicista, fundamentada na racionalidade técnica, com uma abordagem empresarial e sem conteúdo político. Além disso, a metodologia adotada teria excluído a participação de professores, estudantes e pesquisadores, dando mais espaço para especialistas. A segmentação da BNCC em documentos para cada etapa da educação básica também teria fragmentado a proposta de integração entre elas (apud Leão e Teixeira, 2020).

Segundo Flôr e Trópia (2018), a elaboração da BNCC envolveu grupos com interesses divergentes, disputando poder e conhecimento na organização do sistema educacional do país. No contexto das ciências da natureza, eles observam um silenciamento ainda mais significativo das fontes, evidenciado pela falta de citações e referências a produções e discussões nas áreas de Educação e Ensino de Ciências. Da mesma forma, Franco e Munford (2018) apontam que as diferentes versões e divergências da BNCC comprometeram a educação em ciências, especialmente no que diz respeito aos aspectos conceituais da versão atual. Há ausência de uma contextualização social e histórica adequada (apud Leão e Teixeira, 2020).

Chefer (2020) também pontua que o texto da BNCC busca estimular o estudo da ciência com uma nova perspectiva, baseada nos princípios da sustentabilidade e do bem comum. Segundo o documento, é necessário promover uma mudança de paradigma no ensino de ciências, com uma abordagem em espiral, em que os temas são revisitados e a aprendizagem dos alunos progride a cada ano. A base também enfatiza o desenvolvimento do letramento científico para compreender e interpretar o mundo, buscando transformá-lo. No entanto, há críticas sobre a falta de incentivo à interdisciplinaridade e transdisciplinaridade em um contexto de desintegração das disciplinas.

De acordo com a pontuação destes autores, é possível considerar que essas alterações também tem motivações políticas e sociais. O desmonte da educação é um projeto sustentado pela desvalorização das ciências, principalmente as humanas, e é urgente que sejam combatidas. Recentemente, ainda na questão da Reforma do Ensino Médio, foi possível acompanhar manifestações e passeatas de estudantes pela revisão dessa proposta, que desvaloriza e retira diversos aspectos das relações educacionais.

CIÊNCIAS E A BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no campo das ciências aborda três unidades



Estudantes em protesto contra a reforma do ensino médio, que retira do currículo diversas disciplinas das áreas Exatas e Humanas

Maio, 2023

Fonte: TV Globo

temáticas ao longo do ensino fundamental: Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo. A BNCC também destaca a importância do uso crítico e significativo das tecnologias digitais, bem como a inclusão do letramento científico para capacitar os estudantes a compreender e agir sobre o mundo. No entanto, a abordagem da Astronomia nas escolas brasileiras parece não refletir sua relevância, apesar de sua difusão histórica e de suas implicações culturais (perspectivas místicas, religiosas ou supersticiosas acerca do céu e dos astros, ligadas ao senso comum).

Em sua documentação e proposta, a BNCC busca ampliar o acesso dos alunos aos conhecimentos científicos e promover uma visão crítica do mundo, incentivando escolhas conscientes e sustentáveis, o que em teoria desenvolveria melhor a alfabetização científica quando comparada com os PCN. Críticas anteriores aos PCN apontaram a ausência de uma perspectiva mais ampla, ou seja, a falta de contextualização no ensino. Na visão de Langhi e Nardi (2010), “A carga teórica já impõe aos alunos uma visão heliocêntrica (teoria na qual a Terra orbita o Sol), sem antes lhes sugerir uma construção de noções das coordenadas astronômicas e geográficas, partindo da Terra e estendendo para a esfera celeste” (Langhi & Nardi, 2010, p. 209). Em tese, a BNCC minimizava esse problema (Leão e Teixeira, 2020).

Peixoto (2018) evidencia que a BNCC enfatiza a continuidade das aprendizagens e a integração dos conhecimentos ao longo da escolarização, destacando a importância de abordar temas como sustentabilidade socioambiental, ambiente, saúde e tecnologia de forma simultânea. Além disso, a BNCC define as competências que os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica, dividindo-as em etapas como Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

A ASTROBIOLOGIA, PCN E BNCC

Com relação à presença da Astrobiologia nos PCN, Chefer (2020) afirma que esses conteúdos estabelecem múltiplas relações e superposições entre temas relacionados à vida, e podem ser encontrados dispersos entre as disciplinas nos PCN. Para o Ensino Fundamental, há conceitos relacionados à Astrobiologia nos ciclos finais, especialmente no eixo temático "Terra e Universo", que recomenda o estudo da Astronomia. Outros aspectos são abordados no eixo "Vida e Ambiente", que trata da evolução da vida na Terra e suas interações com o espaço e a natureza. Além disso, fenômenos ambientais, avanços tecnológicos e a responsabilidade do ser humano

"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". (BRASIL, 2017, p. 277; apud PEIXOTO, 2018).

em preservar o planeta são abordados no eixo "Tecnologia e Sociedade". Nesse caso, os parâmetros incentivam os professores a aproveitar a diversidade de conteúdos das disciplinas científicas e tecnológicas durante o planejamento das aulas.

Para o Ensino Médio, os PCNs indicam que os assuntos relacionados às ciências devem ser abordados de forma interdisciplinar nas disciplinas de Biologia, Física e Química. No entanto, os conceitos relacionados à Astronomia são principalmente abordados na disciplina de Física, de forma isolada e descontextualizada. O estudo da origem da vida e sua evolução na Terra é abordado na disciplina de Biologia, mas de maneira desconexa, assim como os aspectos geológicos da Terra e de outros planetas são tratados pela Geografia, e os aspectos químicos dos astros e da Terra primitiva são ensinados na disciplina de Química (Chefer, 2020).

Já do ponto de vista da BNCC, Chefer (2020) faz uma análise do documento, levantando os aspectos relacionados a temáticas de Astrobiologia que podem ser encontrados na documentação proposta. No contexto do Ensino Fundamental, segundo ela, existem três principais eixos temáticos abordados na área de Ciências Naturais: "Matéria e energia", que explora as fontes e tipos de energia utilizados na vida; "Vida e evolução", que aborda os seres vivos, sua evolução, distribuição, preservação e a importância da biodiversidade; e "Terra e Universo", que busca compreender as características da Terra e de outros corpos celestes, além de explorar fenômenos astronômicos e naturais relevantes. É notável o enfoque astrobiológico, especialmente no nono ano do Ensino Fundamental, em que o eixo "Terra e Universo" aborda a possibilidade da sobrevivência humana fora da Terra, levando em consideração as condições necessárias para a vida, as características dos planetas e as distâncias e tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.

No caso do Ensino Médio, a BNCC na área de "Ciências da Natureza e suas tecnologias" promove uma abordagem articulada entre Biologia, Física e Química, com o objetivo de ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental. Isso inclui conhecimentos conceituais, contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos, processos de investigação e linguagens das Ciências da Natureza. Desse modo, há um aprofundamento nas temáticas de "Matéria e Energia", "Vida e Evolução" e "Terra e Universo". Essas últimas duas estão conectadas no eixo

Sobre a visão crítica proposta na BNCC:

“Espera-se [...] possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.” (Brasil, 2017, p. 321; apud Leão e Teixeira, 2020).

Para fins de comparação entre as divergências entre PCN e BNCC, Carvalho et al (2020) dizem que:

Em relação aos PCN, a maior mudança proposta pela BNCC está atrelada à Reforma do Ensino Médio, que propõe que os estudantes escolham por percursos formativos, visando sua formação técnica e profissional. É importante lembrar que os PCN tiveram um importante papel no combate a esse aspecto formativo e na mudança de perspectiva do Ensino Médio que se deu a partir dos anos de 1990 (Brasil, 2000). No entanto, ao observar práticas escolares que parecem manter suas formações mais voltadas aos vestibulares e a formação tecnicista, dá a entender que o discurso a favor da inserção rápida dos jovens no mercado de trabalho parece ter vencido a ideia de formação integral, que demanda mais tempo e tem um significado mais amplo (CARVALHO et al, 2020, p. 92).

temático "Vida, Terra e Cosmos", que incorpora conceitos da Astrobiologia, nos quais os estudantes podem analisar a complexidade dos processos relacionados à origem e evolução da vida, do planeta, das estrelas e do cosmos, bem como compreendam a dinâmica de suas interações, a diversidade dos seres vivos e sua relação com o ambiente (Chefer, 2020).

Por fim, de acordo com Ferreira (2017), não é possível impor ou introduzir a Astrobiologia no ensino de ciências na educação brasileira sem entender e confrontar seus objetivos e traçar caminhos para sua reflexão em ambientes educacionais.

DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

Mesmo diante de parâmetros e bases que trazem princípios para a educação e alfabetização científica, os dados do desempenho escolar dos estudantes apontam que os alunos estão abaixo dos níveis satisfatórios. Em reportagens realizadas para a Folha de São Paulo, Palhares (2022) traz dados da Secretaria Municipal de Educação e da prova Saresp (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo). Como reflexo dos efeitos da pandemia, o desempenho dos estudantes caiu consideravelmente. No Ensino Fundamental, 51,4% dos alunos chegam ao fim do 5º ano sem ter aprendido o adequado, e não conseguem compreender a mensagem de um cartaz com poucas frases e uma ilustração. No 9º ano, apenas 23,9% dos estudantes possuem conhecimentos adequados em Língua Portuguesa. Em matemática, esse índice cai para 14,3%.

Já no Ensino Médio, segundo os dados pontuados por Palhares, os alunos do ensino médio de SP tiveram o pior desempenho da história em 2021. Um aluno no 3º ano do ensino médio possui proficiência em matemática equivalente a de um aluno do 7º ano do ensino fundamental, e 8º ano em Língua Portuguesa. Os resultados mais alarmantes apontam que apenas 3,2% dos alunos concluíram sua formação com o aprendizado considerado adequado em matemática. 96,6% saíram da escola sem saber identificar uma figura geométrica. Em língua portuguesa, só 24% terminaram com o aprendizado considerado adequado. Semelhante aos estudantes do Fundamental, 76% dos estudantes não conseguem identificar o objetivo central de um texto simples.

FORMAÇÃO DOS PROFESSORES

Um ponto brevemente levantado anteriormente é sobre a formação dos professores. No caso, normalmente eles não possuem repertório nem formação específica para ministrar aulas com conteúdos de Astronomia e de Astrobiologia. Para Langhi (2011), embora alguns assuntos de Astronomia estejam presentes no currículo escolar, a maioria dos professores não possui a capacitação adequada para ensinar esses conteúdos durante sua formação. É comum que os professores de Geografia ou Ciências tenham a responsabilidade de abordar esses temas com os alunos. Em consequência disso, no campo da educação em Astronomia, é comum que haja concepções alternativas relacionadas à Terra, ao Sol, às fases da Lua, aos planetas e outros corpos do Universo, tanto por parte dos alunos como dos professores. Inclusive, essas concepções são alvo de estudos de outros pesquisadores (apud Leão e Teixeira, 2020).

Langhi e Nardi (2012) abordam justamente essa questão das concepções alternativas dos professores de ciências e sua relação com os conteúdos ensinados em sala de aula. Segundo os autores, são poucas as pessoas possuem uma compreensão abrangente da nossa posição no cosmos ou da hierarquia universal dos corpos celestes, assim como do nosso lugar na Terra, e isso inclui os professores que explicam de forma incorreta, baseando-se exclusivamente em livros didáticos, que por sua vez também contém erros de representação e de conteúdo (apud Peixoto, 2018).

Ainda segundo Langhi (2009), o ensino de astronomia nas escolas é muito deficitário. Como consequência da má formação dos professores, ele ainda cita a questão de que nem sempre esses índices podem ser verificados, já que em algumas escolas nada de Astronomia é ensinado (apud Damasceno, 2016).

Segundo Langhi (2004), com uma formação limitada, o professor dedica tempo na busca de informações em diversas fontes, como outros professores, mídia, livros paradidáticos, palestras, cursos e instituições especializadas. No entanto, os livros didáticos desempenham um papel importante, pois são frequentemente utilizados como referência principal.

Marques et al (2019), cita ainda outras dificuldades práticas que prejudicam o processo de ensino e aprendizagem, como a inviabilidade de realizar atividades de observação direta dos corpos celestes como estrelas, constelações e planetas. Ademais, as escolas não possuem verbas para compra de equipamentos para essas

51,4%

Dos estudantes do 5º ano abaixo da média

76,1%

Dos estudantes do 9º ano abaixo da média em português

85,7%

Dos estudantes do 9º ano abaixo da média em matemática

3,2%

Dos estudantes finalizam a escola com aprendizado adequado

Fontes:

Secretaria Municipal de Educação

Prova SARESP

atividades. Lima (2006, apud Marques et al, 2019) afirma que, devido às limitações de recursos utilizados nas aulas, é interessante observar e mapear caminhos para a solução desses problemas, como a utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

Os autores também questionam que diversas pesquisas têm sido realizadas no campo educacional sobre o ensino de Ciências e a preocupação com a formação dos professores para lecionar conteúdos de Astronomia, como os estudos de Ducatti-Silva (2005), Gatti (2010) e Silva (2014). Como resultado obtido, a formação para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental é precária. Isso ocorre, entre outros motivos, devido à carga horária insuficiente dedicada a essa disciplina na formação dos docentes. Nesse caso, as aulas muitas vezes se limitam pelo conteúdo e pelos recursos disponíveis, seguindo abordagens tradicionais e baseadas na memorização. (MARQUES et al, 2019).

A ciência desempenha um papel fundamental tanto no meio científico quanto no escolar. Quando abordada de maneira adequada em sala de aula, ela pode desenvolver o senso crítico dos estudantes em relação a concepções inadequadas ou superficiais que adquiriram ao longo da vida escolar. Pesquisas indicam que as dificuldades no ensino de astronomia estão relacionadas a questões teórico-metodológicas, em que os professores enfrentam o desafio de saber como ensinar. Nesse contexto, os livros são vistos como recursos didáticos que guiam o trabalho pedagógico, mas o ensino não deve depender exclusivamente deles, o que normalmente é o que acontece. De acordo com os autores Langhi e Nardi (2005, apud MARQUES et al, 2019), os problemas enfrentados pelos professores estão ligados à dificuldade de contextualizar os conteúdos, devido à má compreensão. Os autores também destacam a falta de acesso a pesquisas que enriqueçam o conhecimento dos professores, a falta de tempo para um ensino diferenciado, a escassez de ideias e sugestões que possam orientar o trabalho pedagógico e a insegurança dos professores em relação ao tema proposto. Essas dificuldades são resultado da falta de cursos de formação específicos para o ensino de astronomia e suas particularidades (MARQUES et al, 2019).

Outro problema identificado, segundo Nogueira e Canalle (2009), é que acontece uma separação dos conteúdos de astronomia entre diferentes disciplinas, como por exemplo, noções básicas do Sistema Solar que são abordadas nas aulas de Geografia, ou então as leis de

Segundo Canelle et al:

"De um livro didático espera-se que ele seja correto, isto é, isento de erros conceituais, corretamente ilustrado, atualizado, isento de preconceito, isento de estereótipo e, naturalmente, o detalhamento e a profundidade das explicações dos seus conteúdos dependem da série para a qual ele se destina." (Canelle et al, 1997; p. 254).

movimentos dos planetas que são abordadas na Física. É compreensível que isso aconteça, já que não há uma disciplina específica para Astronomia, e os professores tampouco são preparados para abordar outros aspectos além de sua formação. No entanto, o problema é que as relações entre esses conteúdos não são explicitadas para os estudantes, o que gera essa fragmentação do conhecimento. Eles concluem o raciocínio apontando que cabe ao professor resgatar essas relações por meio de um estudo interdisciplinar (Marques et al, 2019).

Motivado por essa questão da formação de professores, Souza (2013) investiga aspectos relacionados à educação, realidades e necessidades destes profissionais, isso do ponto de vista da astrobiologia, problematizando o distanciamento da educação com a interdisciplinaridade, já que há espaço para tal. Como resultado, entende-se que projetos que não consideram a realidade de cada escola e grupo de professores são pouco eficientes na diversificação da prática docente. Os cursos de formação são filtrados pela prática, incorporando o que é mais relevante e descartando o que não é. Como a Astronomia e Astrobiologia não são abordadas sempre, esse conhecimento acaba ficando de lado. O desafio está em transformar o conteúdo disciplinar em conhecimento valorizado, aplicável e compartilhado pelos professores. A pesquisa revela que os professores ainda enfrentam questões não resolvidas em relação aos saberes profissionais, tais como lacunas na formação, concepções alternativas, falta de reflexão sobre o tema e resistência aos processos formativos. Esses obstáculos influenciam os aspectos disciplinares, curriculares e experienciais. Por outro lado, como possível caminho para interdisciplinaridade no ensino fundamental, a astrobiologia requer atenção especial devido à sua natureza interdisciplinar, e existem caminhos para explorar essa temática nas instituições, disciplinas e experiências cotidianas.

OS LIVROS DIDÁTICOS

Segundo o MEC, o livro didático é uma das principais formas de documentação e consulta utilizadas tanto pelos professores como pelos alunos (apud Langhi et al, 2007). Conforme citado anteriormente, em alguns casos, o livro didático é o único material de informação disponível.

Como fonte da verdade, é importante correlacionar os conteúdos científicos, especialmente para estudantes iniciantes, para que possam compreender a unificação das leis e a interconexão dos fenômenos (Zanatta et al, 2021). Além disso, é fundamental que os alunos

Principais características que devem estar presentes nos manuais escolares, segundo Megid Neto e Fracalanza (2003):

- "articulação dos conteúdos;
- textos, ilustrações e atividades diversificados que tratem do contexto de vida do aluno;
- estímulo à reflexão e criticidade;
- ilustrações com boa qualidade gráfica, legendas e proporções corretas;
- atividades experimentais de fácil realização e com material acessível, sem representar riscos físicos ao aluno;
- isenção de preconceitos sócio-culturais e manutenção de estreita relação com diretrizes e propostas oficiais"

(Langhi et al, 2007, p. 90)

conheçam as dificuldades, métodos e limitações da ciência. Os livros didáticos desempenham um papel político ao determinar os conteúdos, a sequência e o nível de complexidade. No entanto, é necessário questionar se os livros didáticos por si só são capazes de promover a aprendizagem significativa, ou seja, se são capazes de conectar o conhecimento prévio dos alunos com as novas informações que devem ser absorvidas.

No ambiente educacional, de acordo com Lima Jr. et al. (2017), a BNCC oferece perspectivas de mudança no problema do ensino e aprendizagem da Astronomia. Os autores apontam que os livros didáticos, até então, apresentavam problemas como a falta de contexto histórico nos conceitos, presença de mitos científicos, pseudo-história e a ausência de conteúdos atualizados que estimulem a curiosidade científica e o protagonismo dos alunos (apud Leão e Teixeira, 2020).

Para que o ensino de Astronomia e Astrobiologia seja efetivo, é fundamental que o professor tenha afinidade com o tema e compreenda sua importância cultural e social, assim como o impacto do conhecimento científico na pesquisa e no avanço tecnológico. Além disso, é essencial estabelecer uma conexão direta entre o ensino destas ciências e a construção do conhecimento científico, demonstrando aos alunos que essa disciplina é resultado de um processo humano, social, político e tecnológico para então desenvolver seu pensamento crítico. Contudo, o ensino de Astronomia na escola não acompanha os avanços tecnológicos divulgados pela mídia e não é abordado como um processo de construção do conhecimento (Buffon et al, 2022). O autor também pontua que a falta de estrutura nas escolas representam obstáculos de infraestrutura e de fontes. A dificuldade de acesso a materiais pedagógicos devido à falta deles na escola, de tempo de pesquisa, de conhecimento pode resultar no uso exclusivo do livro didático de Ciências.

Uma das características do livro didático é seu uso de linguagem verbal e visual para facilitar a comunicação. Além de ser uma fonte de conteúdo, ele também oferece suporte pedagógico para professores e alunos durante o processo de ensino e aprendizagem (Cerqueira et al, 2022).

Langhi et al (2007) traz uma classificação para que um livro didático seja considerado bom, segundo parâmetros estabelecidos por Bizzo (1996). O livro precisa atender a, no mínimo, cinco características principais:

“ O livro não deveria se limitar simplesmente ao incentivo à memorização de enunciados, fórmulas

ou termos técnicos.

As atividades propostas pelos livros didáticos devem incluir demonstrações eficazes e atividades experimentais bem formuladas.

O aluno deveria, ao usar o livro, perceber a interdisciplinaridade constante em seu conteúdo.

A cultura, a experiência de vida e os valores éticos e religiosos dos alunos devem ser respeitados.

As figuras e ilustrações devem ter a precaução de transmitir a veracidade das informações, como nos livros de Ciências mais modernos, que se caracterizam por uma crescente utilização de imagens e recursos gráficos.” (Langhi et al, 2007, p. 90)

Além disso, segundo Trevisan (1997), para se tornar aceitável, um livro didático de Ciências precisa libertar o estudante dos “preconceitos, do misticismo, da magia e das credências presentes no seu cotidiano” (apud Langhi et al, 2007). Contudo, é preciso resgatar também as diretrizes da BNCC, as quais estabelecem que é importante respeitar os aspectos culturais e sociais dos alunos, o que de certa forma pode ir contra esse pensamento, como por exemplo, aspectos relacionados a crenças religiosas.

Com relação à questão dos problemas conceituais em Astronomia mais comuns nos livros didáticos, Langhi et al (2007) destaca estações do ano; Lua e suas fases; movimentos e inclinação da Terra; representação de constelações; estrelas; dimensões dos astros no Sistema Solar; número de satélites e anéis em alguns planetas; pontos cardeais; características planetárias; aspectos de ordem histórica e filosófica relacionados com Astronomia. Além disso, conforme cita Leite & Housome (1999), o livro didático quando apresenta os conteúdos de Astronomia, o faz de maneira fragmentada, pouco profunda e não suficiente para a compreensão do tema (apud Langhi et al, 2007).

Como o professor não possui formação específica, erros conceituais nos livros passam despercebidos, o professor muitas vezes não consegue identificar tais equívocos, o que pode levar ao reforço ou formação de concepções alternativas incorretas, prejudicando também a compreensão dos alunos (Langhi, 2004). Ademais, Buffon et al (2022) também destaca que as falhas na formação do professor, em especial nos cursos de Ciências Biológicas, são potencializadas do exclusivo do livro didático nas aulas de Ciências. Mesmo com as diretrizes da BNCC, e anteriormente da PCN, indicarem tópicos de Astronomia para a educação básica, há poucas

[...] o uso de cortes, projeções bidimensionais, perspectivas distorcidas e ampliações podem tornar os objetos tridimensionais irreconhecíveis para as crianças que os veem pela primeira vez, levando a construção equivocada de conceitos, relações e dimensões. A representação usual do Sistema Solar em perspectiva acentua a forma elíptica das órbitas da maioria dos planetas, é quase circular. (LANGHI et al, 2007, p. 106)

disciplinas que abordam a Astronomia nas grades curriculares dos cursos.

Outros autores realizaram estudos também pautados nos livros didáticos e suas representações errôneas. Resumidamente, essas pesquisas apontam que tanto estudantes quanto professores possuem concepções alternativas em Astronomia, muito semelhantes aos erros encontrados nos livros didáticos. Exemplos dessas concepções incluem a interpretação equivocada das estações do ano, das fases da Lua e da visão geocêntrica do Universo (Langhi et al, 2007). Outrossim, os livros didáticos falham em motivar a observação prática e fornecer informações adequadas para experimentos e atividades que promovam a interação entre os alunos. Paula e Oliveira (2002), Bizzo (1996) e Delizoicov et al (2002) pontuam que as ilustrações e desenhos frequentemente contêm erros conceituais e distorcem a percepção dos fenômenos astronômicos, falhando na compreensão dos formatos, cores, escalas e aspectos dos astros. Delizoicov et al (2002) também comenta que os livros didáticos organizam-se de maneira rígida, enfatizando a memorização e não fornecendo informações adicionais ou referências bibliográficas para aprofundamento. Segundo TREVISAN et al (1997), a quantidade de conteúdo dedicada à Astronomia também é insuficiente em relação a outros temas abordados nos livros (apud Langhi et al, 2007).

Conforme observação em seu artigo, Zanatta et al (2021) valida o argumento de Trevisan et al. Os conteúdos de Astronomia geralmente recebem pouca atenção devido à grande quantidade de conteúdos em Ciências, e os livros acabam por apresentar informações fragmentadas, incompletas e equivocadas. Ou seja, mesmo com a diferença temporal entre as pesquisas, o fato no contexto de Trevisan et al ainda se faz presente hoje. As informações fornecidas nos livros não estão conectadas à estrutura cognitiva do aluno e são apresentadas como um amontoado de informações, sem relação com a observação simples ou com o processo histórico (Zanatta et al, 2021).

Em sua tese, Simões estuda a presença de elementos de astronomia em livros de física. Segundo ele, normalmente as aplicações se restringem a situações de exemplificação, mas muito básicas, o que gera incompreensão do conteúdo. Também presente nos exercícios e atividades dos livros, os conteúdos se limitam ao sistema solar (Sol, Terra e Lua), perdendo espaço e oportunidade para explorar outros astros e conteúdos (Simões, 2008).

Segundo os PCN:

“os estudantes possuem um repertório de representações, conhecimentos intuitivos, adquiridos pela vivência, pela cultura e senso comum, acerca dos conceitos que serão ensinados na escola”. (BRASIL, 1997; apud LANGHI, 2004)

Outro problema identificado, bastante presente nos livros, é a idealização da Ciência como perfeita e exata. Na história da Ciência, há diversos casos marcados por controvérsias, mas, devido à influência dos paradigmas dominantes, essas controvérsias são frequentemente ignoradas no ensino, e os fatos são apresentados como indiscutíveis (NEVES, 2002; apud Langhi et al, 2007).

É nítida a necessidade de os professores terem cuidado ao ensinar aos alunos como a Ciência é feita. Muitas vezes, a concepção divulgada sobre Ciência e o método científico é que se trata de uma rígida sequência de passos que começa com a observação e culmina em uma conclusão ou descoberta bem sucedida, ideia também encontrada em livros didáticos (Langhi, 2007). Segundo Ostermann e Moreira (1999), o conhecimento científico construído pelo homem não é definitivo e acabado, mas muitas vezes o ensino de Ciências é feito como se fosse (apud Langhi, 2007), transmitindo aos alunos a ideia de que tudo já foi descoberto e não há mais espaço para questionamentos ou revisões. Ademais, também relacionado a esse fato, é possível encontrar nos livros aspectos místicos e também idealizados sobre cientistas famosos, por vezes exaltados como gênios e perfeitos.

Com isso, mostra-se necessário que novas abordagens e caminhos sejam oferecidas para os alunos, de modo a desmistificar e corrigir as falsas representações e informações às quais eles têm acesso. Mais do que isso, é também necessário disponibilizar para os professores uma maneira de se informar e atualizar sobre os conteúdos de Astronomia e Astrobiologia, de modo que possam debater esses assuntos com maior clareza e autonomia nos ambientes pedagógicos.

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE ALUNOS E PROFESSORES

Já para Tignanelli (1998), uma criança tem suas próprias percepções do mundo, isto é, ela procura suas próprias explicações, que geralmente são pautadas em fantasias. Se esse pensamento não é refutado, ele ali permanecerá por um bom tempo, senão por toda a vida (apud LANGUI, 2004).

A partir de outras pesquisas realizadas no campo da astronomia e da educação, Langhi (2004) identifica as concepções alternativas comuns entre alunos e professores, relacionadas a campos gravitacionais, forma da Terra, ciclos dia/noite, estações do ano e fases da Lua. Esses estudos têm contribuído significativamente para o Ensino de Ciências, especialmente no campo da Astronomia.

"Algumas divergências a respeito da triunfal descoberta do planeta Netuno, por exemplo, colocam em dúvida a veracidade da história contada nos livros didáticos, em que os astrônomos Le Verrier (1811-1877) e Adams (1819-1892) teriam de modo independente utilizado ‘cálculos matemáticos extremamente precisos’ para descobrir a órbita de Netuno, tomando, como base, as perturbações que ocorriam com o planeta de órbita imediatamente inferior, Urano. Na realidade, para iniciarem os cálculos, eles tiveram que simplesmente ‘adivinhar’ ou ‘chutar’ uma massa para o planeta perturbador...” (Langhi et al, 2007, p. 98)

Conforme afirma Langhi (2004), é importante considerar as concepções alternativas como teorias particulares dos indivíduos, evitando rotulá-las como ideias errôneas, uma vez que algumas dessas ideias são classificadas como senso comum. Pesquisas no campo do ensino de Ciências indicam que os professores, ao levar em conta as concepções alternativas dos alunos, promovem o respeito mútuo pelas opiniões divergentes na sala de aula. Ao iniciar um tema, o educador deve identificar as concepções alternativas dos alunos e valorizar o conhecimento científico, ao mesmo tempo em que diferencia o conhecimento de senso comum.

Por fim, Langhi (2004) ainda faz um levantamento das concepções mais comuns relacionadas à Astronomia, sendo elas:

- "que Astronomia e Astrologia são indistintas;
- que ao meio-dia, a sombra de um poste é nula (na verdade, ela é a mais curta do dia, mas nem sempre nula ou um ponto);
- que estrelas possuem pontas, conforme Boczko (1998). As aparentes pontas de estrelas são simplesmente um resultado das cintilações que a luz delas sofre ao atravessar a atmosfera terrestre, pois estrelas são praticamente esféricas, e não pontiagudas;
- que para diferenciar estrelas de planetas ao se olhar para o céu, basta verificar se o brilho está oscilante, ou seja, a luz da estrela ‘pisca’ e a do planeta é sempre constante (no entanto, cabe lembrar que a luz de um planeta pode cintilar também se estiver próximo ao horizonte, pois são os gases turbulentos da atmosfera que provocam o desvio dos raios luminosos provenientes do espaço, dando a impressão de uma cintilação);
- que o Sol é uma estrela de 5a. grandeza, sem saber, porém, sob qual referencial, conforme Boczko (1998). A 5a. grandeza do Sol não é referência ao seu tamanho, mas ao seu brilho ou magnitude absoluta, caso o Sol fosse imaginariamente colocado a uma distância padrão de 3.09 x 10¹³ km;
- que a simples afirmação do fato de um astro ser n vezes maior ou menor que outro não esclarece, pois falta a informação sobre qual grandeza está se referindo (raio, massa, ou volume);
- que a Lua não possui o movimento de rotação por sempre enxergarmos a mesma face (o que ocorre na verdade é que a duração do movimento de rotação da Lua é igual à duração do movimento de translação em torno da Terra, mostrando-nos sempre a mesma face);
- que existe o chamado “lado obscuro” ou “lado escuro” da Lua como referência ao lado não voltado para a Terra (o lado escuro de qualquer planeta ou lua é apenas o lado não iluminado – a noite. Assim, por exemplo, quando a Lua está em sua fase nova, o lado não iluminado dela está voltado para a Terra, ao passo que a face que não enxergamos está totalmente banhada pela luz solar. Portanto, o chamado “lado escuro” da Lua nem

sempre está no escuro, sendo mais apropriado chamá-lo de lado oculto ou face não visível da Lua);

• que ao observar através de um telescópio, o aluno verá uma nebulosa ou galáxia colorida, tal qual aparecem nas fotos de publicações sobre o tema (como os olhos humanos não são sensíveis suficientes para distinguir cores separadamente de fontes luminosas tão fracas como as galáxias e nebulosas, enxergamos estes objetos esbranquiçados pelo telescópio. Apenas filmes fotográficos com longos tempos de exposição possuem a capacidade de registrar as cores que aparecem nas fotos);

• que meteoróide, meteoro, meteorito, asteróide, cometa e estrela cadente são objetos celestes iguais (estrela cadente é o nome popular que se dá ao meteoro, que é o brilho causado devido ao atrito e ionização do gás atmosférico pela entrada na atmosfera terrestre de partículas provenientes do espaço, que por sua vez são chamadas de meteoróides enquanto ainda não penetraram na atmosfera. A grande maioria pulveriza-se, mas se porventura alguns possuírem tamanhos maiores, atingirão o solo, e passarão a ser chamados de meteoritos. Asteróides são semelhantes aos meteoróides, porém de dimensões bem maiores. Cometas diferem de asteróides por possuírem grande parte de sua massa congelada, volatilizando-se ao se aproximar do Sol, o que geralmente produz a cauda. Também, a declaração de que um cometa é como uma estrela, mas dotado de uma cauda, pode refletir a idéia de que estrela e cometa possuem luz própria ou sejam de dimensões semelhantes. E cometa não é meteoro (ou estrela cadente). Visualmente, os meteoros surgem e desaparecem em questão de segundos ou menos, o que não ocorre com cometas, que podem durar dias no céu.

• que cada estação do ano inicia-se taxativamente em suas datas previamente descritas, ou seja, para o hemisfério sul seria o outono em 21/03, o inverno em 22/06, a primavera em 23/09 e o verão em 23/12, quando na verdade, cada um destes dias é apenas o início aproximado de cada estação (solstícios e equinócios).

• que o Sistema Solar termina em Plutão. A exemplo do esquecimento do cinturão de asteróides entre Marte e Júpiter, há também inúmeros corpos rochosos e extremamente frios principalmente além da órbita de Plutão, que muitas vezes não são lembrados, fazendo conceitualmente de Plutão o limite do Sistema Solar. Estes corpos compõem outro conjunto, chamado de Cinturão de Kuiper, acompanhando o plano médio dos planetas. Mais além ainda, próximo do ponto onde a gravidade do Sol já está bem enfraquecida, há uma nuvem de corpos e partículas que envolve o Sistema Solar, não apenas no plano orbital, mas em todas as direções: é a Nuvem de Oort, de onde vêm os cometas." (LANGHI, 2004; p. 6 - 7).

A TECNOLOGIA NO DIGITAL

Mesmo o livro didático sendo a principal ferramenta pedagógica, ele não exclui o uso de outras ferramentas durante as aulas. Na verdade, outros produtos e tecnologias podem ser igualmente úteis no desenvolvimento de



Print do Software Stellarium

O aplicativo possibilita a navegação entre estrelas e constelações, permitindo exploração interativa no céu noturno

Fonte: Stellarium

atividades. Considerando que ele é geralmente o único material utilizado por conta de outras limitações, é necessário explorar materiais com abordagens inovadoras, pois a tecnologia pode impactar positivamente o ensino para professores e alunos (LONGHINI, 2008, apud Marques et al, 2019).

No contexto da tecnologia e do mundo digital, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) são as que têm o computador e a Internet como instrumentos principais. Essas tecnologias e produtos promovem modificação social, com impactos nas noções de espaço, tempo, saberes e culturas, permitindo a interação social de modo virtual (Gonçalves, 2014). Consequentemente, essas tecnologias também vão impactar a educação. Isso se reflete nos efeitos que elas exercem ao auxiliar os professores no ensino de diversos conteúdos, estimulando a interação e a curiosidade dos alunos. Atualmente, como a tecnologia está presente no cotidiano dos estudantes, é essencial utilizar recursos tecnológicos para promover um ensino participativo. O uso de aplicativos de celulares e experimentos interativos pode aproximar os alunos dos temas abordados. (Marques et al, 2019).

No próprio âmbito da Astronomia e da Astrobiologia, o progresso tecnológico desempenha há muito tempo um papel fundamental no avanço do conhecimento, que por sua vez são responsáveis por atrair o interesse do público geral. Exemplo disso são as grandes descobertas, como a presença de água líquida em Marte, a identificação de exoplanetas, a existência de compostos e condições propícias para a vida em luas do Sistema Solar, e às possibilidades futuras de pesquisas e missões espaciais (Galante et al, 2016).

Com o surgimento e consolidação da internet, as mídias não se limitam mais à transmissão de informações, mas também se tornam espaços de recepção, criação e reconstrução do conhecimento (Borges, 2007, apud Gonçalves, 2014). Os estudos e pesquisas astronômicos encontram-se em consonância com as TDIC, impulsionados pela fascinação e curiosidade em compreender a mecânica e o funcionamento dos planetas, estrelas e galáxias. Em uma consideração histórica, a curiosidade em entender o cosmos se fez presente desde sempre. O fascínio e a busca por respostas é o que motivou e motiva a dinâmica contínua entre ciência, tecnologia e educação (Gonçalves, 2014).

Em decorrência do avanço tecnológico e da



Print do Software Universe Sandbox

O aplicativo permite a simulação de eventos gravitacionais, atmosféricos, térmicos, etc, com corpos celestes.

Fonte: Universe Sandbox

internet, nos últimos anos, tem ocorrido uma enorme quantidade de informações e conhecimentos gerados por novas tecnologias, resultando em mudanças sociais significativas em todo o mundo. Como a escola está inserida na sociedade, inevitavelmente ela também é afetada por essas mudanças. Nesse contexto, se fez necessário repensar os antigos padrões educacionais. Os professores precisam refletir sobre sua prática pedagógica considerando os novos desafios decorrentes dessas tecnologias (dos Santos et al, 2019).

No contexto educacional e da BNCC, a nova abordagem permite a conexão com a cibercultura para as competências de Ciências da Natureza (Leão e Teixeira, 2020). Segundo os autores, é possível perceber que as tecnologias e o aspecto digital desempenham um papel mais abrangente e integrado nos processos educacionais, e não apenas como uma ferramenta complementar e operacional. Basicamente, são competências que evidenciam a compreensão e análise de processos e fenômenos a partir de características científicas, socioambientais e, nesse caso, tecnológicas e digitais.

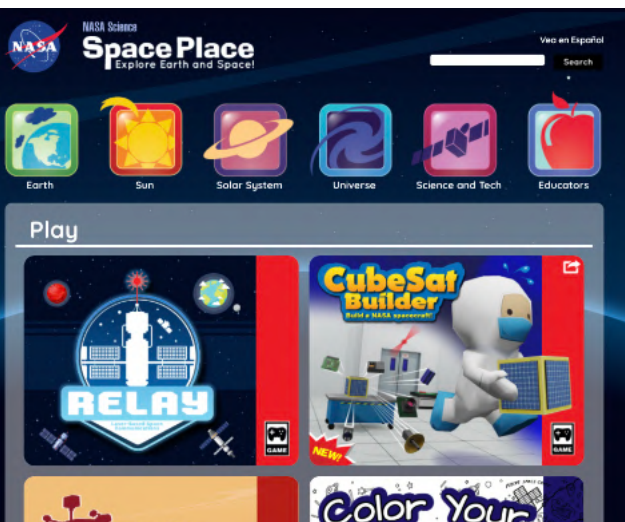
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.

[...] 6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (Brasil, 2017, p. 324).

O documento ressalta a importância fundamental da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana, afirmando que é impossível conceber uma educação científica contemporânea



Print do website Space Place, da NASA

O site é um local com diversas aplicações infantis, permitindo que crianças aprendam e se divirtam ao mesmo tempo

Fonte: NASA Science

sem reconhecer os diversos papéis desempenhados pela tecnologia. (DE LEÃO & TEIXEIRA, 2020).

A tecnologia tem se tornado uma estratégia importante no ensino. As TDIC podem despertar o interesse e motivação de crianças e adolescentes, modificando o espaço da aula de uma forma positiva e interativa, além de poder facilitar a compreensão de assuntos mais complexos ou abstratos. Dado o contexto de que nem todas as escolas possuem laboratórios ou equipamentos para experimentos, as TDIC também são um possível caminho para a integração e renovação das atividades educacionais. (Dos Santos et al, 2019). Entretanto, como salienta Rodrigues (2017) apud dos Santos et al (2019), além de inserir recursos digitais nas práticas pedagógicas, é importante que os docentes estejam preparados para trabalhar com essas tecnologias.

A escola, como parte da sociedade, não pode se manter distante das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Essas tecnologias permitem a transição de um modelo de ensino baseado na transmissão de informações para um modelo em que o conhecimento é construído de forma colaborativa, levando em consideração os contextos sociais, culturais e a diversidade dos alunos. É importante que essas tecnologias sejam utilizadas não como um apoio para ensinar, mas sim como um meio de construção do saber autônomo para o aluno. A utilização de tecnologias inovadoras e inclusivas desperta o interesse e a curiosidade para novos assuntos e pela busca de informações, além de trazer uma abordagem inovadora e que atua com o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos (dos Santos et al, 2019). Isso possibilita a formação de uma comunidade de aprendizagem, na qual os conhecimentos, realidades, experiências, experimentações e interesses dos alunos são considerados (Silva, 2001; apud dos Santos et al, 2019).

CRIANÇAS, ADOLESCENTES E O DIGITAL

A Astronomia desperta interesse em alunos e professores de todas as idades. Isso pode ser atribuído à divulgação científica em espaços não formais de ensino, como centros de pesquisa, observatórios astronômicos e mídias sociais. Especificamente, os alunos de 10 a 14 anos demonstram curiosidade em aspectos astronômicos mais avançados (Buffon et al, 2022).

Diante do cenário de jovens ultra conectados, Oliveira (2017) argumenta que surgem os "cibernativos", indivíduos que têm uma relação

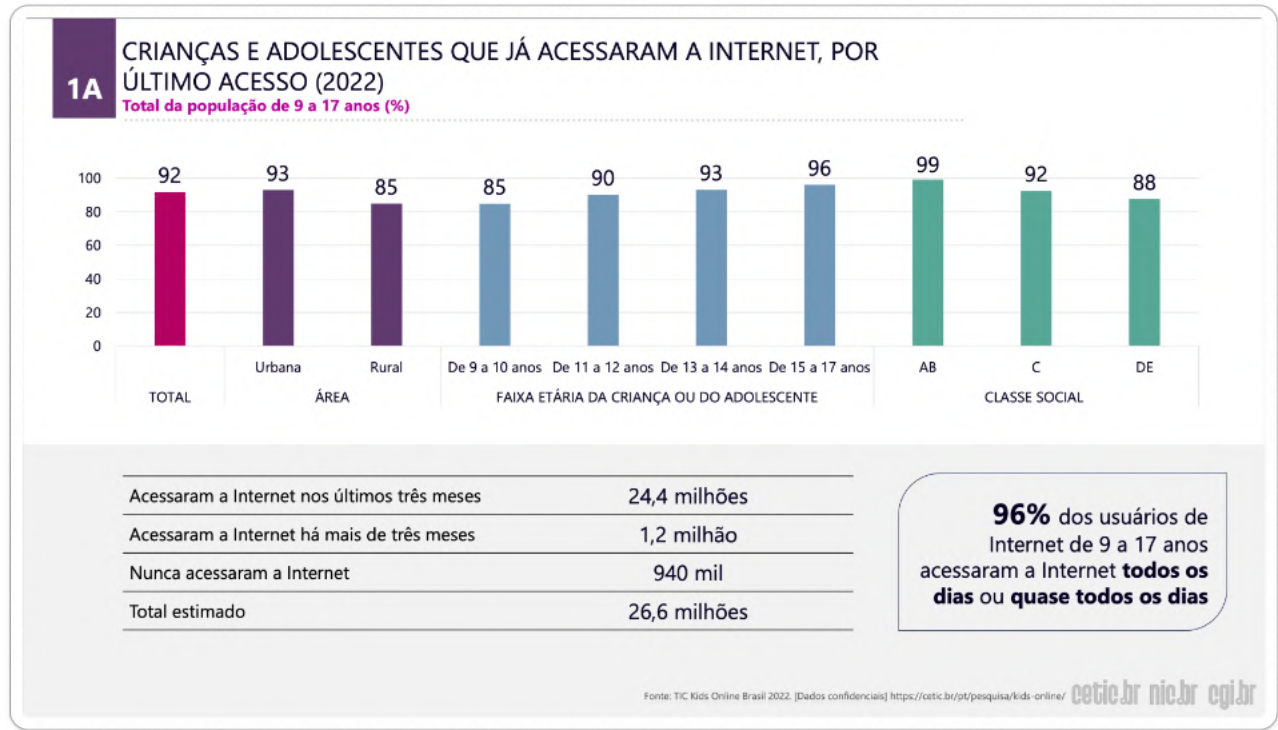
natural com as tecnologias digitais devido à exposição desde o nascimento. Para eles, a tecnologia não é apenas uma experiência, mas uma segunda natureza, independentemente da idade. Esses indivíduos moldam sua existência como uma natureza tecnológica e constroem um projeto de si mesmos (Oliveira, 2017, p. 15, apud Leão e Teixeira, 2020).

Os smartphones são considerados quase como parte do corpo dos indivíduos, incluindo crianças e adolescentes, tanto dentro como fora da escola. O ciberespaço é onde os jovens encontram significado em suas vidas diárias, e a escola é apenas uma parte dessa realidade. Embora as TDICs ofereçam oportunidades de descoberta e enriquecimento dos conteúdos educacionais, também podem distrair e disseminar conceitos equivocados. A cibercultura fortalece novas identidades sociais e culturais, impactando a produção de conhecimento e as relações na sociedade em rede. Na educação, a tecnologia e a conectividade são usadas tanto dentro quanto fora da sala de aula para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem (Leão e Teixeira, 2020).

Em paralelo, os autores da pesquisa TIC Educação, na edição de 2018, sugeriam que para que as desigualdades e discrepâncias no acesso e oportunidades nos usos da internet pudessem ser superadas, seria necessário que direitos e políticas públicas de cuidado e desenvolvimento fossem revistas a partir de novas práticas para a sociedade digital.

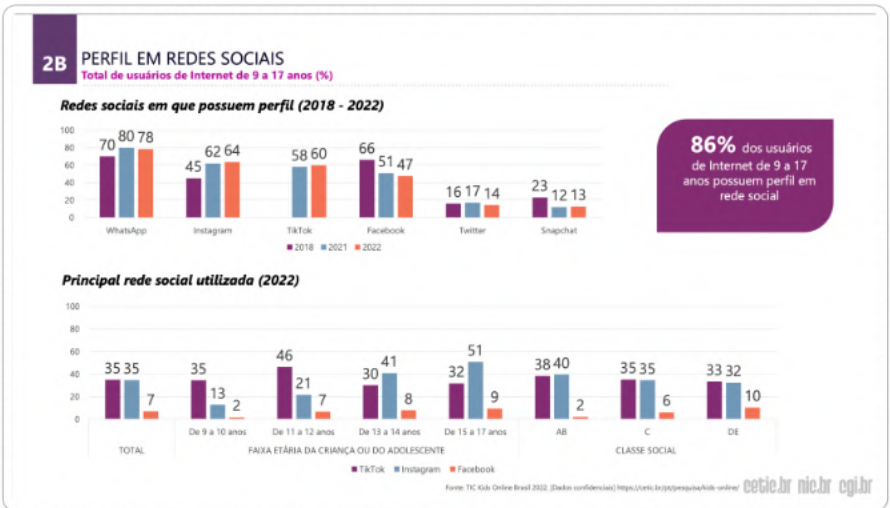
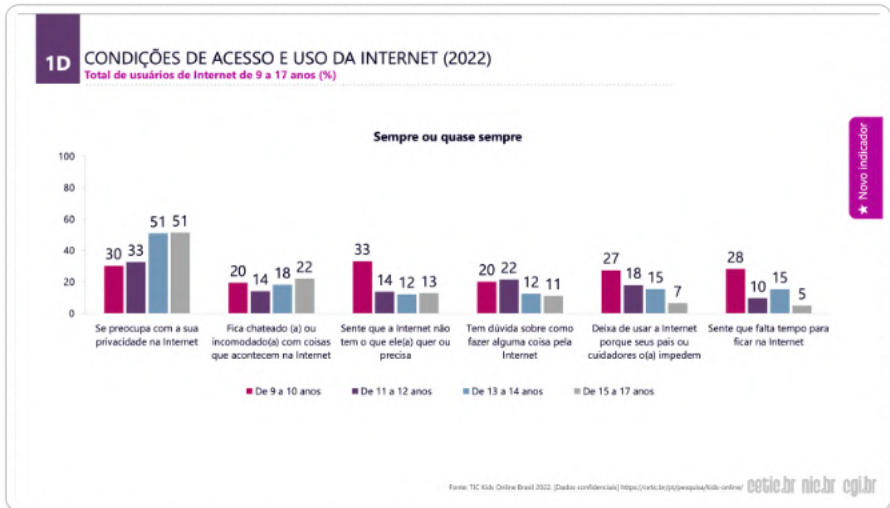
Em sua edição mais recente da pesquisa TIC Educação (2022), é possível observar os hábitos de crianças e adolescentes com relação à internet e à educação. 92% das pessoas com faixa etária entre 9 e 17 anos acessaram a internet no período de 3 últimos meses da pesquisa. Isso representa 24,4 milhões de crianças e adolescentes. Desse público, 96% acessa a internet todos os dias. A pesquisa pontua que o celular é o dispositivo mais utilizado para acessar a internet (96%), seguido da televisão (63%) e do computador (43%). Para acessar a internet, esse público utiliza principalmente em suas casas, e a escola é o 3º ambiente mais utilizado para acessar, com 44% de taxa de acesso. A partir dos 11, momento em que as crianças entram no Ensino Fundamental II, mais de 80% dos usuários utilizam a internet para fins educacionais. Como característica, esse público está quase sempre na internet e sabem navegar muito bem.

Por conta da nova geração ser bastante conectada ao mundo digital, há a falsa concepção de que eles não se interessam por atividades fora do ambiente virtual. Apesar de estarem imersos



Dados extraídos a partir da pesquisa TIC Kids Online Brasil 2022, Saesp e Seduc-SP

Disponível em: <https://cetic.br/pesquisa/kids-online/>



no mundo digital, os cibernativos demonstram interesse em espaços como museus de ciências, centros interativos, planetários e clubes de Astronomia. Mesmo em atividades escolares programadas, crianças e adolescentes respondem entusiasticamente às experiências nesses locais, que acompanham as transformações socioculturais (LEÃO E TEIXEIRA, 2020). É interessante observar como a experiência e a interação são partes importantes no interesse e gosto por essas atividades. Devem ser prazerosas e estimulantes para os usuários. Kantor (2012, apud Leão e Teixeira, 2020) também aponta que a evolução tecnológica é o atrativo maior aos jovens estudantes, tanto pela modernização nas atrações dos museus e planetários quanto pelos investimentos em ambientes de imersão e realidade virtual.

Segundo ele, as interfaces entre as tecnologias e os sistemas sensoriais humanos permitem o rompimento da fronteira entre espaço real e espaço construído, o que leva a inúmeras possibilidades de vivências a serem exploradas. São essas experiências interativas que atraem essa classe de usuários, como sugere Oliveira (2017, apud Leão e Teixeira, 2020). Nesse caso, esse rompimento de fronteiras entre o que é real e virtual representa também uma oportunidade: é possível enviar informações e conhecimento de forma muito mais rápida e dinâmica com o digital. Ademais, esse desejo de experimentar múltiplas realidades e a possibilidade de diversas vivências identitárias também facilita a imersão no espaço e nos assuntos astronômicos por meio de softwares, aparatos e aplicativos para celular (Leão e Teixeira, 2020).

As diferentes plataformas digitais, sejam elas redes sociais, aplicativos ou softwares, têm se mostrado eficazes para atrair o público leigo, especialmente os jovens (Ferreira & Agnes; apud Leão e Teixeira, 2020). Aplicativos e ambientes virtuais de astronomia que oferecem uma boa experiência (UX) conseguem reter seus usuários, o que representa potencial para desempenhar um papel importante na divulgação científica, adaptando-se à convergência midiática para ampliar os canais de informação. Os aplicativos mais utilizados incluem previsão do tempo, mapa estelar, rastreamento da ISS e satélites, além de fotografia e edição de imagens celestes, como Stellarium, Sky Guide e Star Caster (Gomes & Gomes, 2019; apud Leão e Teixeira, 2020).

Com isso, evidencia-se que crianças e adolescentes vivenciam tanto a cibercultura quanto a realidade tradicional nas escolas e espaços convencionais, como uma experiência mista. As identidades sociais continuam sendo um

aspecto importante a ser compreendido nessa nova ecologia cognitiva e cultural (Oliveira, 2017, apud Leão e Teixeira, 2020). A Astrobiologia tem esse poder de capturar o interesse desse público. Novas abordagens de ensino e aprendizagem, que possam integrar tanto os ambientes virtuais como produtos interativos, são necessárias para atender às necessidades dos jovens na Era Digital.

O PAPEL DO DESIGN

Como base para essa discussão, usa-se o artigo de Horta et al, 2022, intitulado de O papel do Design na divulgação da ciência: O projeto Animando o Ano da Luz. Nele, os autores faziam uma análise das ferramentas do Design e sua atuação em projetos de divulgação científica, cujo objetivo era aliar o conhecimento astronômico com os processos de construção simbólica do Design, adaptando linguagens e comunicações entre os dois campos, algo que caminha em direção semelhante a este TCC.

Os autores argumentam que o ensino da astronomia para crianças é desafiador devido ao desconhecimento e confusão das informações. Para tornar esse ensino claro e atrativo, é importante evitar o senso comum. O Design é uma ferramenta que contribui para a aprendizagem ao utilizar recursos metafóricos. Ele se relaciona com processos sociais e possibilita interações com diferentes campos do conhecimento (Horta et al, 2022). É a partir dessa perspectiva que o desenvolvimento da solução pode atender às necessidades do público alvo.

No campo deste TCC, é essencial promover formatos lúdicos e interativos que sejam condizentes com o entendimento e comunicação do público alvo, no caso, os alunos e professores. Com relação a isso, Horta et al (2022) argumenta que a divulgação e democratização de conhecimentos científicos é fundamental para o público leigo. Hoje, a maioria das revistas científicas de Astronomia e Astrobiologia são voltadas para profissionais e para o ambiente acadêmico. Falta um veículo que possa dialogar com o público leigo e com o público jovem, afinal há espaço e oportunidade para tal.

Horta et al ainda traz o ponto de vista de outros autores acerca do conhecimento científico. Segundo Morin (2006), o conhecimento científico possui a função de dissipar a complexidade dos fenômenos, revelando as ordens simples a que estão associados. Entretanto, o autor argumenta que tais fenômenos são, por vezes, mais mutilados do que elucidados, produzindo cegueira

"Afirma-se, assim, que o Design é instrumento cognoscitivo, conector afetivo de valores e significados, mostrando-se importante a discussão a respeito dos processos criativos no Design, enquanto processo cognitivo e profundo de pesquisa, no sentido da proposição de estratégias metodológicas que municiem o designer na sua relação com os profissionais das áreas científicas, gerando aproximações e potencializando o campo da pesquisa em Design." (Horta et al, 2022, p. 5).

e simplificação (Morin, 2006). Já para Kosminsky (2015), grande parte do conhecimento científico ainda permanece restrito à uma parcela reduzida da sociedade, e quando é divulgado, não é compreendido. Esses argumentos só evidenciam a necessidade de adaptação e tradução de linguagens de acordo com o público a que ele se destina.

Do ponto de vista social, os autores discutem qual seria o design social. Na realidade, o termo pode ser considerado como um pleonasma, uma vez que todo design é para a sociedade, almejando seu bem-estar (Horta et al, 2022). A relevância e importância do design nos processos sociais, políticos e econômicos é irrefutável, uma vez que eles estão ligados com a sociedade, assim como o design em si (Lima e Martins, 2011; apud Horta et al, 2022). Segundo Horta et al, atuando em um campo transdisciplinar, o designer se comporta como um mediador, principalmente no meio de divulgação científica e do conhecimento, responsável por entender e transmitir as mensagens de modo concreto, isto é, no sentido da apreensibilidade do conteúdo comunicacional. Nesse caso, o Design aporta saberes e conhecimentos diversos, e os desenvolve em projetos que transmitam essas informações (Horta et al, 2022).

Fazer Design envolve constatar e solucionar problemas, conectando conhecimentos e atuando como um mediador entre abstração e concretude (Costa Jr., 2017; apud Horta et al, 2022). No entanto, as práticas do designer não devem ser baseadas no empirismo, mas sim em métodos e processos que aproximem o conhecimento científico das atividades cotidianas. O fazer do designer está intrinsecamente ligado aos processos criativos que o capacitam como agente social, envolvendo uma diversidade de conceitos associados ao Design. Segundo Nicolau e Nicolau (2013, apud Horta et al 2022), é necessário avaliar as diferentes áreas e nuances do design de forma integrada e orgânica, transcendendo discursos e áreas de atuação específicas.

Do ponto de vista da relação design entre e educação, o avanço constante da tecnologia e da mídia tem revolucionado não apenas a comunicação, mas também a forma como aprendemos. Atualmente, qualquer criança pode acessar a internet e pesquisar qualquer assunto desejado. No entanto, os métodos tradicionais de ensino ainda não conseguiram lidar adequadamente com a influência sedutora das novas mídias (Horta et al, 2022).

O Design contribui nos processos de ensino e aprendizagem, dialogando com a sociedade e

refletindo seus comportamentos, além de ser sujeito de transformação. Nesse contexto, estamos focando no pensamento do Design como disciplina, não apenas nos produtos ou interfaces tecnológicas que ele cria. Pensar em Design implica considerar suas potencialidades na educação, conforme apontado por Nigel Cross:

- a. desenvolver as habilidades inatas para solucionar problemas do mundo real;
- b. estimular a cognição concreta/icônica;
- c. oferecer oportunidades para aprimoramento de uma gama de habilidades em pensamento e comunicação não-verbal. (Cross, 2004, p. 20, Horta et al, 2022).

A utilização do Design pode ajudar na compreensão do conhecimento em Astronomia por meio de linguagens metafóricas, assim como é utilizado no ensino de outras áreas do conhecimento. Afinal, as concepções alternativas e errôneas em Astronomia, presentes tanto em livros didáticos quanto nas pessoas, podem ser um problema de Design e na informação. A interação entre o Design e outras áreas do conhecimento, especialmente no contexto do ensino-aprendizagem, é pouco explorada e conhecida. O Design, por sua natureza híbrida, pode abranger aspectos práticos e lúdicos, sendo a ludicidade importante no ensino para crianças (Horta et al, 2022). O uso de métodos tradicionais de ensino dificulta despertar a curiosidade científica, especialmente com a presença das mídias digitais que influenciam a percepção das crianças desde cedo. As informações, vídeos, músicas, redes etc, estão a um clique desse público. Os TDIC potencializam e mudam a forma e velocidade com a qual os usuários utilizam seus dispositivos. No entanto, essas mídias tendem a transformar as crianças em consumidores de experiências, ao invés de promover a criação de experiências (Horta et al, 2022).

REVISTAS IMPRESSAS E DIGITAIS

Tendo a pesquisa bibliográfica como base, buscou-se entender o cenário por trás das revistas, tanto digitais quanto impressas.

Como um breve panorama histórico a partir do texto de Cauduro (1997), a prática da editoração eletrônica, também conhecida como desktop publishing (DTP), surgiu gradualmente nas décadas de 70 e 80 com o advento dos programas processadores de texto e impressoras. Essa abordagem permitia armazenar textos em disquetes magnéticos, facilitando revisões e

"O aluno quer saber, mas não quer aprender, não quer aprender o que lhe é ensinado e nem como é ensinado. [...] a escola ensina num paradigma e o aluno aprende num outro. O que fazer diante do paradoxo: o aluno quer saber, mas não quer aprender? A escola precisa estar atenta às mudanças profundas que o contexto midiático contemporâneo está provocando na cabeça de crianças e jovens." (Gadotti, 2011, pp. 64–65, apud Horta et al, 2022).

"as facilidades oferecidas como, por exemplo, usar o mesmo dispositivo para gravar vídeos, tirar fotos, acessar a internet móvel e fazer ligações ou enviar mensagens de texto, acabam atuando como dispositivos auxiliares ao trabalho jornalístico." (Guimarães et al, 2013)

atualizações em publicações frequentemente editadas. O DTP como conhecemos hoje tornou-se uma alternativa econômica à fotocomposição-fotogravura a partir de 1984, quando os computadores pessoais puderam gerar e processar desenhos, fotos e tipos gráficos em alta resolução. Esses avanços tecnológicos foram recebidos com entusiasmo pelos designers, estimulando a experimentação visual e a liberdade de criação. Com o DTP, os designers podiam simular e comparar diversas soluções rapidamente, proporcionando maior controle sobre suas criações. No entanto, essas tecnologias eram apenas ferramentas e não alteravam o papel fundamental do design, que envolve informar, persuadir e emocionar por meio da mensagem visual, conforme apontado por Jay Doblin (1980). Atualmente, esse cenário de editoração digital, com uso de diferentes softwares, é basicamente padrão dos designers e da indústria, sendo fundamental no desenvolvimento de revistas e jornais online e impressos.

Em um mundo em constante mudança, impulsionado pelo uso de computadores, internet, dispositivos móveis e redes sociais, as transformações se tornaram cada vez mais presentes no cotidiano da maioria das pessoas. Com o acesso da internet para a maioria da população, tudo é atualizado rapidamente, incluindo as informações, cada vez mais instantâneas (Guimarães et al, 2013).

A presença crescente da tecnologia é um fato incontestável e irreversível. Caracterizada pela utilização maciça de diferentes tecnologias em diversas áreas da vida humana, essa revolução tecnológica traz mudanças iminentes e radicais, afetando profundamente os seres humanos e todas as áreas do conhecimento. A digitalização e informatização da sociedade têm se tornado cada vez mais presentes e necessitam de uma abordagem interdisciplinar para entender suas implicações políticas, econômicas, sociais, culturais, jurídicas e educacionais. A análise desse fenômeno deve considerar a interdependência dos diferentes campos do conhecimento, uma vez que a sociedade contemporânea é global, complexa e interconectada (Rodrigues et al, 2020).

Pierre Lévy previu em seu livro “Cibercultura” (1997, p. 93, apud Guimarães et al, 2013) que o ciberespaço seria o principal canal de comunicação e suporte de memória da humanidade. No ciberespaço a informação circula com rapidez e todos podem produzir e veicular qualquer conteúdo.

A internet revolucionou a comunicação em

massa ao descentralizar a produção de conteúdo. Os meios de comunicação tradicionais passaram a competir com indivíduos que agora têm acesso à produção colaborativa de conteúdo, mudando todo o formato de tráfego e consumo de informação. Isso resulta na cultura da convergência, onde consumidores de mídia analógica e digital se conectam, buscando experiências de entretenimento em várias plataformas. Neste cenário, as revistas migraram para o meio digital, oferecendo conteúdo interativo em diferentes plataformas de comunicação. (Gonzales et al, 2023). Se no cenário das revistas impressas, os leitores não tinham nenhuma ação além de ser um receptor, no ambiente das revistas digitais ele passa a ser também um criador e produtor, onde pode compartilhar suas opiniões e considerações. São experiências diferentes e em situações diferentes.

No início do século XXI, o meio on-line se restringia a ser um suporte repositório de jornais e revistas impressos, sendo estes o veículo principal. A partir de 2010, no entanto, houve um crescimento e quantidade de leitores mais voltados ao digital do que ao físico, uma vez que o acesso à informação poderia ser feito de forma mais rápida, de qualquer lugar e gratuitamente (Gonzales et al, 2023).

Por definição, a revista é conceituada pela Enciclopédia Intercom de Comunicação (2010, apud Gonzales, 2023) como uma publicação periódica impressa em formato tablóide, no entanto, devido à sua emancipação para o meio digital, pode ser definida como um processo comunicativo envolvido por lógicas especializadas, isto é, seus fatos e o forte apelo visual (Tavares, 2012, apud Gonzales, 2023). No contexto da cibercultura (Lemos, 2008, apud Gonzales 2023), as transformações tecnológicas conectam os consumidores dos meios de comunicação tradicionais com os meios digitais, resultando em conteúdo transmitido em múltiplas plataformas de mídia. A revista encontrou na internet um suporte que anteriormente não era integrado, como imagem, som e texto, proporcionando novas práticas de consumo e participação social. (Natansohn et al, 2010; apud Gonzales, 2023).

Nesse contexto, as revistas e o jornalismo passaram por mudanças devido ao surgimento e convergência das novas tecnologias. Tornou-se comum que, além da migração para o meio digital construindo sites próprios, as revistas passaram a utilizar novos meios de comunicação, como as redes sociais. Os ambientes, que oferecem recursos como vídeos, documentos e publicações, tornam-se bastante atrativos e representam grandes oportunidades, inclusive para o meio

científico. A capacidade de interação e de compartilhamento da informação é impulsionada exponencialmente (Silva et al, 2016).

Com isso, segundo Silva et al (2018), as revistas digitais têm se consolidado como ferramentas importantes para a divulgação científica devido à sua versatilidade, praticidade e rapidez na publicação. No mundo acadêmico, onde a qualificação dos membros está relacionada à produtividade na sistematização escrita de informações, essas revistas têm ganhado espaço crescente como veículos de disseminação do conhecimento e de fácil acesso.

Como características, o meio digital possui capacidades desenvolvidas graças aos recursos que utilizam, como hipertextos, transmidialidade e hibridismo de gêneros, formatos e linguagens (Candelos, 2006; apud Gonzales, 2023). Isso oferece ao público específico-especializado uma comunicação multimídia atrativa, que necessita de diferentes estímulos sensoriais. Diferentemente dos formatos impressos, a agilidade da internet levou muitas revistas digitais a veicular conteúdo rápido e objetivo, em formato simples e sem grandes traços de análise. Tendo em vista que os leitores de revistas digitais são ativos e participam colaborativamente, deixando comentários nos portais eletrônicos e perfis de mídias sociais das revistas, os artigos precisam ser rápidos e sucintos, com menos texto que a versão impressa, permitindo maior fluidez em sua navegação sem comprometer a veracidade e apuração da informação (Gonzales, 2023).

As revistas mainstream têm sites que têm vários objetivos, como manter a atenção dos leitores entre as edições impressas, reter assinaturas, aprofundar os assuntos tratados, explorar recursos multimídia e criar espaços de participação e interação do público (Dourado, 2014; apud Gonzales, 2023). Idealmente, nas revistas digitais, a riqueza e diversidade do material, envolvendo elementos como a navegação, identidade visual, usabilidade, experiência do usuário, escolha de imagens publicitárias e infográficos interativos, deveriam ser destaque destes veículos. Contudo, isso nem sempre se aplica. Na verdade, tendo em vista a necessidade de artigos rápidos e objetivos, com informações rápidas, os ambientes digitais acabam por ter identidades genéricas e sem profundidade - os sites destas revistas são simples, com uma navegação sem uma experiência marcante, sem usar quaisquer dos recursos interativos que o mundo digital proporciona.

Mesmo que boa parte das revistas

originalmente impressas tenham migrado para o mundo digital, elas continuam inseridas no ambiente das revistas impressas. Muito se temia que as revistas digitais acabariam com as revistas digitais, mas na verdade, se bem planejadas e concebidas, elas podem se complementar, oferecendo a melhor experiência para seus usuários.

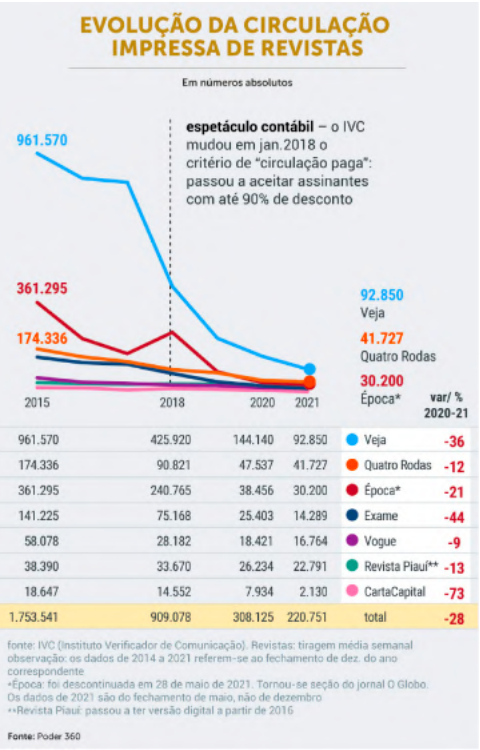
Em reportagem para a Meio & Mensagem, Huertas (2021) traz dados do Instituto Verificador de Comunicação (IVC) no contexto das revistas. De acordo com esse índice, a circulação de revistas impressas diminuiu em 38,9% em 2020, já para as revistas digitais, a queda foi de 24,7%. No ano seguinte, em 2021, esses índices caíram mais uma vez: 28% menor para as revistas impressas e 21% para as digitais. Sobre isso, o Poder 360 faz um levantamento de circulação de certas revistas, onde percebe-se que a tendência é a diminuição a cada ano.

Em entrevista para Huertas (2021), Moraes afirma que essa queda é reflexo do ambiente atual em que a informação circula de forma rápida e superficial, na qual as pessoas pararam de aprofundar a leitura. Tudo precisa ser muito rápido. Ainda assim, os responsáveis por grandes revistas garantem que isso não é um fator determinante para o futuro das publicações e das revistas impressas, mas sim uma oportunidade para a diversificação e transformação destes meios, no qual o digital torna-se o principal veículo de informação e o produto impresso vira complementar. Para Carvalho, a credibilidade e confiança na informação torna-se um produto de luxo, uma vez que qualquer um pode disseminar informação, mesmo que falsa. Por conta disso, a revista impressa passa a ter maior credibilidade e torna-se também um produto premium. Há também a questão de que o papel proporciona uma leitura mais confortável e com maior absorção da informação (apud Huertas, 2021).

Outros dados que podem contextualizar o momento atual são os do Censo Brasil de Editores de Jornais e Revistas, pesquisa realizada pela Fran6. Esse censo mapeia os aspectos dos veículos jornalísticos e de revistas para entender e conhecer a realidade de cada um. De acordo com os dados da última pesquisa, realizada entre dezembro de 2021 e abril de 2022, 2681 editoras foram analisadas.

Destas, 1262 (47%) publicam regularmente revistas, jornais ou em formato digital. No que tange à localização, o Sudeste é a região com maior porcentagem de ativos, em que somente São Paulo detém 19,81% do total. Em paralelo, o Norte é a região com menos editoras.

"Quer seja pelo avanço tecnológico ou pela crise econômica ou ambos, a maioria das publicações localizadas são digitais, 56% do total das mídias que se conseguiu identificar. Alguns declararam manter alguma tiragem da publicação impressa, mas optaram por indicar a publicação digital como a principal da editora no momento." (Censo Brasil de Editores de Jornais e Revistas, 2022, p. 19).



Das 1262 editoras, 350 atuam predominantemente na publicação de revistas. Destas, 226 são digitais, com maior atuação no Nordeste (39,8%), enquanto 124 são revistas impressas, com maior presença no Sudeste (68,5%).

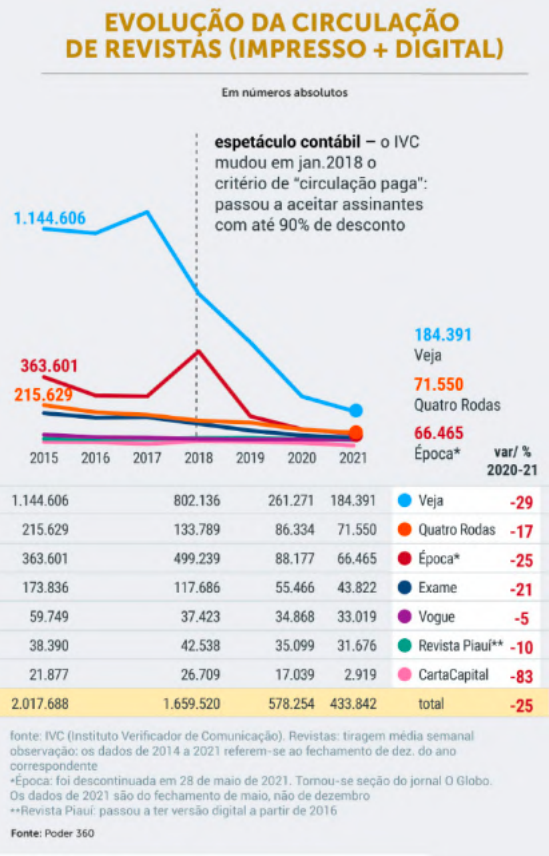
Por fim, percebe-se alguns paradigmas por conta do avanço tecnológico e da digitalização dos produtos, também motivadas pela redução de custos:

"Alta capacidade de adaptação das editoras, pois uma significativa parcela das editoras entrevistadas transformaram seus veículos impressos principais em digitais, caracterizando-os como portais muitas vezes, mudando o título para nomes que funcionam mais na web, por ex.;

Muitos jornais de localidades pequenas transformaram-se em grupos que trabalham na mesma plataforma, congregando diferentes títulos para múltiplas Cidades;

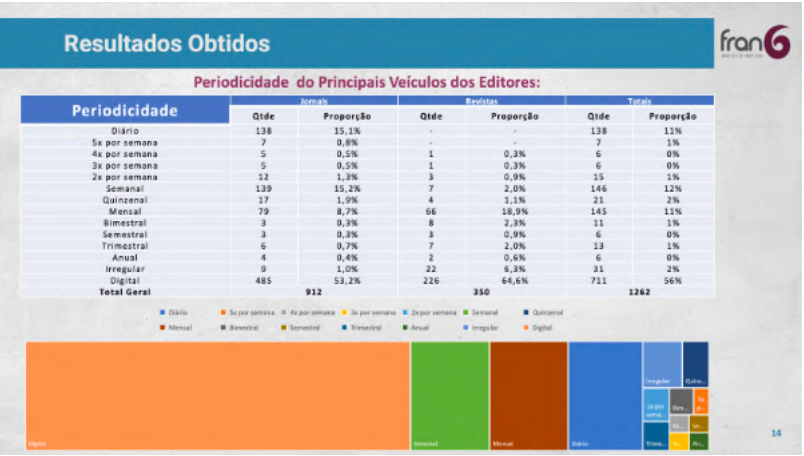
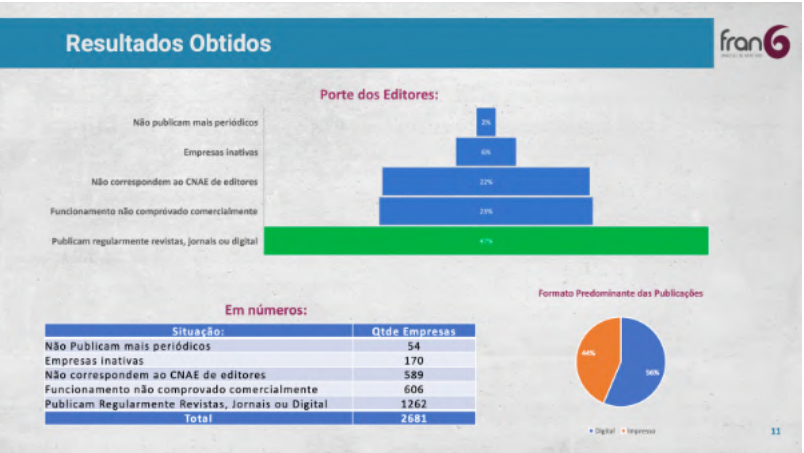
Poucos veículos não apresentam sua versão digital
Percebe-se novos veículos surgindo com a crise; já nascendo em versão digital;

Várias empresas gráficas editoras de jornais ou revistas suspenderam a produção de veículo de mídia e algumas delas editam apenas livros por enquanto e não sabem ainda se voltarão a publicar regularmente um veículo de comunicação." (Censo Brasil de Editores de Jornais e Revistas, 2022, p. 20)



IVC (Instituto Verificador de Comunicação).
Revistas: tiragem média semanal

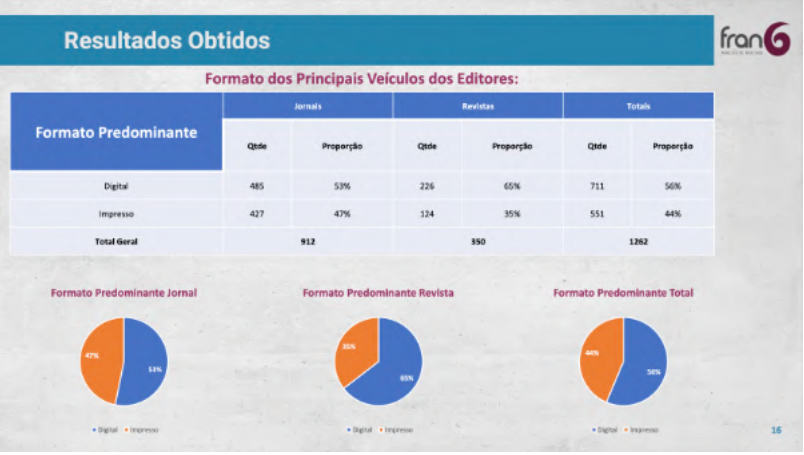
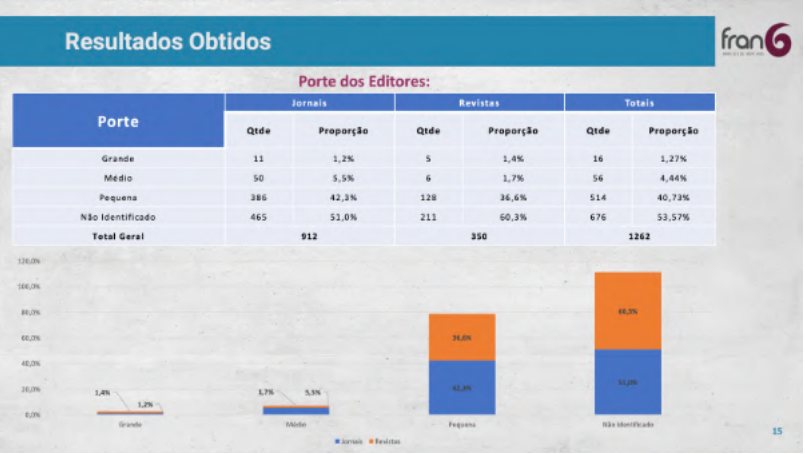
Fonte: Poder 360



Fonte: Fran6

Censo Brasil de Editores de Jornais e Revistas

Disponível em: [https://www.anj.org.br/maioria-dos-jornais-e-revistas-do-brasil-opera-no-digital/#:~:text=A%20maioria%20dos%20jornais%20e,revistas\)%%20são%20de%20porte%20médio.](https://www.anj.org.br/maioria-dos-jornais-e-revistas-do-brasil-opera-no-digital/#:~:text=A%20maioria%20dos%20jornais%20e,revistas)%%20são%20de%20porte%20médio.)



02

REFORMULAR

Etapa de definição, em que os aspectos, características, requisitos e público de projeto vão ser determinados.

OBJETIVOS

Análise dos principais pontos da etapa anterior

Síntese das descobertas para um direcionamento

O QUE BUSCAMOS?

Qual caminho é a melhor solução?

Qual será o tipo de projeto? Como e por quê?

PESQUISA EXPLORATÓRIA

Além da pesquisa bibliográfica, é necessário entender também quais produtos já existem atualmente, como funcionam, quem são seus usuários, quais os formatos mais comuns, entre outros. Foi realizada uma pesquisa de Benchmarking, mapeando canais de revistas científicas, acadêmicas ou não, e revistas infanto-juvenis. Dado o contexto de que a Astrobiologia ainda é muito nova e não existem muitos materiais (principalmente para o público leigo), o mapeamento inclui produtos que não necessariamente tem relação com a Astrobiologia ou Astronomia. Além disso, na falta de veículos brasileiros, algumas revistas internacionais também foram mapeadas. Por conta de limitações, por vezes, informações como faixa etária e número de páginas foram estimadas ou não foram identificadas.

Além do mapeamento, foram realizadas algumas entrevistas com profissionais que atuam com a educação básica, educação em astronomia e na manutenção de revistas científicas e editoras, para entender alguns aspectos e características de seus trabalhos.

REVISTAS CIENTÍFICAS ACADÊMICAS

ASTRONOVA

PREÇO/ASSINATURA

Acesso gratuito.

FORMATO

Versão Digital em PDF;

Periodicidade: Trimestral.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adultos, jovens e crianças;

Perfil: Interessados por Astronomia no geral.

SOBRE A REVISTA

Segundo a própria organização, a revista tem como função oferecer informações e conhecimento sobre Astronomia, Astronáutica e outras Ciências da Natureza em uma fonte agradável e confiável. Como uma iniciativa social idealizada por profissionais e simpatizantes das ciências em Astronomia, a revista tem como premissa desmistificar o conhecimento. Buscam levar a todos uma alternativa de conhecimento, acessível a todas as idades, formações e compreensões.

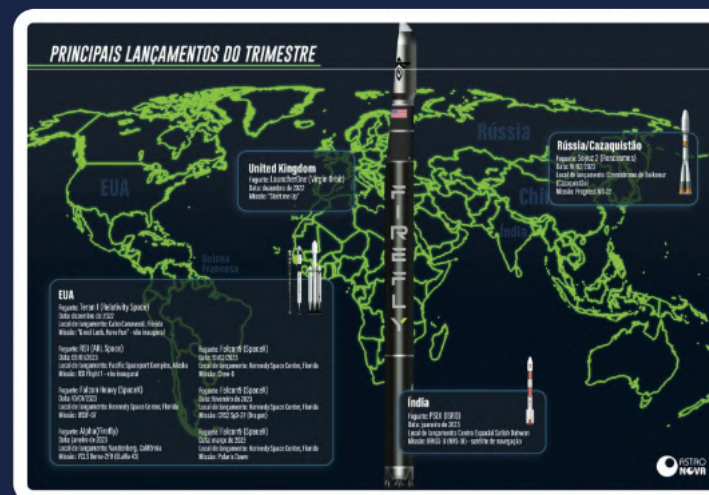
Possui grids divididos entre 2 a 3 colunas por página, modificando dependendo da disposição dos elementos.

Site da Revista

<https://astronova.com.br>

Cadernos disponíveis

<https://astronova.com.br/category/revista/>



REVISTAS CIENTÍFICAS
ACADÊMICAS

CADERNOS DE ASTRONOMIA -
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
ESPÍRITO SANTO

PREÇO/ASSINATURA

Acesso gratuito.

FORMATO

Versão impressa;

Versão Digital em PDF;

Periodicidade: Semestral.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adultos;

Perfil: Pesquisadores e Acadêmicos.

SOBRE A REVISTA

Mais sofisticada, estes cadernos de periódicos contém diversas publicações de artigos e defesas em astronomia, com linguagem mais avançada e voltada para a comunidade acadêmica. Contém aspectos mais técnicos, como fórmulas e demonstrações. O caderno é composto por artigos publicados por pesquisadores e, em razão disso, é composto quase que inteiramente por textos. Por ser composto por artigos, sua paginação não segue um padrão, mas as edições ultrapassam 180 páginas.

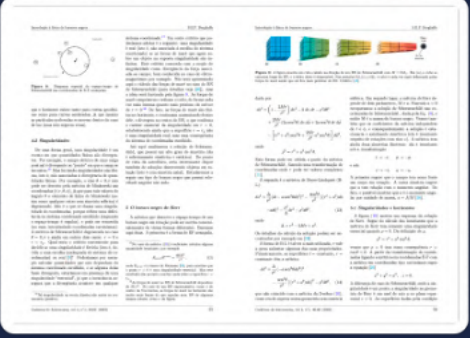
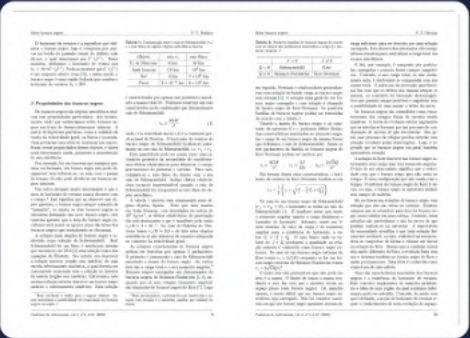
Estrutura simples, organizada em textos de duas colunas.

Site da Revista

<https://periodicos.ufes.br/astrofísica/issue/view/1522>

Caderno em PDF

<https://periodicos.ufes.br/astrofísica/issue/view/1522/970>



REVISTAS CIENTÍFICAS
ACADÊMICAS

ESPAÇO E TEMPO MIDIÁTICOS -
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
TOCANTINS

PREÇO/ASSINATURA

Acesso Gratuito.

FORMATO

Versão Física;

Versão digital em PDF;

Periodicidade: Semestral.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adulto;

Perfil: Pesquisadores
Acadêmicos.

SOBRE A REVISTA

É uma revista científica generalista, em que cada edição aborda assuntos diferentes de diferentes áreas do conhecimento. A edição em questão de astronomia é datada de 2021, e contém publicações e artigos de pesquisadores, similar ao Caderno de Astronomia da UFES. Os artigos também são puramente textuais. Não está restrito somente à Astronomia, mas possui conteúdos de astronomia.

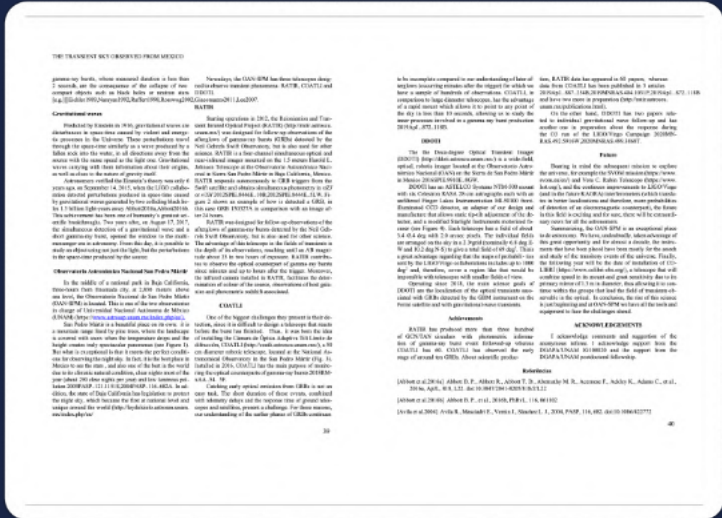
Estrutura textual dividida em 2 colunas.

Site da Revista

<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/midiaticos/issue/archive>

Caderno em PDF

<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/midiaticos/article/view/12490/ISSN-2526-5725-58928>



REVISTAS CIENTÍFICAS
ACADÊMICAS

PLANETARIA - ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

PREÇO/ASSINATURA

Acesso gratuito.

FORMATO

Versão Digital em PDF;

Periodicidade: Trimestral.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adultos e Crianças;

Perfil: Professores, alunos,
educadores.

SOBRE A REVISTA

Publicação da Associação Brasileira de Planetários iniciada em 2013, de acesso aberto e, no momento, exclusivamente on-line, sendo publicada trimestralmente. A revista Planetaria tem como objetivos atuar como elemento de ligação entre a educação formal e a não-formal, auxiliando profissionais da educação e alunos a interagir e entender a astronomia. Além disso, mostrar que a astronomia é ciência ligada ao cotidiano e que tem forte apelo transdisciplinar. Os artigos são de fácil compreensão. Média de 24 páginas por revista.

Estrutura visual que combina elementos de contraste entre imagens e textos. Grid dinâmico, texto dividido em 2 a 3 colunas. Textos acompanham formato de imagens e figuras. Combina artigos com publicidade.

Site da Revista

<https://planetarios.org.br/revista-planetaria/>

Revista em PDF

https://issuu.com/planetarios/docs/planetaria_nr36



REVISTAS CIENTÍFICAS
ACADÊMICAS

PROCEEDING OF THE NATIONAL
ACADEMY OF SCIENCES OF THE
UNITED STATES OF AMERICA

PREÇO/ASSINATURA

Acesso gratuito em parceria de universidades;

Compra de artigo digital: \$ 10,00;

Versão Impressa: \$ 45,00 até \$ 100,00.

FORMATO

Versão Digital PDF; Versão Impressa;

Periodicidade: Semanal.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adultos;

Perfil: Cientistas e Pesquisadores.

Perfil: Pesquisadores Acadêmicos.

SOBRE A PUBLICAÇÃO

A PNAS é a publicação oficial da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos. Publicam artigos e colunas científicas de temáticas diversas, incluindo áreas das Ciências Humanas e das Ciências Exatas. No momento de publicação, boa parte dos artigos exige pagamento para leitura, mas se tornam de acesso livre passados após 6 meses. Por se tratar do ramo científico, a pesquisa é mais sofisticada e dedicada ao público acadêmico. Em razão disso, os artigos são mais textuais e utilizam poucas imagens e gráficos. Recebem 14 milhões de acessos no mês. Textos comumente organizados em duas colunas, há quebra automática de acordo com alinhamento de imagens.

Site da Publicação

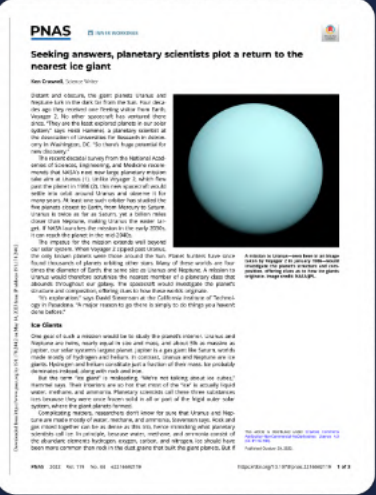
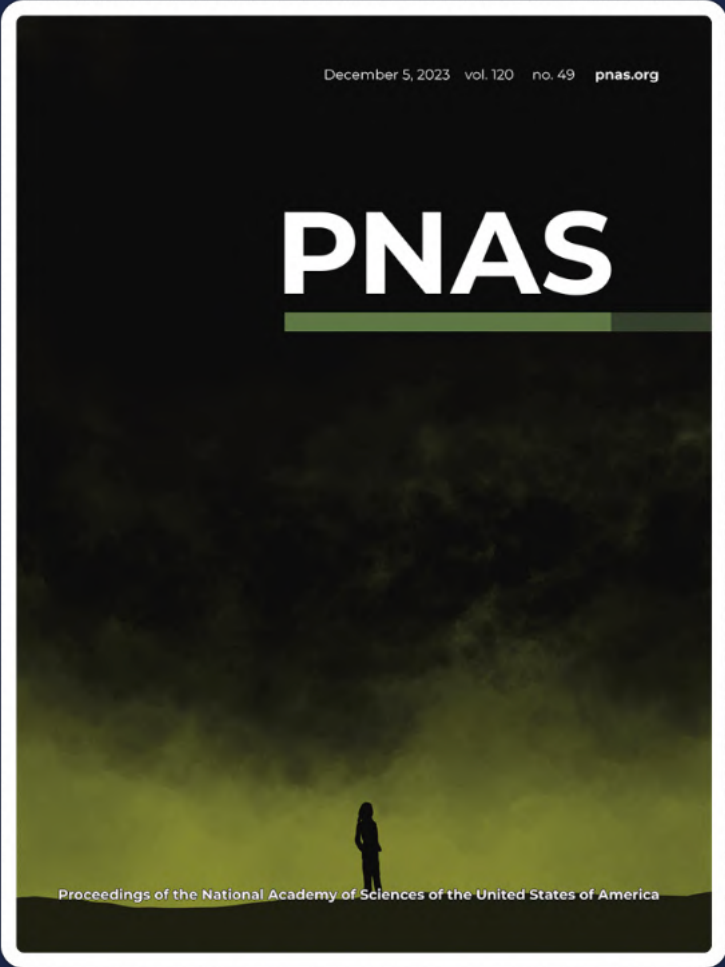
<https://www.pnas.org>

Seção de Astronomia

<https://www.pnas.org/topic/astro>

Artigo PDF

<https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.2216692119>



REVISTAS CIENTÍFICAS
ACADÊMICAS

RELEA - UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SÃO CARLOS

PREÇO/ASSINATURA

Acesso gratuito.

FORMATO

- Versão Física;
- Versão Digital em PDF;
- Periodicidade: Mensal.

PÚBLICO ALVO

- Faixa Etária: Adultos;
- Perfil: Pesquisadores e Professores.

SOBRE A REVISTA

Periódico editado no formato eletrônico e de livre acesso, publica artigos inéditos de pesquisa empírica, ensaios teóricos e resenhas de interesse ao campo da Educação em Astronomia, em português, espanhol e inglês. Atende a um público de pesquisadores e estudantes de pós-graduação das áreas de Ciências, estudantes de Pedagogia e das Licenciaturas, professores e profissionais da Educação Básica e Média. Os artigos também são puramente textuais. As edições podem ter até um pouco mais de 100 páginas.

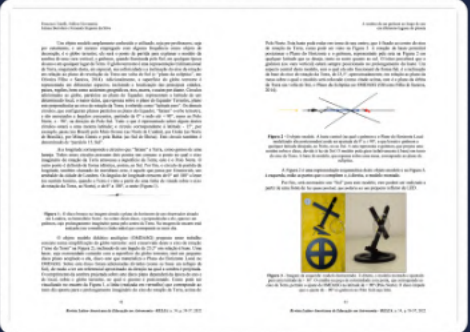
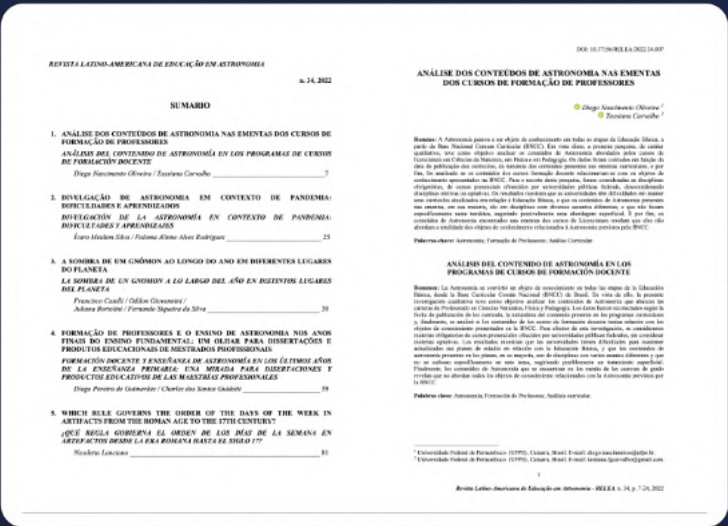
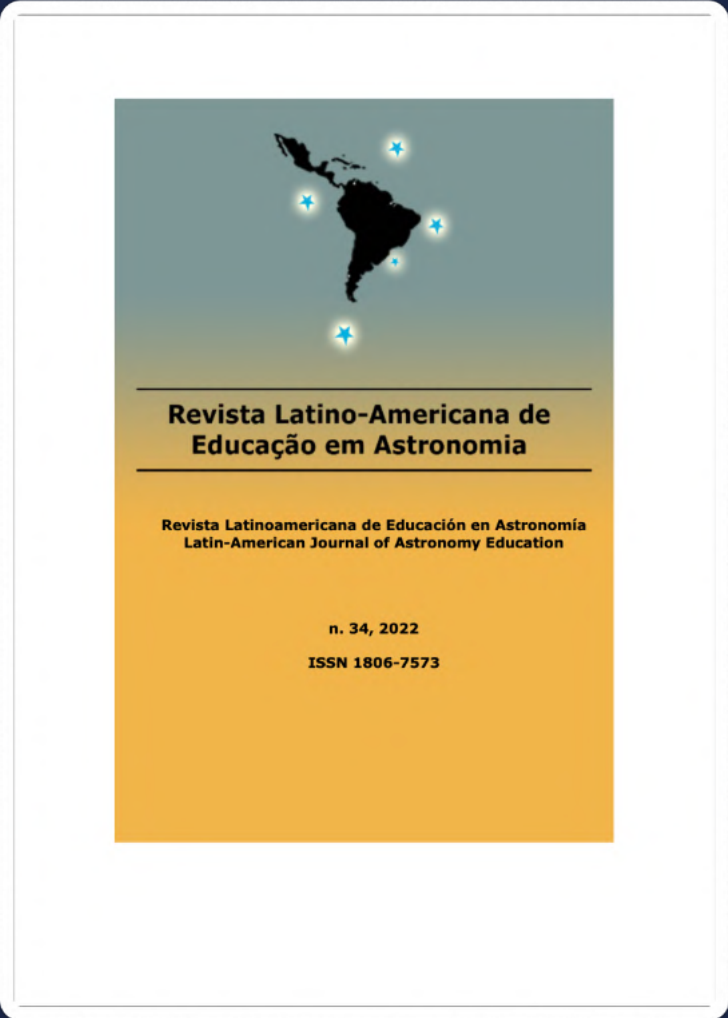
Seguem formatação simples, sem divisão em colunas ou linhas.

Site da Revista

<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/index>

Caderno Digital

<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/issue/view/41/48>



REVISTAS CIENTÍFICAS
ACADÊMICAS

REVISTA BRASILEIRA DE
ASTRONOMIA - SOCIEDADE
ASTRONÔMICA BRASILEIRA

PREÇO/ASSINATURA

Assinatura: R\$ 100,00;
Exemplar Avulso: R\$ 35,00;
Exemplar Digital: R\$ 15,00.

FORMATO

Versão Física;
Versão Digital em PDF;
Periodicidade: Trimestral.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adultos;
Perfil: Profissionais, Estudantes
e Amadores.

SOBRE A REVISTA

Voltada para divulgação científica de temas relacionados à Astronomia e ao espaço, essa revista é produzida e mantida pela Sociedade Astronômica Brasileira. A linguagem é simples, parece ser bastante acessível para pessoas que queiram se informar ou pesquisar mais sobre astronomia. Em alguns exemplos, contam histórias, processos e experimentos acompanhados de imagens e alguns gráficos. O formato segue um padrão de editorial simples, com um pouco mais de cuidado que a maioria das revistas científicas. Geralmente suas edições chegam até 40 páginas.

Estrutura bem definida de grids, com aplicação de diferentes estilos de texto, como capitulares e captions. Há maior uso de imagens e em maior escala, geralmente alinhados ao layout textual.

Site da Revista

<https://sab-astro.org.br/sab/rba/>

Caderno Digital

https://sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2020/04/RAB-6_online.pdf



REVISTAS CIENTÍFICAS
ACADÊMICAS

REVISTA PESQUISA - FAPESP

PREÇO/ASSINATURA

Acesso gratuito a versão digital no Website;

Assinatura anual para Versão Impressa, com preços com descontos para estudantes (R\$ 114) e professores (R\$ 159).

FORMATO

- Versão Física;
- Versão Digital em PDF;
- Periodicidade: Mensal.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adultos;

Perfil: Pesquisadores e Professores.

SOBRE A REVISTA

Nascida do boletim Notícias FAPESP, publicado desde agosto de 1995, a revista publica reportagens sobre a ciência feita em São Paulo e nos outros estados do Brasil. Ela integra as iniciativas de divulgação científica da FAPESP, que abrangem publicação de livros, assessoria de comunicação e a realização de eventos científicos e tecnológicos. É uma das revistas que possui uma seção dedicada à Astronomia. Os artigos são curtos como notícias, mas com uma linguagem um pouco mais técnica.

A aplicação visual também é melhor trabalhada que das demais, com maior uso de ilustrações e infográficos. Textos divididos em colunas de 2 e 3 linhas, provavelmente em um grid de colunas ímpar, permitindo maior dinamismo.

Site da Revista

<https://revistapesquisa.fapesp.br/tag/astronomia/>

Trecho de Caderno Digital

https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2023/03/010-015_notas_325-1.pdf



REVISTAS CIENTÍFICAS
ACADÊMICAS

SCIENCE MAGAZINE

PREÇO/ASSINATURA

Acesso gratuito a 3 artigos no mês;

Assinatura mensal: \$ 2.99;

Assinatura anual: \$ 25.

FORMATO

Versão Digital PDF;

Versão Física;

Periodicidade: Semanal.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adultos;

Perfil: Cientistas e
Pesquisadores.

SOBRE A REVISTA

Uma das revistas de divulgação científica mais importantes do mundo, a revista Science tem como propósito a divulgação da pesquisa para o avanço da ciência. O principal foco da revista é publicar importantes investigações científicas originais e de comentários de pesquisas, além de notícias e análises sociais, políticas e econômicas. Utilizam muitos gráficos e imagens feitas por terceiros, incluindo imagens fotografadas com telescópios. Tinha em 2014 uma base de assinantes da versão impressa de cerca de 130 mil pessoas, mas sua plataforma on-line alcança até 5 milhões de visitas por mês.

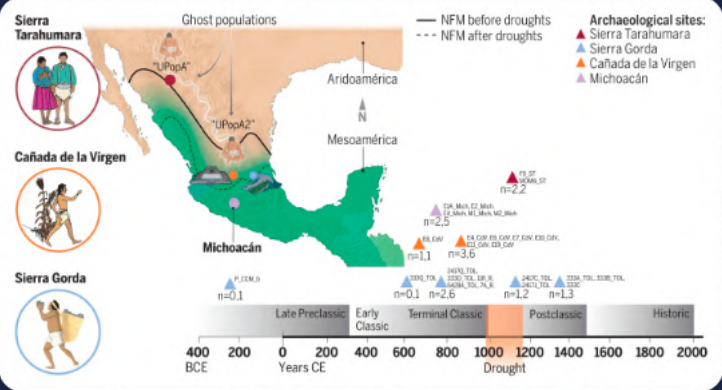
Estrutura bem definida, aplicada como um padrão para os artigos. Há adaptação da posição de imagens em cada página, que se complementa com o texto. Predomínio do uso de imagens fotográficas.

Site da Revista

<https://www.science.org/journal/science>

Trecho de Caderno Digital

<https://www.science.org/loi/science>



REVISTAS CIENTÍFICAS COMERCIAIS

ASTRONOMY MAGAZINE

PREÇO/ASSINATURA

Assinatura anual (print & digital): \$ 71,95;

Assinatura anual (digital): \$ 44,95;

Artigos gratuitos no site.

FORMATO

Website com artigos;

Edições Impressas e Digitais PDF;

Periodicidade: Diário e Mensal.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Jovens adultos e Adultos;

Perfil: Astrônomos amadores.

SOBRE A REVISTA

Astronomy é uma revista mensal americana sobre astronomia. Visando astrônomos amadores, ele contém colunas sobre visualização do céu, astrofotografias enviadas por leitores e artigos sobre astronomia e astrofísica para leitores em geral.

Possui temáticas e linguagens mais focadas no público geral, trazendo aspectos de ciência para um público amador. Em 2020, possuía mais de 80 mil assinantes da versão impressa e digital.

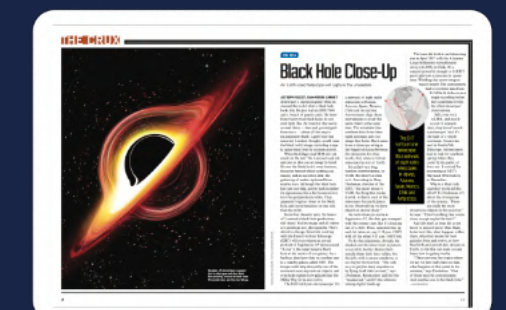
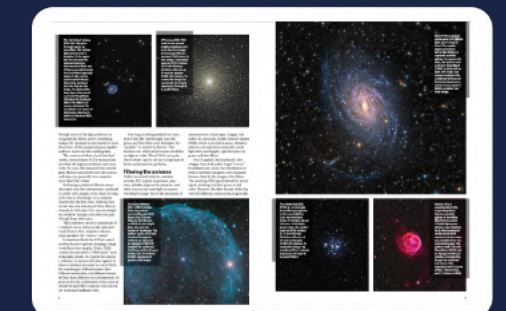
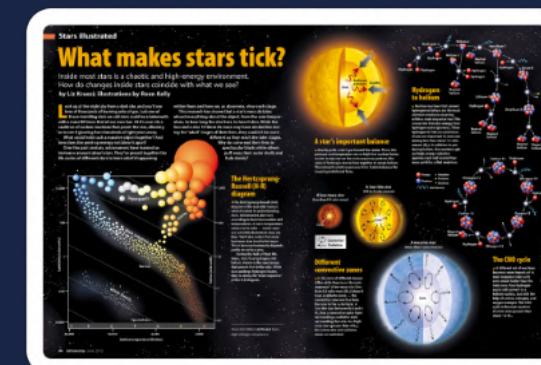
Uso de muitas imagens e ilustrações. Texto interage com as imagens, se posicionando no interior das mesmas. Grid flexível e adaptado para estilos diferentes de layout, texto e imagem.

Site da Revista

<https://www.astronomy.com>

Edições da Revista

<https://www.astronomy.com/magazine/>



REVISTAS CIENTÍFICAS COMERCIAIS

MUNDO ESTRANHO - ABRIL

PREÇO/ASSINATURA

Descontinuada;

Anteriormente haviam revistas físicas na faixa de R\$ 15,00.

FORMATO

Versão Física;

Versão Digital em PDF;

Artigos publicados no website da Super.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adolescentes;

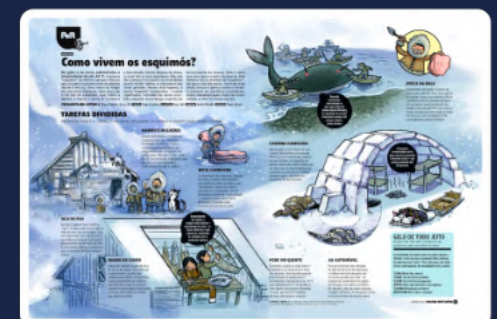
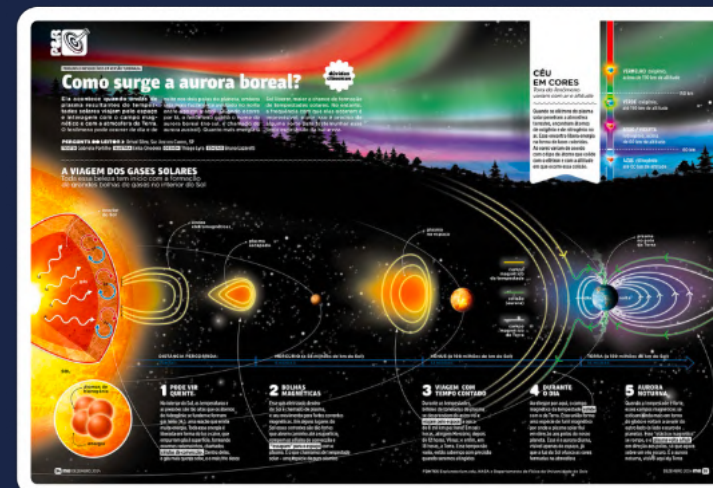
Perfil: Leitores interessados em ciências.

SOBRE A REVISTA

Semelhante à Superinteressante mas focada em um público ainda mais jovem, a Mundo Estranho foi uma revista de curiosidades científicas e culturais, publicada pela Editora Abril desde agosto de 2001. As abordagens e temáticas científicas eram construídas e desenvolvidas para um público na faixa etária de 12 a 16 anos. Foi descontinuada, e hoje está inserida dentro do website da Superinteressante, com eventuais artigos publicados.

Referência no mercado editorial, continha múltiplos grids para imagens e textos. Estilo adaptativo também, variava ilustrações e formatos dependendo de temas e edições. Itens posicionados de forma que a linearidade e interação visual sejam feitas de forma rítmica.

Site e Arquivos não identificados.



REVISTAS CIENTÍFICAS
COMERCIAIS

NATURE MAGAZINE

PREÇO/ASSINATURA

Acesso gratuito para certas universidades;

Assinatura anual \$ 119,00;

Artigo único \$ 39,95.

FORMATO

Versão Física;

Versão Digital em PDF;

Artigos publicados no website.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adultos;

Perfil: Pesquisadores.

SOBRE A REVISTA

Nature Astronomy é uma revista científica online revisada por pares e publicada pela Nature Research. Ela foi primeiramente publicada em janeiro de 2017, contudo os primeiros conteúdos online apareceram em dezembro de 2016. Possui muitos artigos e publicações científicas em diversas áreas, como política, economia, ciência e até uma edição dedicada à astronomia. É mais focada para pesquisadores e estudantes. Mensalmente, 9 milhões de pessoas visitam o site da revista.

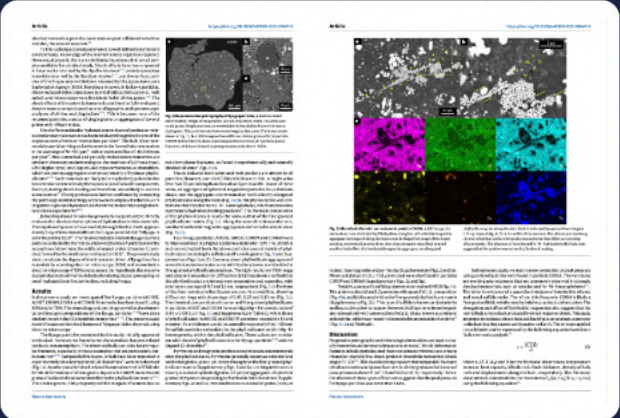
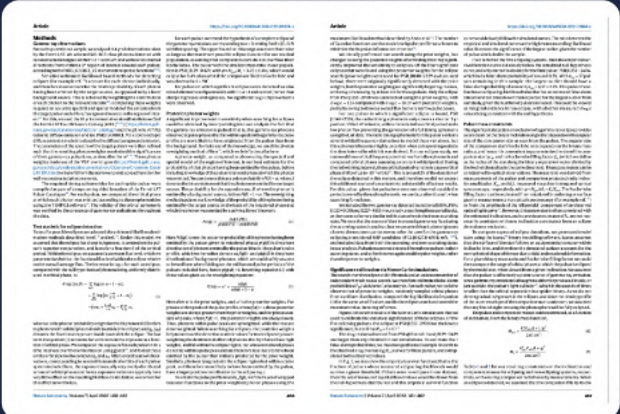
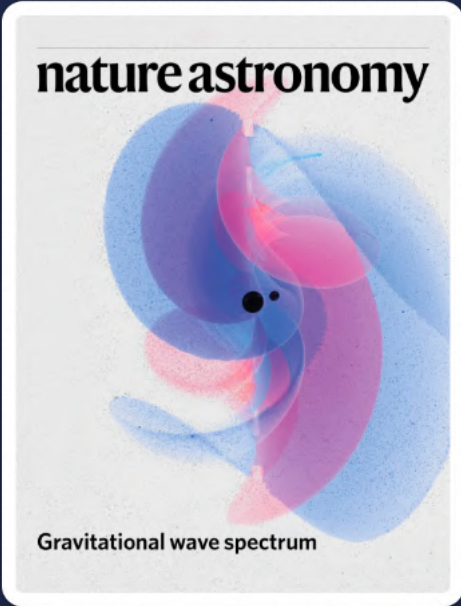
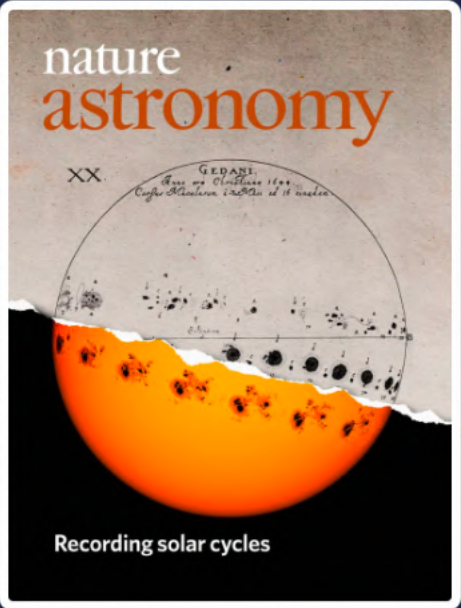
O destaque fica para o uso de imagens impressionantes. Mesmo tendo artigos mais científicos, consegue equilibrar o uso de textos longos com imagens, trazendo alívio para o layout.

Site da Revista

<https://www.nature.com/natastron/>

Volumes

<https://www.nature.com/nature/volumes>



REVISTAS CIENTÍFICAS COMERCIAIS

REVISTA GALILEU - GLOBO

PREÇO/ASSINATURA

Assinatura Digital mensal: R\$ 9,90;

Versão Física Impressa: R\$ 20,00;

Versão Digital: R\$ 7,90.

FORMATO

Website Gratuito, simplificado;

Edições Impressas e Digitais;

Periodicidade: Diário e Mensal.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adultos;

Perfil: Interessados em ciência e tecnologia.

SOBRE A REVISTA

A Galileu é uma revista da Editora Globo, publicada em edições mensais, atualizada diariamente no website com novas notícias. Ela aborda de forma objetiva e simplificada assuntos relacionados à ciência, história, tecnologia, etc. As revistas possuem um trabalho muito grande de artigos e reportagens com infográficos e materiais ilustrativos, diferentemente do site que possui somente o corpo do texto e a imagem da notícia.

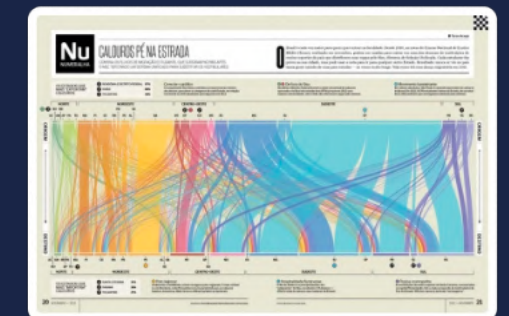
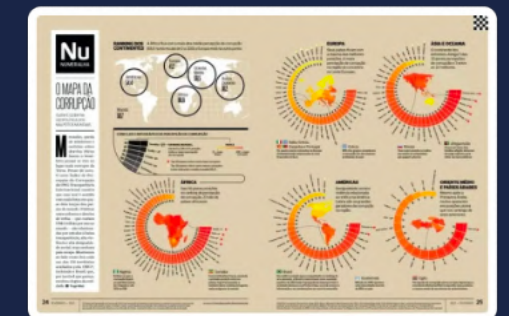
Manipulação de imagens e ilustrações são comuns tanto na capa quanto nos artigos.

Site da Revista

<https://revistagalileu.globo.com>

Página de Astronomia

<https://revistagalileu.globo.com/ciencia/espaco/>



REVISTAS CIENTÍFICAS
COMERCIAIS

REVISTA PLANETA - ISTOÉ

PREÇO/ASSINATURA

Acesso gratuito no website;

(Anteriormente haviam revistas físicas na faixa de R\$ 15,00).

FORMATO

Versão Física;

Artigos publicados no website;

Periodicidade: Diário.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Adultos e Jovens Adultos;

Perfil: Interessados em Ciência, Sustentável.

SOBRE A REVISTA

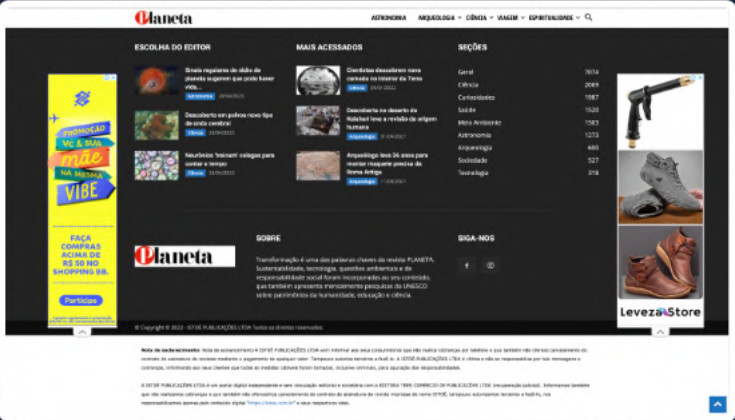
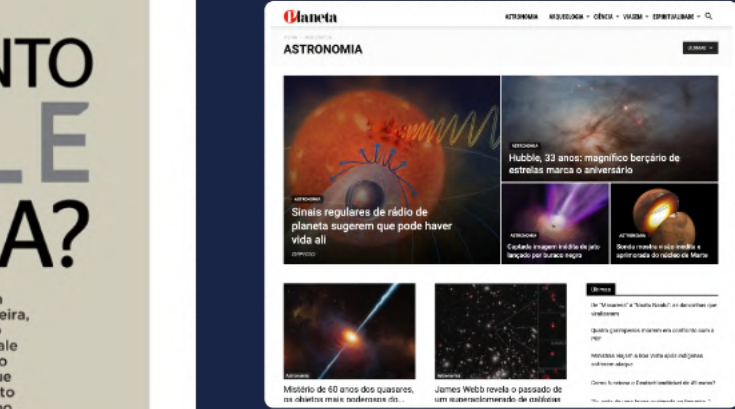
Com foco na Transformação, a Revista Planeta, pertence à ISTOÉ, aborda assuntos como astronomia, arqueologia e sustentabilidade. Possui comunicação simples, comum de um jornal ou revista para público geral. Essa é uma das revistas que tinham versões impressas, mas com o desenvolvimento da tecnologia e reestruturação das empresas, foi totalmente transformada em digital. Nas versões impressas, percebe-se trabalho com mensagens críticas por meio da ilustração e manipulação de imagem.

Site da Revista

https://revistaplaneta.com.br

Página de Astronomia

https://revistaplaneta.com.br/secao/astronomia/



REVISTAS CIENTÍFICAS COMERCIAIS

SKY & TELESCOPE - AMERICAN ASTRONOMICAL SOCIETY

PREÇO/ASSINATURA

Assinatura anual (print & digital): \$ 88,95;

Assinatura anual (digital): \$ 37,05;

Alguns artigos gratuitos no site.

FORMATO

Website interativo com artigos e publicações;

Edições Impressas e Digitais PDF;

Periodicidade: Diário e Mensal.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Jovens adultos e Adultos;

Perfil: Astrônomos amadores.

SOBRE A REVISTA

A revista Sky & Telescope é de propriedade da American Astronomical Society, uma sociedade norte-americana de astrônomos profissionais e outras pessoas interessadas, com sede em Washington, D.C.

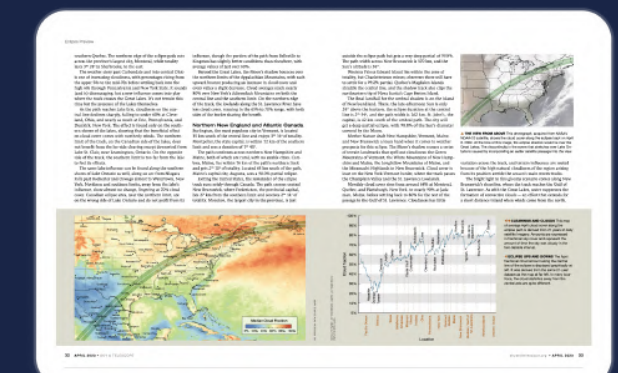
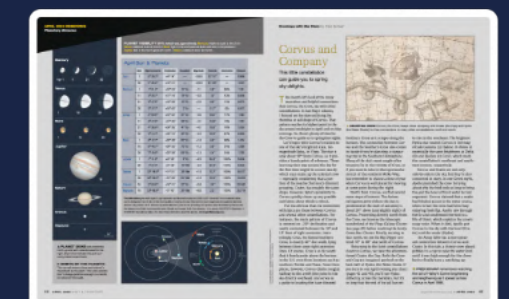
Além de artigos e publicações, o site também conta com aplicações interativas, como mapas astronômicos de luas e planetas. Outra funcionalidade é que o usuário pode se conectar com outras pessoas e se inscrever em eventos. É a segunda maior revista do ramo, com mais de 60 mil assinantes. Em geral, as publicações possuem em média 80 páginas. Há forte predomínio de imagens e infográficos, mais comum uso de colunas largas de 2 colunas, mas não exclusivo.

Site da Revista

<https://skyandtelescope.org>

Artigo no Site

<https://skyandtelescope.org/astronomy-news/totally-down-under-2/>



REVISTAS CIENTÍFICAS
COMERCIAIS

SUPERINTERESSANTE - ABRIL

PREÇO/ASSINATURA

Assinatura semanal: R\$ 2,00
(Digital);

Assinatura mensal: R\$ 12,90;

Versão Impressa: R\$ 25,00.

FORMATO

Versão Digital em Website,
acesso limitado;

Edições Impressas e Digitais;

Periodicidade: Diário e Mensal.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Jovens adultos;

Perfil: Interessados em ciência e
tecnologia.

SOBRE A REVISTA

Superinteressante é uma revista brasileira de divulgação científica e cultura, publicada mensalmente pela Editora Abril desde setembro de 1987. Ela aborda assuntos dos mais diversos, tanto de saúde, educação, tecnologia, política, etc. Focada no público mais jovem, ela se destaca com relação a suas publicações, ilustrações e infográficos muito bem trabalhados. Conhecida por ser a revista dos infográficos, trazem maneiras inovadoras de destrinchar temáticas e democratizá-las.

É notável a variedade e estilização presente nas páginas. Cada reportagem e ou artigo conta com diagramação dinâmica, fluindo entre tamanhos e intersecções de imagens e textos.

Site da Revista

<https://super.abril.com.br>

Acervo de Infográficos

<https://www.flickr.com/photos/revistasuper/sets/72157624505497830/>



REVISTAS INFANTO JUVENIS

CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS - INSTITUTO CIÊNCIA HOJE

PREÇO/ASSINATURA

Acesso gratuito a alguns artigos;

Assinatura anual: R\$ 146 (só digital) a R\$ 312 (digital e impressa);

Revista Impressa: R\$ 15,70.

FORMATO

Versão Digital e Impressa;

Website com eventuais artigos e notícias;

Periodicidade: Mensal.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Crianças;

Perfil: Interessados em Ciência.

SOBRE A REVISTA

Também desenvolvida e publicada pela organização Ciência Hoje, o produto é destinado a crianças para fomentar o interesse científico. A revista aborda assuntos de divulgação científica de forma lúdica e com linguagem adaptada para o público, acompanhada de diversas ilustrações.

Além disso, a revista contém além das reportagens brincadeiras e atividades. No Website, é possível ouvir a audiodescrição da revista, contribuindo para acessibilidade e inclusão de usuários.

Em elementos de layout, combina bastante o uso de cores, formas e ilustrações. Os textos são divididos em 2 ou 3 colunas, intercalados com fundos coloridos ou imagens.

Site da Revista

<https://chc.org.br>

Edição digital PDF

https://cienciahoje.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Web_CHC298.pdf



REVISTAS INFANTO
JUVENIS

ECOKIDS PLANET

PREÇO/ASSINATURA

Assinatura anual: £42.90
(impressa) e £26.80(digital);

Edição impressa: £3.49 até
£6.99;

Compras para escola com
desconto acumulado.

FORMATO

Versão Impressa e Digital

Website com edições gratuitas

Periodicidade: Mensal

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Crianças de 7 a 11
anos

Perfil: crianças interessadas em
leitura

SOBRE A REVISTA

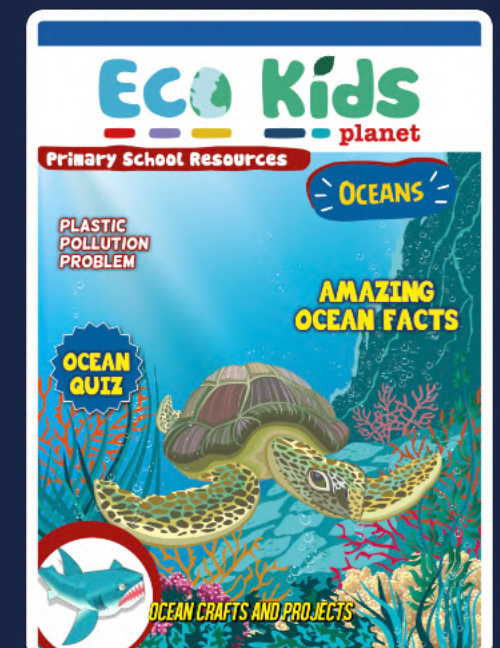
É uma série de revistas de natureza infantil coloridas e informativas, e tem como objetivo apresentar às crianças às maravilhas da natureza e incentivá-las a proteger seu planeta. Está alinhada ao currículo educacional do Reino Unido. Detentora de prêmios, a revista luta contra a ignorância incentivando crianças a debaterem sobre temas relevantes e atuais. Além disso, não possui nenhum tipo de anúncio e é ecofriendly, num modelo de serviço de entrega sem plásticos. Contém reportagens informativas e atividades interativas (experimentos e competições). Essa revista utiliza quase que majoritariamente ilustrações - condizente com o público alvo. A estrutura possui uma dinâmica para imagens que ocupam a página toda ou para imagens que ocupam parte parcial dela, dividindo elementos entre as imagens.

Site da Revista

<https://www.ecokidsplanet.co.uk>

Edição digital PDF

https://cdn.shopify.com/s/files/1/1538/3241/files/Oceans_Resources_Pack_2023.pdf?v=1681235783



REVISTAS INFANTO JUVENIS

REVISTA QUALÉ

PREÇO/ASSINATURA

Assinatura anual digital: R\$ 130,00;

Assinatura anual digital/física: R\$ 206,20;

Assinatura via escola.

FORMATO

Versão Digital e Impressa;

Website com eventuais artigos e notícias;

Periodicidade: Mensal.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Crianças do Fundamental;

Perfil: Interessados em Ciência.

SOBRE A REVISTA

Uma revista de jornalismo feita especialmente para crianças e jovens, com linguagem adequada e visual atraente. O conteúdo pode ser usado de forma multidisciplinar, em várias habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com muitas tabelas, mapas e infográficos.

Assuntos relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Oferecem um amplo material de apoio para o professor. Visando o público infantil, suas revistas são curtas, entre 16 e 20 páginas.

A diagramação é mais dinâmica do que nas demais revistas infantis. Aqui, vemos elementos de texto espalhados de forma mais ampla, combinando espaços e posições mais variadas. Espaçamento e alinhamento do texto também seguem as formas de figuras e imagens.

Site da Revista

<https://revistaquale.com.br>

Edição digital PDF

https://issuu.com/fabricia56/docs/quale_ed_03_cenoura



REVISTAS INFANTO JUVENIS

REVISTA RECREIO - ABRIL

PREÇO/ASSINATURA

Editorial descontinuado - R\$ 9,95;

Artigos e pequenas reportagens disponíveis no website integrado ao UOL.

FORMATO

Versão Impressa - descontinuada;

Versão Digital em PDF;

Website com artigos e notícias.

PÚBLICO ALVO

Faixa Etária: Crianças e Pré-Adolescentes;

Perfil: Interessados em Ciência.

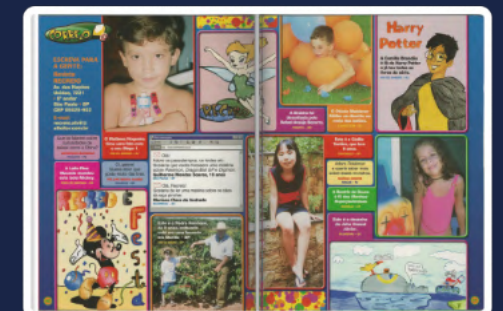
SOBRE A REVISTA

A revista Recreio foi um periódico mensal da Editora Perfil, anteriormente publicado pela Editora Abril, fundada por Victor Civita. A Recreio tinha por objetivo divertir e educar as crianças e pré-adolescentes, público-alvo da publicação, trazendo curiosidades, quadrinhos, testes, piadas, etc. Hoje, a revista se mantém somente no formato de website, sediado pela Uol. Esse meio é repleto de propagandas e interrupções que atrapalham a navegação e experiência dos usuários.

Nas revistas físicas antigas, é possível acompanhar a evolução da identidade da revista e das ilustrações. As ilustrações estão presentes por toda a revista, acompanhadas também de textos em formas básicas, divididos em diversas quebras.

Site da Revista

<https://recreio.uol.com.br>



BATE-PAPO COM
ESPECIALISTAS

ENTREVISTAS

EDUARDO CAMILO

Eduardo atualmente é doutorando em Design na FAUUSP. Além disso, ele também atua na Editora Sabiá, trabalhando com projetos de livros, revistas e, no caso da entrevista, a Revista Semeiosis. O intuito da entrevista era entender como surgiu a revista, pensando em aspectos relacionados à manutenção e planejamento de uma revista digital. A entrevista foi realizada via email, com autorização de compartilhamento do entrevistado.

Além do formato digital, a revista tem uma edição impressa? se não, por que somente o formato digital foi escolhido?

"Não possui não, apenas digital. O formato exclusivamente digital é recorrente em revistas acadêmicas, especialmente aquelas que são mantidas independentemente, ou ligadas a programas de pós. Como o meio científico e de pesquisa acadêmica são muito dinâmicos e com muitas publicações, que normalmente só interessam 1 ou 2 artigos (quando muito!) de cada edição para as pessoas, é muito mais interessante a publicação digital para chegar mais facilmente e de maneira plenamente acessível a todos interessados. A Semeiosis, além disso, não cobra nenhum tipo de taxa, nem de avaliação, nem de publicação, o que a torna uma revista sem nenhuma verba que possibilitasse sua impressão. Outro ponto,

ainda, é que também não contamos com designers diagramadores atualmente. Desde as duas últimas edições, os PDFs são gerados diretamente pelo sistema, já que não temos uma equipe que poderia cuidar disso. Enquanto no digital isso dá pra releva, se fosse impresso traria uma qualidade muito aquém do que a mídia pede, então... são infinitos fatores que justificam sua mídia ser exclusivamente digital."

Como a curadoria dos artigos é feita?

"Ela segue a esteira de publicação "normal" para revistas acadêmicas: recebemos submissões de pesquisadores que desejam publicar seus trabalhos. Tendo uma quantidade de trabalhos suficientes para fechar uma edição, são enviados para avaliadores doutores, que atestam a qualidade dos artigos para publicação, sugerindo ajustes quando necessário. Depois dessa etapa, aqueles que são aprovados são inseridos em nosso sistema e publicados. Eventualmente fazemos edições temáticas, e fazemos uma chamada de publicações em grupos específicos de pesquisadores para publicar uma edição tratando de um único assunto. Mas isso é mais raro, nosso funcionamento é muito mais de contribuições regulares e diversas."

Como é a manutenção da revista? Pensando na atualização, publicação de novos artigos.

"Temos dois braços de trabalho: para captação e avaliação dos artigos utilizamos o sistema Open Journal System (OJS). Para publicação, utilizamos um sistema que eu mesmo desenvolvi, que abastece o website e gera os PDFs de cada artigo conforme nossa diagramação. Uma vez publicado, meio que a coisa fica lá estática e não necessita de mais trabalho. Partimos, então, para buscar trabalhos para uma nova edição."

Existe algum formato de monetização?

"Nenhum formato, zero monetização. Algumas revistas solicitam pagamento de taxa de inscrição e de publicação. Mas a Semeiosis não o faz."

Quantos acessos a revista tem em média?

"Temos aproximadamente 1000 visitantes por mês, às vezes pouco mais, às vezes pouco menos."

Como foi o planejamento da revista do ponto de vista do design?

"A revista teve algumas fases. No início quem cuidava de assuntos de design eramos Luiza De Carli e eu, com a contribuição da Marina Kanzian para a identidade visual. Luiza era mais da identidade dos artigos e PDFs e eu cuidava do website (você consegue ver aqui nesse link do wayback machine como que ele era). Isso até mais ou menos 2017 ou 2018. Foi um projeto mais ou menos colaborativo de chegar naquele logo de conexões triádicas (é uma revista que recebe muito mais trabalhos alinhados com a semiótica peirceana), e as cores, layout de cards e identidade geral de cada edição. Se olhar no link que coloquei, vai ver que cada edição tinha um conjunto coeso de imagens que era desenvolvido por artistas gráficos convidados.

Em 2022 passei a cuidar da Semiosis como Editora Sabiá (editora que faço parte), e desenvolvemos o sistema conforme está disponível agora. O layout atual foi desenhado pelo Julio Okabayashi. Apesar do redesenho do website, acabamos mantendo o layout para o PDF dos artigos. Eliminamos de comum acordo com os editores da revista as imagens de artistas, porque tornou-se muito complicado (e eticamente questionável até) solicitar a colaboração não-remunerada de amigos, como vinha acontecendo antes. Até então não era tão problemático, porque tínhamos muitos contatos de amigos da graduação do design na USP, que topavam a empreitada meio que por diversão e para construir portfólio. Mas como nos formamos e perdemos esses contatos, achamos que não caberia mais manter a prática.

Ademais disso, quando temos alguma divulgação, eu faço as peças digitais que serão disparadas, seguindo essa identidade atual do site."

DAISY

Daisy é professora de Ciências e dá aulas para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio em escolas públicas e privadas no Estado de São Paulo. A entrevista buscou entender as experiências que ela e seus alunos tinham na sala de aula. A entrevista foi realizada por meio do WhatsApp, com autorização de compartilhamento da entrevistada.

Para quais turmas você dá aula? Atua em mais de uma escola?

"Dou aulas para o Ensino Fundamental: 6, 7, 8 e

9 ano em colégio particular. Trabalho em outra escola do estado, e tenho 6 ano do ensino fundamental e 3 ano do ensino médio."

Você já trabalhou com conteúdos de astronomia para o Ensino Fundamental? E para o Ensino Médio?

"Geralmente na escola particular, no ensino fundamental, os conteúdos são um pouco mais aprofundados e tem um pouco de astronomia sim (na escola estadual, no ensino médio, nunca trabalhei esse conteúdo)."

Os alunos se interessam pelas aulas de astronomia?

"Sim, principalmente 6 ano. São cheios de dúvidas, questionamentos e sempre têm uma história para contar... Vejo muito interesse por parte deles."

Você utiliza algum material de apoio além do livro didático? Se sim, qual?

"No momento trabalho com a editora FTD, e ela disponibiliza um caderno chamado "caderno mais" com algumas questões extras e alguns QR Codes no livro que nos direciona para algum vídeo externo."

Você já percebeu algum erro no material didático de Astronomia?

"Sim, muitas vezes percebo erros em vários conteúdos (não apenas de astronomia viu). FTD deixa a desejar muitas vezes."

No conteúdo programático, as aulas têm espaço para que os alunos realizem experimentos ou atividades lúdicas, como por exemplo, maquetes de planetas?

"Infelizmente não, principalmente na escola particular, não temos esse tempo para disponibilizar, pois precisamos dar conta do conteúdo extenso da apostila dentro daquele bimestre. Já na escola estadual, tenho mais flexibilidade para trabalhar o conteúdo e planejar o meu bimestre... Já fiz trabalho de exposição planetária com maquetes de recicláveis e inclusive com bolo e após a aula virou aquela festa pq todos puderam "comer" os planetas."

Durante sua licenciatura/graduação, os conteúdos de astronomia faziam parte da grade para formação?

"Sinceramente, não lembro de nada de

astronomia na minha licenciatura, fui até olhar o histórico para não te responder bobeira (me formei em 2009). Lembro de estudar astronomia e autores relacionados qnd fui prestar um concurso, depois disso, fui adquirindo conhecimento no dia a dia preparando as aulas e depois de alguns anos, o conteúdo virou rotina (mas no início, confesso que assisti até vídeo aula para me ajudar)."

As aulas permitem que conteúdos interdisciplinares sejam trabalhados (biologia e química, por exemplo) ou elas são mais direcionadas para uma matéria específica (só biologia, por exemplo)?

"No colégio particular as aulas não me permitem trabalhar conteúdos interdisciplinar.. É realmente o que tem na apostila e ponto final.... Eles até dizem que podemos trabalhar algo a parte, mas é impossível pq o conteúdo é muito extenso e a prioridade é concluir a apostila. No estado eu tenho um currículo a seguir, mas tenho muito mais flexibilidade e tudo q eu puder acrescentar ou que eu achar desnecessário, posso passar batido (claro q usando o bom senso e não deixando uma lacuna no conteúdo)."

LUÍSA BECEGATO

Luísa é formada em Astronomia e Astrofísica pela USP e participa de diferentes projetos sociais onde leciona tanto para crianças como para professores. O intuito dessa conversa era entender como são realizadas essas aulas e qual o interesse dos alunos. A entrevista foi realizada por meio da plataforma Slack, com autorização de compartilhamento da entrevistada.

"Antes de tudo, eu dou aula em 3 formatos diferentes:

1º - No observatório Abrahão de Moraes, em Valinhos- SP. Nesse projeto o observatório oferece um final de semana todo mês para fazermos observações do céu noturno com telescópios, as escolas ou pessoas físicas procuram o observatório para participarem de cada dia, começando na sexta e indo até o domingo com duração de 1h cada observação, tendo 3 por noite. Numa noite ideal, que de pra observar a o céu, o foco é total os telescópios, então nós, os monitores escolher os alvos que são melhores para aquela noite, apontamos os telescópios e enquanto as pessoas vão olhando na lente o objeto nós

vamos explicando o que é aquele objeto e ensinando conteúdos de astronomia.

Porém caso a noite não seja ideal, ou seja, esteja nublando ou chovendo nós temos um conteúdo mais teórico, levando as pessoas para conhecer os telescópios que fizeram parte da astronomia do brasil e damos uma aula de história da astronomia e as vezes sobre algum conteúdo de galaxias ou estrelas.

o 2º jeito que dou aulas é um projeto do instituto de astronomia da USP o IAG criou para aproximar lugares mais distantes da astronomia e da USP.

Então são 2x na semana, aulas virtuais para escolas, temos uma catalogo de temas que as escolas escolhem e então damos pros alunos, nesse caso é totalmente virtual e tem duração de 3h. As idades dos alunos podem ser desde o ensino fundamental até o médio.

o 3º é um projeto de capacitação de professores do ensino publico, onde então damos um currículo geral sobre astronomia para que professores possam passar pros alunos"

Quais conteúdos são abordados nas aulas? Eles estão alinhados com parâmetros curriculares e educacionais?

"São conteúdos mais teóricos mas da forma mais simples possível, astronomia é física e matemática aplicadas da forma mais complexa, obviamente está dentro dos parâmetros curriculares e educacionais, astronomia em prática é apenas contas, mas o que passamos pro alunos em todos os projetos de forma que não dependa de conhecimento físico ou matemático.

O número exato de crianças não é possível saber, as turmas não são fixas e as idades considerando todos os projetos pode ser de 3 anos até 99"

As crianças se interessam pelas aulas?

"sim porque é tudo muito visual"

Os alunos realizam atividades em casa (como por exemplo, usar a internet por conta própria para saber mais sobre astronomia)?

"Não, nenhuma atividade é passada para casa por conta da rotatividade dos alunos"

Existe algum material de apoio?

Sim, mas são materiais exclusivos da Universidade de São Paulo

"Onde as aulas são ministradas? essa já foi respondida"

Atividades práticas, como exploração do céu e constelações, são realizadas?

"Sim, quase todas as aulas, tirando o 2º são práticas"

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Após análise da pesquisa bibliográfica e da exploratória, chegamos a algumas conclusões:

A Astrobiologia tem, de fato, potencial para ser utilizada como incentivo à ciência e pode ser implementada na educação. Sabendo que o sistema educacional ainda é falho, no qual alunos não conseguem relacionar conhecimentos e os professores possuem suas limitações, novos projetos e produtos que possam oferecer outros métodos e atividades pedagógicas são mais do que necessários. Um projeto integrador pode incentivar a alfabetização científica e o desenvolvimento do senso crítico dos alunos.

A tecnologia, que está intimamente ligada ao desenvolvimento da Astrobiologia, também pode ser

uma ótima ferramenta se utilizada adequadamente na educação. Os alunos possuem uma familiaridade natural com os ambientes digitais. O uso de softwares e atividades multimídia tem grande potencial para auxiliar alunos e professores na compreensão de fenômenos.

A pesquisa de benchmarking de outras revistas mapeou que, no geral, os veículos científicos são muito voltados e restritos para a comunidade acadêmica e especializada. Por mais que haja soluções de revistas científicas para crianças, não há nenhum modelo que integre a Astrobiologia com o saber científico deste público. Normalmente, os livros de Astronomia e Astrobiologia são repletos de textos e fórmulas, o que torna seu conteúdo inacessível e desinteressante para esses usuários.

APRENDIZADOS DAS PESQUISAS

- O meio digital rompe barreiras do espaço físico, permite inúmeras possibilidades a serem exploradas;
- O uso de softwares, aplicações e multimídia são os caminhos mais comuns para aulas interativas;
- O visual se mostra muito estimulante e importante para a compreensão dos assuntos;
- A maioria dos livros de astrobiologia são direcionados para pesquisadores e cientistas da área, principalmente por ser uma área pouco conhecida e relativamente nova. Falta um material que dialogue de forma ilustrada e acessível;
- A inclusão é importante. As crianças se sentem felizes quando se enxergam representadas em algo - mulheres, pessoas negras, lgbtqi+ na ciência pode ser um bom tema;
- Perguntas como o que é vida, como é a vida, etc - abrem espaço para discussões filosóficas e argumentativas, embora os livros utilizem a definição mais comum da biologia;
- Mistura de elementos literários, científicos e estimulação da imaginação são um caminho para estimular o interesse pela astronomia;
- As imagens nos livros didáticos podem ter erros de escala, cortes, projeções e perspectiva, tornando os objetos irreconhecíveis ou muito difíceis de visualizar;
- As crianças já possuem opiniões a respeito de perguntas que a Astrobiologia traz, como por exemplo, existe vida fora da Terra? Contudo, geralmente elas desconhecem a Astrobiologia;
- O ensino de astronomia deve ser uma atividade prazerosa e que desperte a curiosidade dos alunos sobre o universo;
- Indicação de aplicativos e atividades digitais podem manter os alunos interessados;
- As atividades e conteúdos precisam ser contextualizados para os estudantes;
- A linguagem e comunicação deve ser adaptada de modo que as crianças possam compreender;
- Se os visuais são o ponto alto do projeto, como uma criança com deficiência visual pode usá-lo?;
- O livro didático une a comunicação entre a interação das linguagens visual e verbal;
- O PCN determinava que era essencial levar em consideração o desenvolvimento cognitivo dos estudantes com base em suas experiências (idade, identidade cultural, social e valores) para que a aprendizagem seja significativa;
- Ensino não formal de astronomia: museus, planetários, feiras de ciência e eventos culturais - é importante divulgar e estimular a participação nesses meios;
- Utilizar esses recursos alternativos ao livro didático pode ser uma forma de variar as aulas e torná-las mais atrativas;
- O design instrucional e educacional é essencial para o sucesso do produto;
- É importante não desacreditar a criança de vez dessas concepções, mas sim educá-la cientificamente durante um processo de evolução;
- Cabe à escola a difusão dos conceitos relacionados à área de astronomia, o que não anula o conjunto de crenças e percepções;
- Muitas pessoas, crianças principalmente, ainda possuem uma mentalidade muito ligada à crenças religiosas ou supersticiosas para com alguns assuntos, incluindo a ciência;
- As imagens são abordadas de forma descritiva e factual, sem considerar contexto histórico e cultural;
- Necessária adequação da linguagem utilizada e publicada no contexto da investigação científica e a sua transferência para os estudantes - muito provavelmente será necessária a contextualização do conteúdo.

DEFINIR PROJETO

Com a pesquisa determinando que o ambiente digital era promissor, a projeção de uma revista híbrida, isto é, disponível tanto fisicamente quanto digitalmente, foi considerada. Contudo, por questões de limitação e adequação ao cronograma de desenvolvimento, optou-se pela criação de um projeto editorial para uma revista física. A seguir, as definições para este projeto:

O que é o projeto?

Projeto editorial de revista científica baseada na Astrobiologia, explorando conteúdos interdisciplinares, direcionada para crianças e adolescentes do Ensino Médio e Fundamental II.

Quais impactos almejamos?

Impactar positivamente a educação brasileira, sobretudo a educação pública, emancipando escolas e alunos para o acesso à informação.

Qual objetivo do projeto?

Despertar nos usuários a curiosidade e interesse pela ciência e pela astrobiologia, garantindo uma forma autônoma e confiável para conteúdos educacionais.

Porque é relevante?

A pesquisa do projeto apontou que professores não estão preparados para

COMO PODEMOS MELHORAR O ACESSO À CIÊNCIA ASTRONÔMICA E IMPACTAR POSITIVAMENTE A EDUCAÇÃO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES?

abordar conteúdos de astronomia em sala de aula. Os alunos por sua vez terminam os estudos com índices educacionais abaixo do satisfatório. A Astrobiologia é uma ciência que desperta a curiosidade, e além de ser muito rica em conteúdos interdisciplinares, é uma ótima maneira de manter a atenção e interesse dos alunos.

Para quem

A revista é destinada para alunos do Ensino Fundamental II e Médio, isto é, crianças e adolescentes entre 11 e 18 anos. Dessa maneira, a revista trará linguagem e comunicação adaptadas para esse público. Além dos alunos, o projeto também pode ser utilizado como ferramenta pedagógica auxiliar para professores, trazendo dinamismo e novos formatos para as aulas brasileiras.

Como será o produto?

Trata-se de uma revista impressa. As revistas impressas devem conter entre 36 a 48 páginas.

Como será a manutenção?

Como proposta, a revista poderá adotar um modelo periódico, mensalmente lançando edições e coleções. Seus conteúdos devem ser produzidos a partir de fontes científicas, incrementados com ilustrações, infográficos e imagens.

Onde será implementado/utilizado?

A revista pode ser usada de qualquer lugar, por qualquer pessoa. O intuito é que possa ser lida pela própria criança/adolescente sem necessitar de um instrutor e/ou facilitador para isso.

Ademais, a revista pode manter parceria com escolas, para que possa ser utilizada frequentemente dentro delas.

Quanto vai custar?

A revista impressa automaticamente tem um formato que, que pode ser adquirido tanto a partir de uma assinatura ou como compra avulsa. Deve seguir um modelo similar ao de revistas científicas, que fazem parcerias com universidades, e revistas infanto-juvenis, que fazem parcerias com escolas.

REQUISITOS DE PROJETO

REQUISITOS IMPRESCINDÍVEIS

Estimular o interesse dos usuários pela ciência, pela astronomia e astrobiologia

A educação científica, tecnológica e sociológica é fundamental no desenvolvimento de uma sociedade com senso crítico. É um meio que auxilia no crescimento pessoal, educacional e profissional. No entanto, o interesse pela educação não se desenvolve sozinho. Nosso sistema educacional não desperta a curiosidade nos alunos, é um sistema que valoriza apenas a memorização de conteúdo, sem sua compreensão. Ademais, é importante dizer que o desmonte da educação, com a precarização dos anos finais do Ensino Médio, é um projeto político, retirando da grade desses alunos conteúdos importantes tanto de Ciências Humanas quanto Naturais. Portanto, a revista Kósmos deve apresentar para seus usuários uma forma simples e acessível de explorar a ciência, de modo a despertar o interesse pela educação científica.

Abordar os conteúdos de de modo interdisciplinar e conectado com a BNCC

A Astrobiologia tem um forte poder interdisciplinar, capaz de relacionar conteúdos da astronomia principalmente com diversas outras ciências, tais como a Biologia, Química, Física, Matemática e até mesmo as ciências humanas, como história, geografia e filosofia, explorando conceitos tais como história das civilizações, formação da superfície e origem da vida. Com isso, o projeto está muito alinhado com os conteúdos educacionais propostos pela BNCC, abordando esses assuntos de maneira integrada e conectada, estimulando o raciocínio e pensamento crítico dos estudantes.

O conteúdo deve ser cientificamente correto e fácil de entender

Pesquisando conteúdos sobre alguns livros didáticos, percebeu-se que nem sempre eles trazem informação da maneira correta - isso pode se enquadrar na forma como os fenômenos são descritos textualmente, da forma que são representados visualmente em ilustrações e imagens ou de como são explicados em infográficos. Isso é um problema porque o usuário não consegue identificar o erro sem conhecimento prévio. Portanto, é necessário que todo o conteúdo, incluindo temáticas, textos, imagens, ilustrações e

infográficos sejam representados de maneira simples, acessível e corretos cientificamente.

A linguagem e comunicação deve ser adaptada para os usuários

Muitas das revistas científicas em Astronomia e Astrobiologia existentes seguem critérios bastante acadêmicos e pouco acessíveis para um público não familiarizado com o conteúdo. Normalmente, estas revistas de divulgação científica seguem um formato em comum: uma formatação apenas textual, com uma linguagem mais focada em estudantes e pesquisadores de graduação e pós-graduação. Tendo isso em vista, a revista Kósmos deve democratizar o acesso à informação, trazendo informações relacionadas a Astrobiologia de forma clara, simples e ilustrada, com linguagem e visuais de fácil compreensão.

Deve ser divertido e visual, explorando técnicas de diagramação e storytelling

A Astronomia e Astrobiologia são ramos da ciência que por si só já despertam a curiosidade de crianças e adultos. É natural que as pessoas se interessem por conteúdos visualmente atraentes e estimulantes. O intuito da revista Kósmos é fundir esse apelo visual da Astrobiologia com conteúdos educativos e informativos. Para isso, a revista deve explorar técnicas de diagramação que permitam unir imagens e ilustrações com os textos, em que uma complementa o outro. Esses conteúdos devem explorar o storytelling, prendendo a atenção do leitor e o auxiliando a reter a informação.

REQUISITOS DESEJÁVEIS

Promover atividades lúdicas que usuários possam realizar

As aulas do sistema educacional brasileiro atual são monótonas e muitas vezes desinteressantes para os estudantes, pois valorizam mais memorização do que assimilação dos conteúdos. Dessa maneira, o aprendizado fica prejudicado. Muitos materiais científicos apontam que utilizar de recursos e atividades lúdicas pode ser um diferencial para as crianças e adolescentes, sendo um forte item para criar interesse e engajamento dos alunos. Dessa maneira, tanto os formatos impresso e digital devem conter instruções/ ideias de atividades e experiências que estimulem a observação científica, como por exemplo, observação do céu ou oficinas artísticas.

Deve ser uma ferramenta pedagógica auxiliar, complementando aulas

Tendo em vista que os professores da educação brasileira não possuem repertório e formação relacionada à Astronomia e Astrobiologia, eles não estão totalmente aptos para lecionar os conteúdos propostos pela BNCC. Além disso, normalmente o livro didático é o único material de consulta e apoio que os docentes têm, e não percebem quando estes possuem representações incorretas. Desta maneira, Kósmos deve ser um produto para auxiliar nas dinâmicas pedagógicas, propondo novos conteúdos e direcionamentos que podem ser utilizados e aplicados em sala de aula.

CRIAR

03

Etapa de ideação, momento de experimentar possíveis soluções e decidir o melhor caminho

OBJETIVOS

Testar possíveis caminhos para resolver o problema
Experimentação e testagem

O QUE BUSCAMOS?

Como pode ser projetado?
Quais serão as técnicas e processos envolvidos?

CRIANDO UMA MARCA

A comunicação desempenha um papel fundamental na concepção de qualquer projeto. Antes de dar início ao processo de criação da revista propriamente, era importante definir qual seria a linguagem visual dela. Quais são seus elementos? O que ela causa? De que forma se comunica com o público alvo? Qual o nome? A partir dessas perguntas, inicia-se o desenvolvimento de uma identidade visual da revista, com base no livro **Designing Brand Identity**, de Alina Wheeler.

CONDUZINDO A PESQUISA

Segundo a autora, um projeto de identidade visual é algo complexo, e demanda uma combinação de uma série de fatores, tais como habilidades em pesquisa estratégica de marcas e de design propriamente.

Para o início do processo de criação, ela define que a pesquisa de mercado é crucial para se ter um melhor entendimento de produtos e soluções semelhantes, aprimorando o processo estratégico e criativo. A pesquisa apresentada define um processo passo-a-passo para realização da pesquisa, e para a execução deste projeto, foram adotadas as seguintes etapas:

- Mapeamento de mercado: coleta, avaliação e interpretação de dados que afetam as

preferências dos clientes por produtos, serviços e marcas. Compreender e revelar novos insights sobre atitudes, consciência e comportamento de clientes potenciais e potenciais geralmente indica oportunidades de crescimento futuro.

- Usabilidade: ferramenta de pesquisa usada por designers, engenheiros e equipes de marketing para desenvolver e refinar produtos novos e existentes. Este método pode ser estendido a qualquer parte da experiência do cliente, compra, entrega e atendimento ao cliente.
- Auditoria Competitiva: processo dinâmico de coleta de dados. Simplificando, esta auditoria examina as marcas, mensagens principais e identidade da concorrência no mercado, desde marcas e slogans até anúncios e websites.
- Auditoria linguística: o olhar corajoso para o conteúdo e o design ao mesmo tempo, revelando todo o espectro de como a linguagem é usada. Analisar a intersecção da experiência do cliente, design e conteúdo é um esforço intensivo e rigoroso que exige que o lado esquerdo e o direito do cérebro trabalhem em conjunto.
- Leitura de auditoria: uma leitura de auditoria sinaliza o fim da fase de pesquisa e análise. É uma apresentação formal feita aos principais tomadores de decisão que sintetiza os principais aprendizados das entrevistas, pesquisas e auditorias.

Boa parte desse processo já havia sido realizado nas etapas anteriores, em que revistas científicas e/ou infanto juvenis foram mapeadas. Relembrando, percebe-se as revistas de astronomia/astrobiologia são voltadas para um público mais acadêmico e adulto, com uma comunicação mais técnica e conteudista. Já as revistas infanto juvenis não trazem uma abordagem constante da astronomia, tampouco possuem conteúdo voltado para a área educacional - quando o tem, não o fazem de modo interdisciplinar. Contudo, ponto positivo para essas revistas é o modo simples da linguagem e a forma com que integram as ilustrações e infográficos com a informação textual.

A pesquisa bibliográfica também complementa essa pesquisa, confirmando que há sim espaço e oportunidades para uma revista científica de astrobiologia tanto no espaço educacional quanto no comercial. Aqui, há possibilidade de integrar o

meio informacional das revistas científicas, aproximando o público do conhecimento científico, com o universo lúdico e ilustrativo das revistas infantjuvenis, mantendo o interesse e fidelidade por esse meio.

DEFININDO A ESTRATÉGIA

Tendo a pesquisa em mãos, o próximo passo é definir a estratégia para a marca. A autora aponta que é o momento de definir um briefing para o projeto, bem como momento de estabelecer um naming e conceito. No livro, a autora traz uma abordagem mais voltada para o mercado, com direcionamentos de briefing mais estratégicos, voltadas para o branding, mercado de negócios e competição entre marcas - normalmente para cenários com equipes grandes e diversas. No campo deste projeto, se tratando de um produto com foco fora do ambiente comercial e sem uma equipe externa, esses direcionamentos não foram considerados.

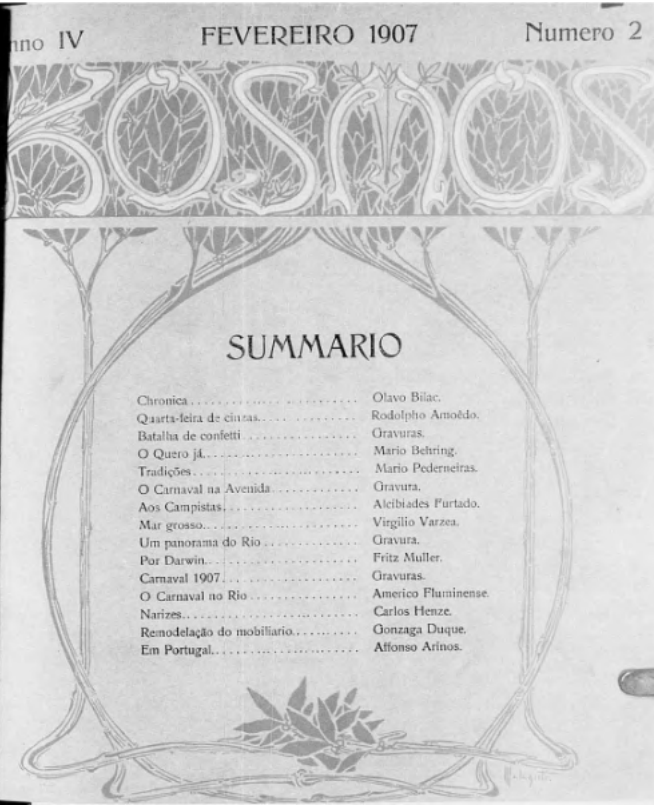
Analisando o nome das revistas mapeadas, é um padrão que o nome reflita um conceito ou conteúdo relacionado à revista, e o mesmo deveria se replicar aqui. No campo da Astronomia e da Astrobiologia, termos bastante utilizados para descrever o universo como um todo são cosmos ou cosmologia. Por definição, cosmos:

COSMOLOGIA - espaço universal, composto de matéria e energia e ordenado segundo suas próprias leis; universo. (Oxford Languages)

FILOSOFIA - na filosofia grega, a harmonia universal; o universo ordenado em leis e regularidades, organizado de maneira regular e integrada. (Oxford Languages)

O termo advém do termo grego κόσμος (kósmos), que por sua vez, significa ordem, beleza, organização e harmonia, empregado na filosofia para se referir ao mundo e ao universo.

Sendo a astrobiologia uma ciência responsável pelo entendimento do nosso planeta e também das nossas relações para com o universo, Kósmos é um termo que se conecta com a temática e objetivo do projeto e, portanto, foi escolhido para a revista. Antes de definir esse nome de fato, foi realizada uma breve pesquisa de mapeamento, para verificar a existência de qualquer veículo semelhante com o mesmo nome. Curiosamente, não há projetos atuais que utilizem o termo, no entanto, foi encontrada a revista **Kósmos - Revista Artística, Científica e Literária** (RJ) no início dos do século XX, entre os anos 1904 a 1909. Segundo Costa, era uma revista marcada



Revista Kosmos, de Fevereiro de 1907

Fonte: BN Digital

pela feitura e elegância de suas páginas. Com ilustrações originais, a revista abordava temas sociais, artísticos e científicos. Hoje, os editoriais estão disponíveis na Hemeroteca Digital Brasileira da Biblioteca Nacional Digital (BNDigital).

Tendo o nome definido para a revista, inicia-se a etapa de desenvolvimento de identidade visual.

DESIGN DE IDENTIDADE

LOGOTIPO

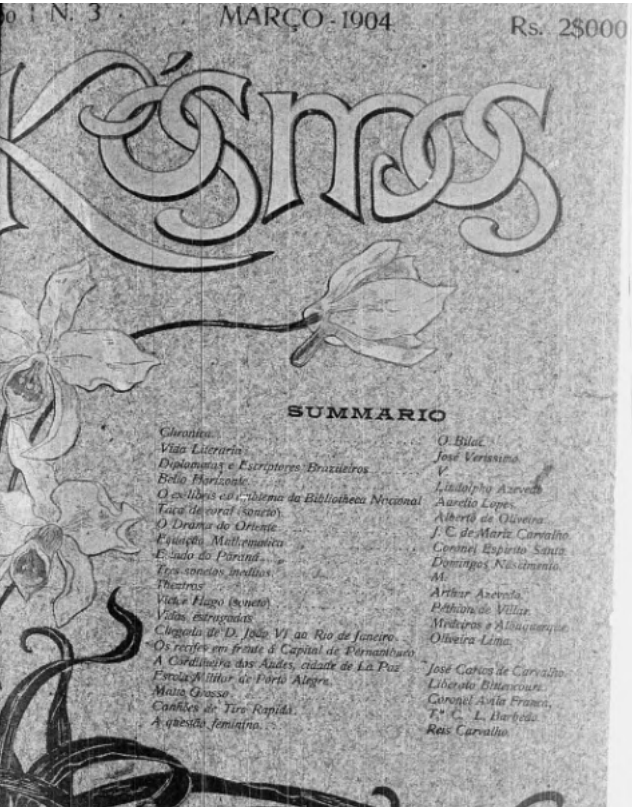
Alina estabelece uma série de processos e elementos de marca importantes aqui, começando com o logotipo e a assinatura. Segundo ela, “um logotipo é uma palavra (ou palavras) em uma determinada fonte, que pode ser padrão, modificada ou totalmente redesenhada. Frequentemente, um logotipo é justaposto a um símbolo em uma relação formal chamada assinatura. Os logotipos precisam ser não apenas distintivos, mas também duráveis e sustentáveis. A legibilidade em diversas escalas e em uma variedade de mídias é imperativa. Uma assinatura é a combinação específica e inegociável da marca e do logotipo. As melhores assinaturas possuem zonas de isolamento específicas para proteger sua presença”.

Inicialmente, o conceito para o logo de Kósmos foi pensado a partir de uma abordagem mais geométrica, que lembrasse as constelações das estrelas, bem como os padrões da matemática e da física. Contudo, essa alternativa foi descartada, por ter um padrão mais enigmático, difícil de entender e possivelmente com baixa legibilidade, principalmente a longas distâncias.

Observando outras revistas, principalmente as de Astronomia, percebe-se que os logos eram simplificados, com fontes e ornamentos simples, com alta legibilidade e leituraabilidade. Como solução, foi adotada uma tipografia simples, Space Grotesk, com pequenas modificações na letra O. Mesmo com a tipografia simples, aqui a ideia é trazer conceitos espaciais, no caso um corpo orbitando o outro, trazendo a característica astronômica já para a identidade. A assinatura e slogan foram desconsiderados para o desenvolvimento deste projeto.

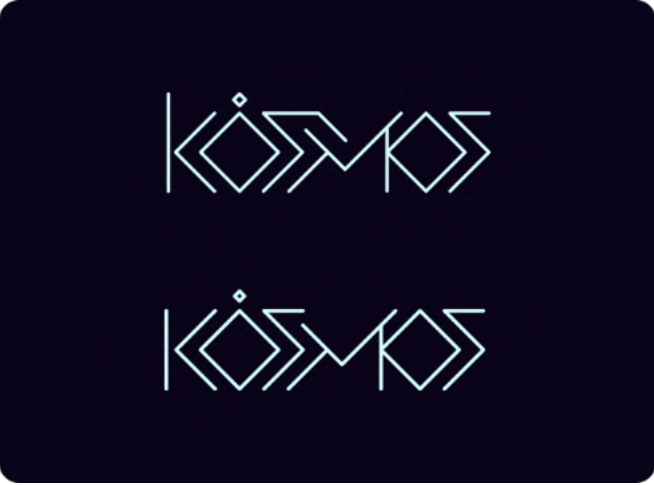
COR

Outra etapa fundamental da identidade de qualquer marca são suas cores. Alina afirma que elas são utilizadas para trazer emoção e



Revista Kosmos, de Março de 1904

Fonte: BN Digital



Proposta criada anteriormente, em projeto de TCC 1 - Solução abandonada

KÓSMOS

Proposta simplificada de logo, com maior legibilidade e tipografia da marca.

Apresenta uma esfera acima do primeiro O, funcionando como um acento para a palavra, bem como representa um corpo e sua trajetória de órbita.

personalidade, diferenciação e percepção visual. Ela também pontua a importância da teoria das cores nas aplicações, bem como pontos fundamentais de usabilidade, como contraste, diferenciação entre cores, conexão com o produto ou marca, uso por competidores e até mesmo aplicações em diferentes contextos, como telas e papéis.

No processo de escolha de cores, foi feito um mapeamento de diversas fotografias realizadas por agências e sondas espaciais e, a partir delas, extraiu-se as cores mais comuns destes ambientes. Como objetivo, a escolha das cores foi guiada por aquelas que mais aparecia no universo, tendo como base os diversos fenômenos encontrados no espaço, tais como nebulosas, poeira cósmica, luz estelar, luz de planetas, etc.

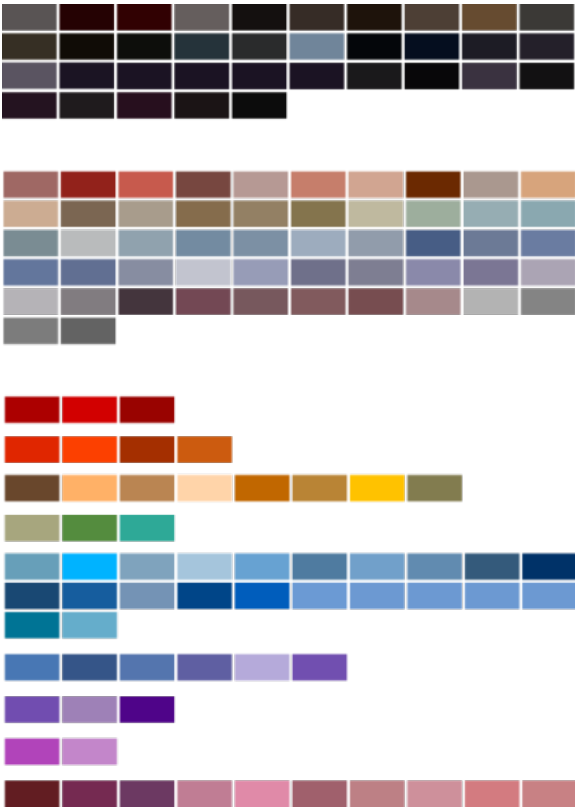
Um fato interessante é o contraste destas imagens. Um ponto comum entre elas é a presença do escuro e da infinitude do universo, bem como da presença de luz. Tendo isso em mente, a paleta de cores foi dividida em dois meios, sendo cores frias, para representar profundidade e imensidão do universo, e as cores quentes, para representar a força e o calor da luz. A partir da definição dessas paletas, estabeleceu-se uma relação complementar entre elas, sendo utilizadas conjuntamente.

Em paralelo, além da paleta principal, foi definida também uma paleta de cores complementares, a fim de serem utilizadas em pontos de suporte para o projeto.

TIPOGRAFIA

Se tratando de uma revista, as aplicações com tipografia não podem faltar. Um bom conjunto de fontes pode estabelecer um padrão excelente ao projeto, tanto de qualidade quanto de legibilidade. Nesta peça do processo, Alina traz uma abordagem mais comercial, mas que também tem boas orientações para este trabalho - “A tipografia é um alicerce central de um programa de identidade eficaz. Uma imagem empresarial unificada e coerente não é possível sem uma tipografia que tenha uma personalidade única e uma legibilidade inerente. A tipografia deve apoiar a estratégia de posicionamento e a hierarquia da informação. A tipografia do programa de identidade precisa ser sustentável e não estar na moda. O tipo de letra precisa ser flexível e fácil de usar e deve fornecer uma ampla gama de expressões. Clareza e legibilidade são os drivers”.

Muitas fontes foram testadas e consideradas, mas no fim, a escolha das tipos foi feita a partir do



Mapeamento de cores a partir de fotografias oficiais do espaço.

Tom selecionados com auxílio de ferramentas automáticas, extraindo aqueles que mais se repetem.

conceito em que estariam relacionadas à Astrobiologia em geral. Nesse caso, essa relação ocorre no nome das fontes.

SPACE GROTESK

Fonte sem serifa, marcante, com um design bastante singular. Mistura pontas geométricas com curvas elípticas, que no contexto do projeto, remete às trajetórias elípticas de corpos espaciais quando rotacionam outros corpos. É a fonte principal do projeto, sendo utilizada no logotipo e em aplicações importantes, como títulos e mensagens de destaque. Com aplicação versátil que varia desde o peso leve ao negrito.

SPACE MONO

Semelhante à família anterior, mas com formato do tipo mono. O estilo dessa fonte remete às utilizadas em programas de desenvolvedores, com aplicações no desenvolvimento de soluções espaciais. Nesse projeto, ela é empregada consideravelmente menos, concentrada em legendas e informações menores.

GEOLOGICA

Fonte sem serifa e altamente legível, foi escolhida pelo nome e aplicação, já que a geologia é um ramo de estudo bastante importante nesse contexto. No projeto, ela é majoritariamente utilizada como fonte de corpo, por ter uma carga leve, traz uma sensação confortável na leitura. Por contar com uma carga bem alta de pesos, possui uma aplicação muito versátil, permitindo realce de informações e boa organização para hierarquia visual.

Todas as fontes estão disponíveis no GoogleFonts, um catálogo público e gratuito de tipografias. Para download das tipos, acesse o link abaixo:

Space Grotesk: <https://fonts.google.com/specimen/Space+Grotesk?query=space+grotesk>

Space Mono: <https://fonts.google.com/specimen/Space+Mono?query=space+mono>

Geologica: <https://fonts.google.com/specimen/Geologica?query=geologica>

A autora traz ainda outros elementos de identidade de marcas, tais como som, motion design, mas que não foram consideradas para este projeto, já que o contexto é editorial. Outras abordagens foram utilizadas para elementos da marca e padrões para ilustração.

Ao lado, está a paleta de cores principal selecionada para a marca.

Nela, também estão variações das 3 tipografias selecionadas

LARANJA

AMARELO

VERMELHO

ROSA

AZUL

TURQUESA

ROXO

ÍNDIGO

CRIANDO UMA REVISTA

Tendo definido a identidade visual da Revista Kósmos, é o momento de criar a revista propriamente. Como primeiro passo, antes de partir para o layout e estrutura, era preciso organizar uma arquitetura de informação com os tópicos e conteúdos da revista

ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO

Ponto bastante importante na Astrobiologia é sua interdisciplinaridade e, consequentemente, sua infinidade de conteúdos que podem ser abordados. Ao lado, estão organizados alguns assuntos e temáticas disponíveis na Astrobiologia que foram consideradas para serem utilizadas na revista. Esses assuntos foram retirados a partir de livros e publicações referência em Astrobiologia.

Dada a diversidade de assuntos, era necessário organizar uma linha de pensamento que fizesse sentido para a revista. Pensando em uma primeira publicação, e até mesmo na possibilidade de realizar uma coleção, foi estabelecido que a revista seguiria uma linha cronológica, partindo do micro para o macro. Nesse caso, como a Astrobiologia tem a Terra como base de seus estudos, a revista começaria explorando a Terra, desde sua origem até sua evolução. Posteriormente, as edições seguiriam ampliando o escopo dos estudos, passando da Terra para o Sistema Solar, do Sistema Solar para o restante do espaço. Isso rende diversas discussões interdisciplinares, desde o nascimento da Terra,

Atmosfera Terrestre	Química prebiótica e origem da vida	Formação geológica	O espaço Impactos e ambientes exercidos sobre a Terra
Composição química	Temperaturas e condições de vida	Evolução climática e geológica	O Sol
Formação dos oceanos	Teoria da vida	Evolução geológica - formação dos continentes	A Lua
O Papel da água	A busca pela vida	Formação Planetária	A química da vida
Evolução	Fósseis: a história da vida em nosso planeta	Vida em ambientes extremos da Terra	Extremófilos
Zonas Habitáveis	Ondas no espaço	Velocidade no Espaço	Tipos de estrelas
Vida no sistema solar	As bactérias e sua evolução	Primeiros organismos	Fotossíntese
Galáxias	Corpos no espaço	Absorção de Luz	Planetas rochosos e gasosos
Situacional - meteoro de extinção em massa de espécies	Como as espécies prosperaram depois do impacto	Gravidade e força gravitacional	Astroquímica
As primeiras formas de vida	Cosmologia e astrofísica	História da Terra	Processo de Origem da Terra

evolução da atmosfera, os movimentos no espaço, condições para a vida, etc, criando uma linha de raciocínio que conte a história do universo por meio de uma revista narrativa.

Com base em uma linha cronológica de eventos, a primeira edição da revista foi organizada a partir das relações ao lado.

ESTRUTURANDO A REVISTA

Estruturar uma revista pode ser um processo bastante complexo. Como guias complementares para esse processo, as obras **Editorial Design: Digital and Print**, de Cath Caldwell & Yolanda Zappaterra, e **Edição e Design**, de Jan White.

Caldwell e Zappaterra desenvolvem um guia bastante amplo. Segundo as autoras, uma maneira simples de definir o design editorial é como jornalismo visual. Uma publicação editorial pode entreter, informar, instruir, comunicar, educar ou ser uma combinação dessas coisas, e pode existir em diferentes contextos, podendo ser uma publicação mainstream, independente, comercial, social, entre outros.

Em uma nova publicação, é fundamental que a marca e sua mensagem sejam estabelecidas com sucesso. Esses elementos estão presentes ao longo de todo o corpo da revista - na capa, nas páginas, nos textos, nas imagens e ilustrações. É necessário que haja consistência e coerência visual e comunicacional.

No geral, as autoras trazem uma contextualização sobre os componentes e conteúdos da revista - hierarquia e estrutura entre tipografias, títulos, subtítulos e textos, tipos de imagens e ilustrações, redação, formas, figuras e outras técnicas de construção da navegação.

Já a obra de White traz uma perspectiva mais técnica, voltada para a estruturação do layout. Há muitos exemplos práticos sobre organização dos grids, espaçamentos, disposição e organização das páginas, e outras técnicas para explorar a dimensionalidade e continuidade da página, tais como largura, escala e contraste.

Seguindo os fundamentos dos autores, foi feito um planejamento por meio de um Flat Plan para a revista. A partir desse primeiro rascunho, a revista foi organizada em até 40 páginas, considerando o conteúdo dos artigos e dos infográficos previamente estabelecido. Posteriormente, após definição da estrutura e do conteúdo básico, foi realizada a configuração para ambiente digital, já com as definições de tamanhos, grid e espaçamentos.



Relações e conexões entre temas para a primeira edição da revista.

O primeiro rascunho da narrativa abria uma gama de possibilidades para os primeiros anos de evolução da Terra.

**Referências de Editorial
Design: Digital and Print,
de Cath Caldwell &
Yolanda Zappaterra**

Head

A sub-editor will argue that the headline is just as important in persuading a reader to read a story as the layout. A headline creates a strong bond between the publication and the reader; it says, 'We know you, we're like you, we share the same sense of humour/interests/cultural references and we know you're intelligent enough to understand this headline and story'. Therefore, appropriate size, positioning and treatment are vital. This is particularly true on a text-driven newspaper, which may not have the luxury of images with which to entice the reader into a purchase.

The content of the stand-first (aka sell, deck or intro text) is textually more important than the headline, for

The treatment and positioning of bylines and credits should be determined largely by the publication and the importance of these elements to it: a magazine will generally want to flag contributors and staff, particularly if they are using a well-known writer, photographer or illustrator; newspapers (which used not to have bylines at all) focus on the news, not who is reporting it, so bylines will be smaller on news pages than on feature pages.

On many titles, a publication's design will draw a readership in, but if the textual content or body copy does not match expectations, sales will fall, advertisers will stop advertising and the publication could fold. Of course, a publication's content will change to meet trends and remain relevant to its readership, but key to such change is the ability to remain true to the brand and the brand's message, and essential to this is the strength of content, its writers and its entire staff. The designer's involvement in body copy is, therefore, twofold: he or she must deal with its main requirements and characteristics, using column and font selection to

Panel function as short news items or adjuncts to lengthy articles, where they are used to impart data such as facts and statistics, a case study or another element that is separate from but still relevant to the main article. Because of this, panel and box copy is

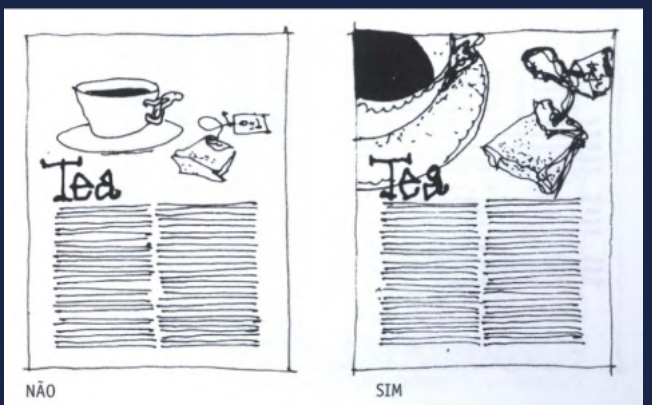
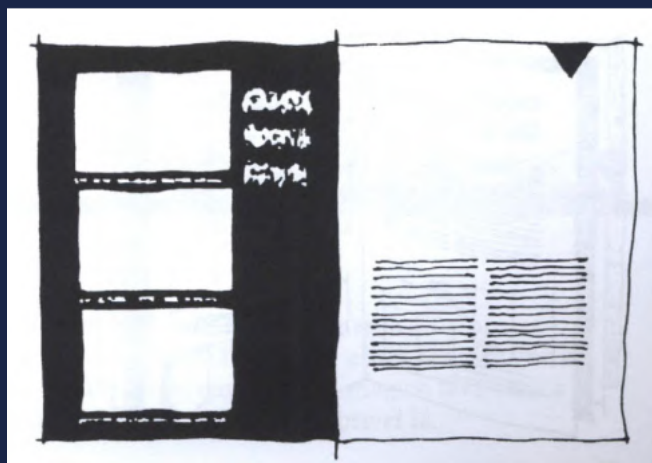
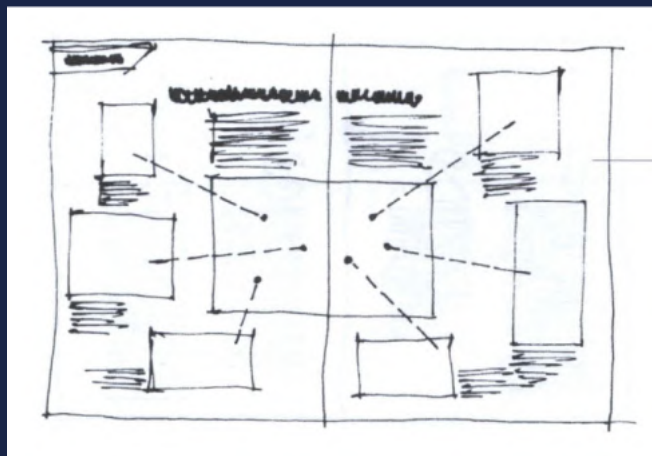
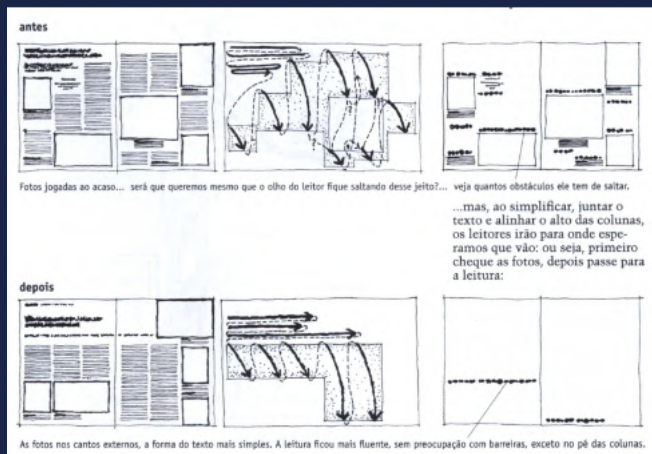
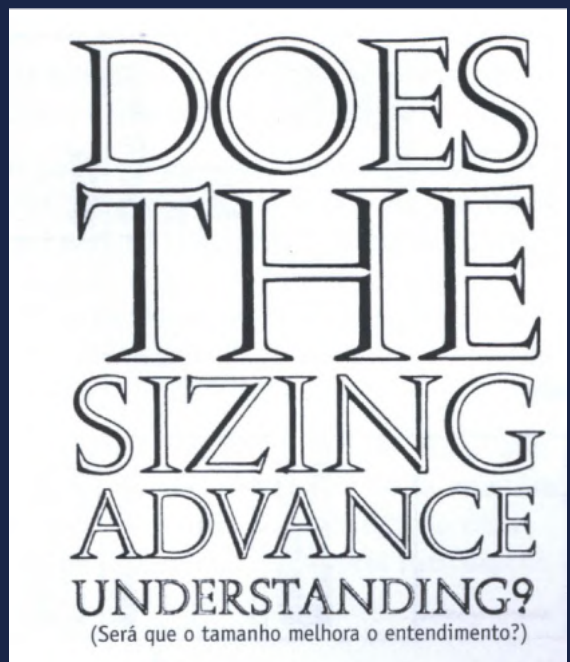
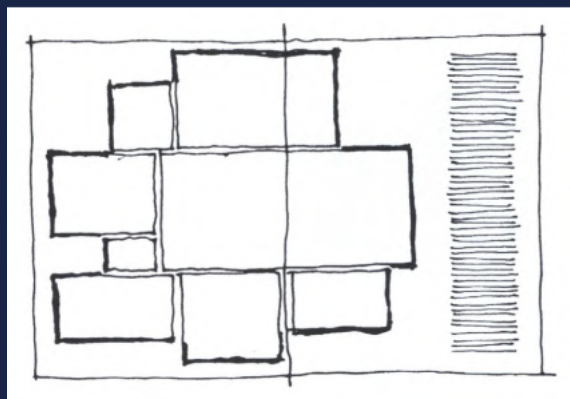
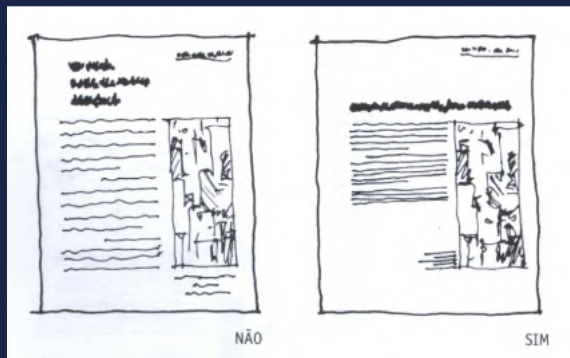
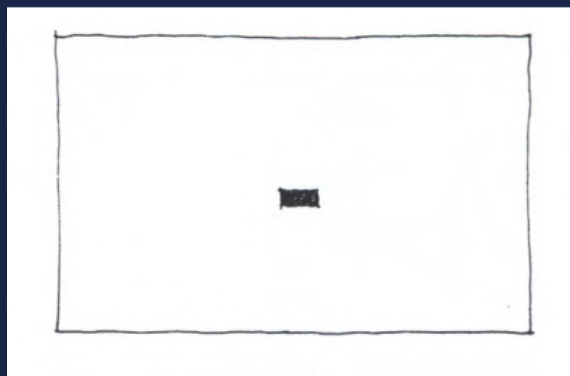
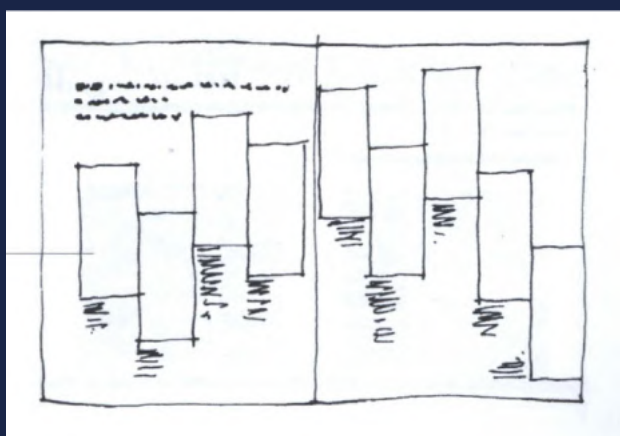
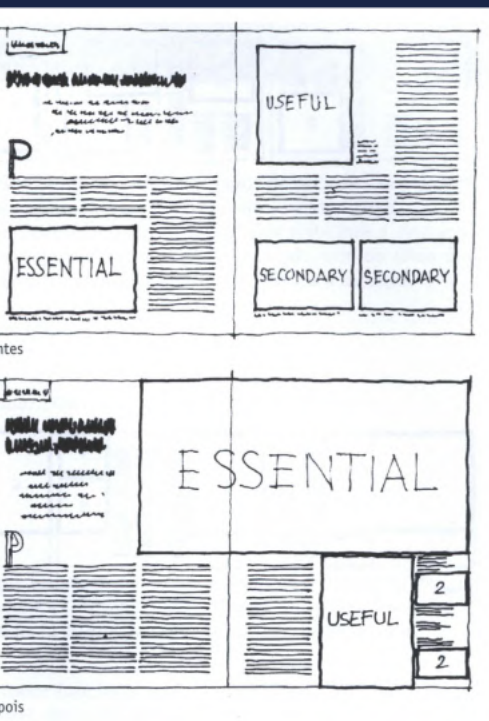
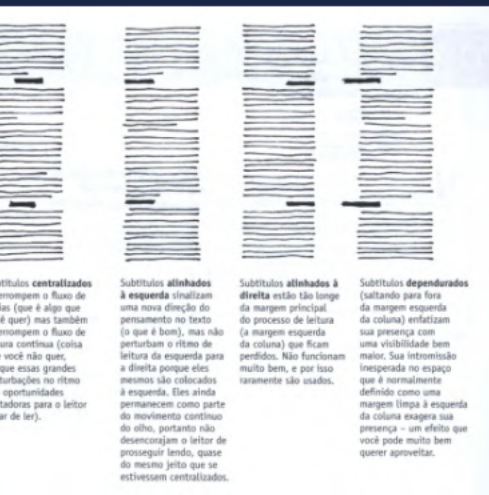
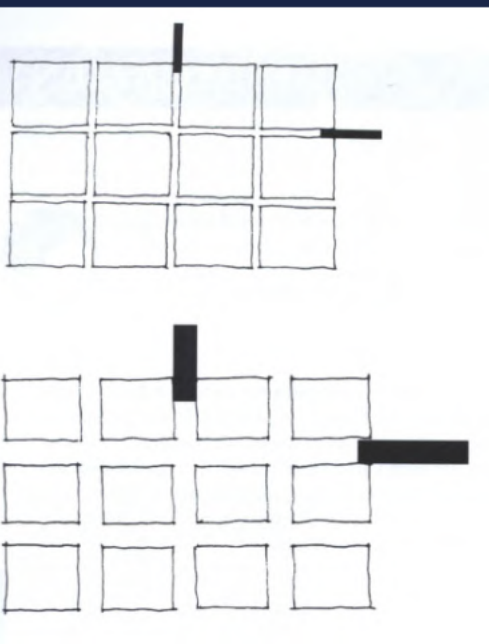
The demand from contemporary readers is for a publication to be portable in size and format, and flexible and varied in its content – a publication that can be dipped in and out of randomly. This is reflected in the design by the use of imagery, display copy, coloured headings, boxed type, bullet points and lists. A publication that tends to run text-heavy articles will probably use white space to counterbalance the grey effect. All these devices take up space, but a balance of text, images and graphic elements must be achieved.

The number of words for an editorial page is usually predetermined. If the story has been massively overwritten and the pages become impossible to design, the subeditor can usually cut copy to a reasonable length. Occasionally, a feature might need to be designed before the words have been written, or the editor might have to wait until a case a court is decided on and the piece written to length. The format of any illustrative material must also be taken into account. If the illustration is a digital image, it may have to be used at a certain size; some photographs are grainy and any enlargement would emphasize this which may not suit the magazine's style. Sometimes when journalists are writing articles they come across information that should be emphasized to make better use of the space. They may want to include a picture, have suggestions to print a picture at no bigger than a couple of columns. This sort of information may well be supplied at the last minute and it will have some degree of impact on the design.

If you look at a layout and half shut your eyes, you will see all its elements in the form of shapes. Type blends into grey blocks, illustrations and pictures form rectangles or squares with the occasional irregular shapes of cut-out pictures or decorative type. If you keep your eyes half shut, you begin to see how these shapes work together and connect to form other shapes or strong diagonal lines. White, or non-printing space also produces shapes. These shapes create balance, harmony or discord. Creating patterns with shapes helps to give a layout flow.

The front page layout of Swedish daily newspaper *Dagens Nyheter* (DN) creates impact with a reportage news picture. The horror of the content is slightly softened by the painterly composition and the muted colours. The typography of the masthead and the headline is bold and dramatic. Small teaser stories across the bottom of the page pull the reader further into the paper.

Exemplos e aplicações de capa - técnicas e elementos essenciais na construção



Uma série de instruções sobre o que fazer e o que não fazer ao estruturar um layout para uma peça editorial, explorando tanto técnicas de navegação quanto de informação. Jan exemplifica situações com ilustrações simples, mas efetivas, com muitos exemplos de sim e não.

Referências de Ilustrações de Edição e Design, de Jan White.

1a capa

2a capa

p. de rosto

1

Intro

Ilustração

2

Intro

Apresentação da Revista

3

Sumário

4

Sumário

5

Capítulo 1

6

Origem da Terra

7

1o Artigo

8

1o Artigo

9

Infográfico

10

Infográfico

11

2o artigo

12

2o artigo

13

Capítulo 2

14

Ambiente Terrestre

15

1o artigo

16

1o artigo

17

infográfico

18

infográfico

19

2o artigo

20

2o artigo

21

Capítulo 3

22

Físico-Químico

23

1o artigo

24

1o artigo

25

infográfico

26

infográfico

27

2o artigo

28

2o artigo

29

Capítulo 4

30

Evolução Geológica

31

1o artigo

32

1o artigo

33

infográfico

34

infográfico

35

2o artigo

36

2o artigo

37

Finalização da edição

38

Glossário

39

Comunicação Interação

40

3a capa

4a capa

Estudo de revista, adequando os conteúdos por capítulos e artigos.

A revista segue um padrão de fluxo, abrindo um capítulo com um artigo, seguido de um infográfico, e finalizando com um segundo artigo.

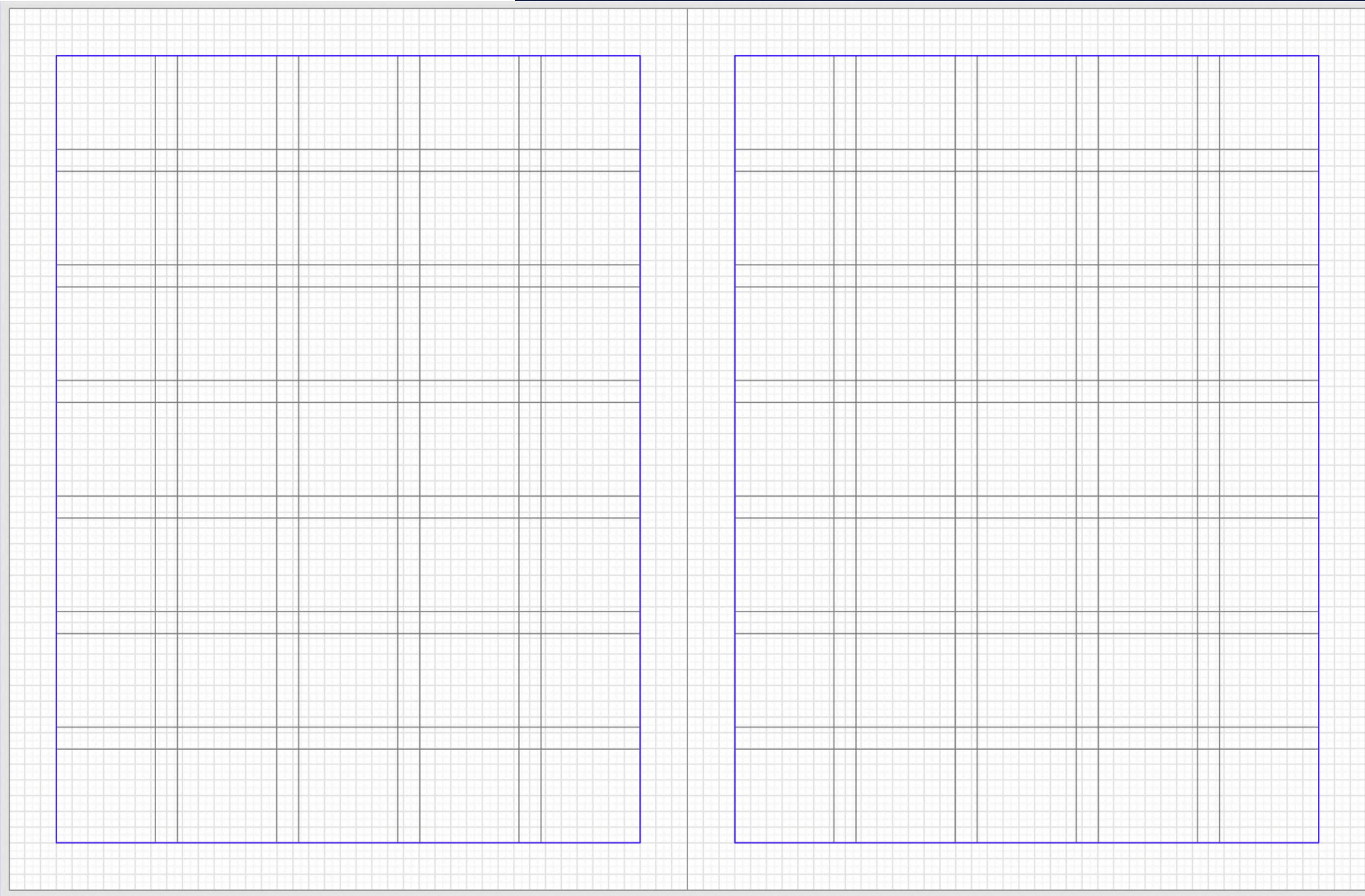
GRID E TAMANHO

O grid selecionado para a revista é espelhado, composto por 5 colunas e 7 linhas em cada lado da folha, com distância de 7mm entre elas.

O número ímpar garante grande controle da dinamicidade, permitindo maior domínio da hierarquia de informação.

Os textos de corpo devem ser utilizados prioritariamente em duas colunas, legendas em uma coluna, imagens em 3 ou mais. A combinação é muito ampla. As linhas também ajudam na distribuição do tamanho e da importância do conteúdo da página, com uma ampla possibilidade de proporções.

Já para tamanho da página, o formato escolhido é semelhante ao de outras revistas: 215mm X 280mm.



LAYOUT

Para a construção do layout, foi confeccionado um moodboard a partir de outros projetos editoriais, disponíveis no livro **The Best Magazine Design Photography Illustration Infographics Digital**. Esta publicação contém uma seleção dos melhores designs no campo editorial, separados por categorias como Design, Fotografia, Ilustração e Digital.

A partir dessa coleção, uma referência visual auxiliou no processo de criação dos templates. Como objetivo, gostaria de explorar o efeito de

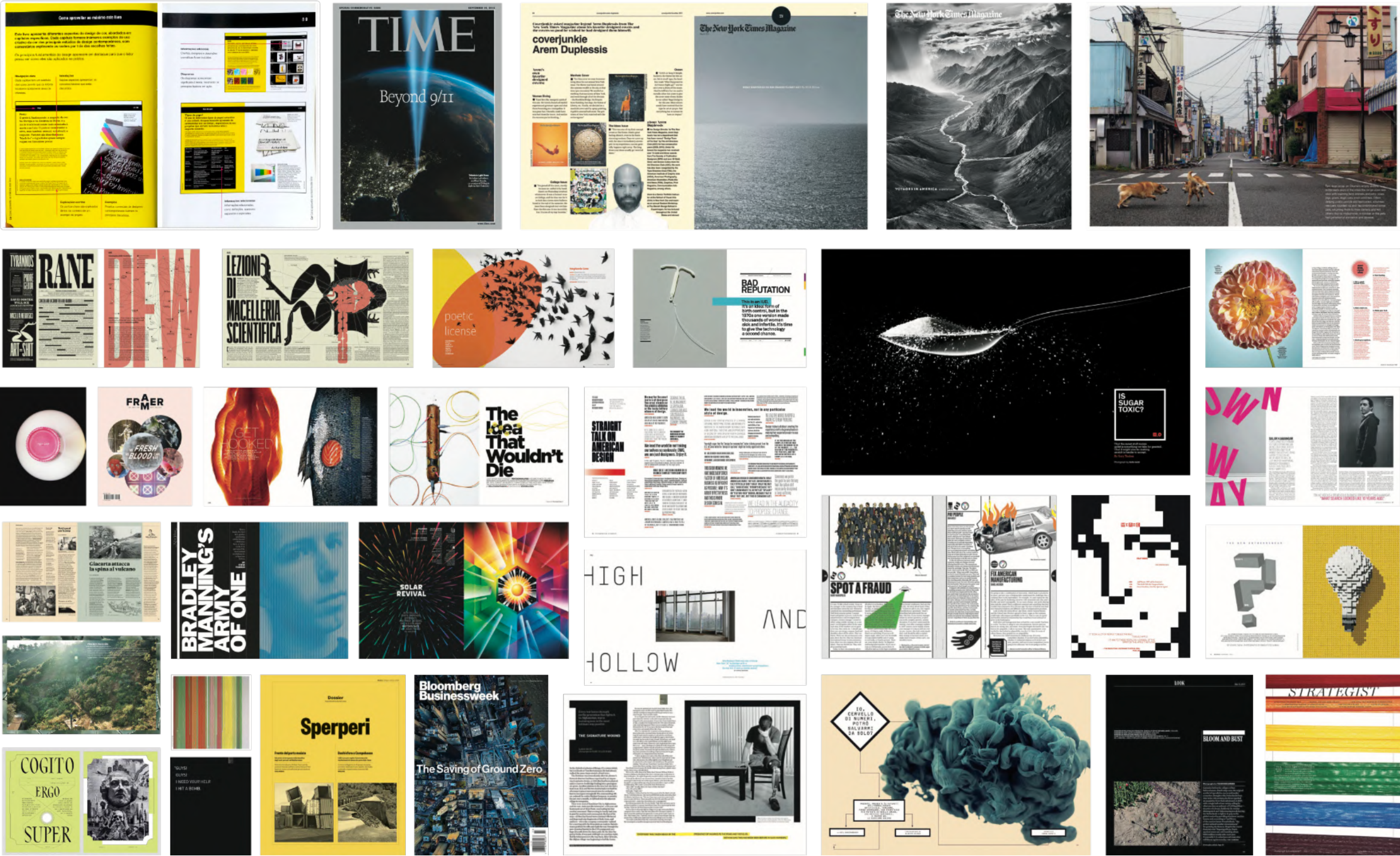
contraste entre as páginas. No caso destes exemplos organizados, há o contraste entre uma página com bastante informação, e outra página simples, com uma fotografia, ou até mesmo vazia. Explorar sentidos que transpassassem sensações de profundidade, diferença e mudança entre as páginas.

O contraste pode ser sentido também pelo uso de cores fortes contra cores claras e dessaturadas. Ter essa estrutura clara foi fundamental na confecção das próximas páginas. Nenhum dos layouts desenhados se repete.

Moodboard montado a partir de referências do livro utilizado



Livro de referência. Contém mais de 300 exemplos classificados em categoria.



Desenho das páginas iniciais da revista. Utilização de paleta de cores definida previamente

ASTROBIOLOGIA

A imagem ao lado retrata o fenômeno conhecido como supernova.

Isso acontece quando uma estrela chega ao fim de sua vida, ela libera uma energia tão forte que acaba gerando uma explosão ao seu redor, gerando luzes no ambiente como na imagem.

BOAS-VINDAS AO COSMOS

Bem-vindos ao fascinante mundo da astrobiologia, uma ciência que busca desvendar os mistérios da vida no universo! Para os curiosos, aventureiros e mentes inquisitivas, a astrobiologia é como abrir uma porta para além do nosso planeta, explorando a possibilidade de vida em outros cantos do cosmos. Mas afinal, o que é astrobiologia? Astrobiologia é a ciência que estuda a origem, evolução, distribuição e futuro da vida no universo. É uma jornada emocionante que combina conhecimentos da biologia, química, física, geologia e astronomia para responder à pergunta fundamental: estamos sozinhos no universo?

Ao longo deste projeto, embarcaremos em uma jornada intergaláctica para entender como a vida surgiu na Terra e se condições semelhantes podem existir em outros planetas, luas e até mesmo em sistemas solares distantes. Vamos explorar exoplanetas, mundos gelados e luas misteriosas em busca de sinais de vida, desvendando os segredos cósmicos que podem revelar se somos verdadeiramente únicos ou se a vida é uma ocorrência comum no vasto cosmos. Preparem-se para decolar em uma aventura científica que desafia os limites da

TERRA

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

história

A ORIGEM DA TERRA

química

OS PROCESSOS FÍSICO-QUÍMICOS DA TERRA

física

A ATMOSFERA TERRESTRE

química

A FORMAÇÃO DOS OCEANOS

biologia

O PAPEL DA ÁGUA

biologia

AS PRIMEIRAS FORMAS DE VIDA

geografia

A FORMAÇÃO GEOLÓGICA

física

A EVOLUÇÃO CLIMÁTICA E DOS SERES VIVOS

física

O ESPAÇO E A TERRA

química

OS CORPOS ESTELARES

06

08

12

16

20

24

28

32

36

40

Textos de preenchimento automático, utilizados para noção de espaço - não representam versão final.

Uso dinâmico do grid, aplicando textos em 1, 2 e 3 colunas

01

A ORIGEM DA TERRA

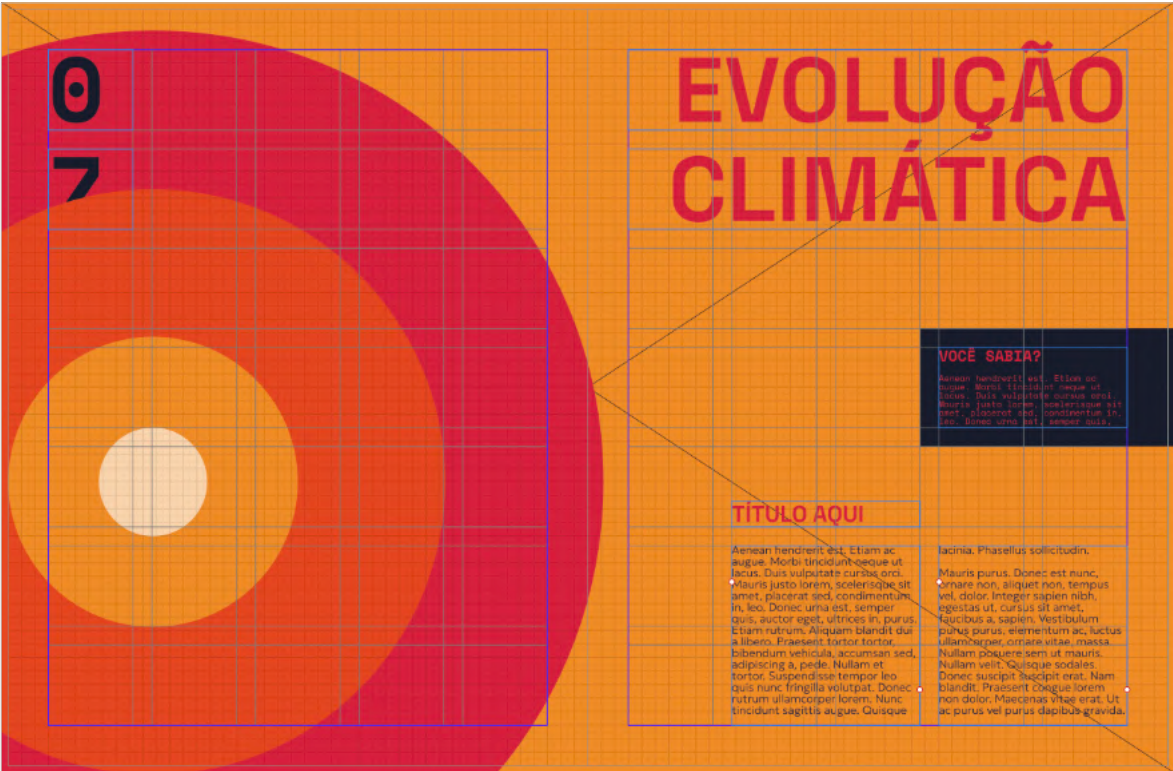
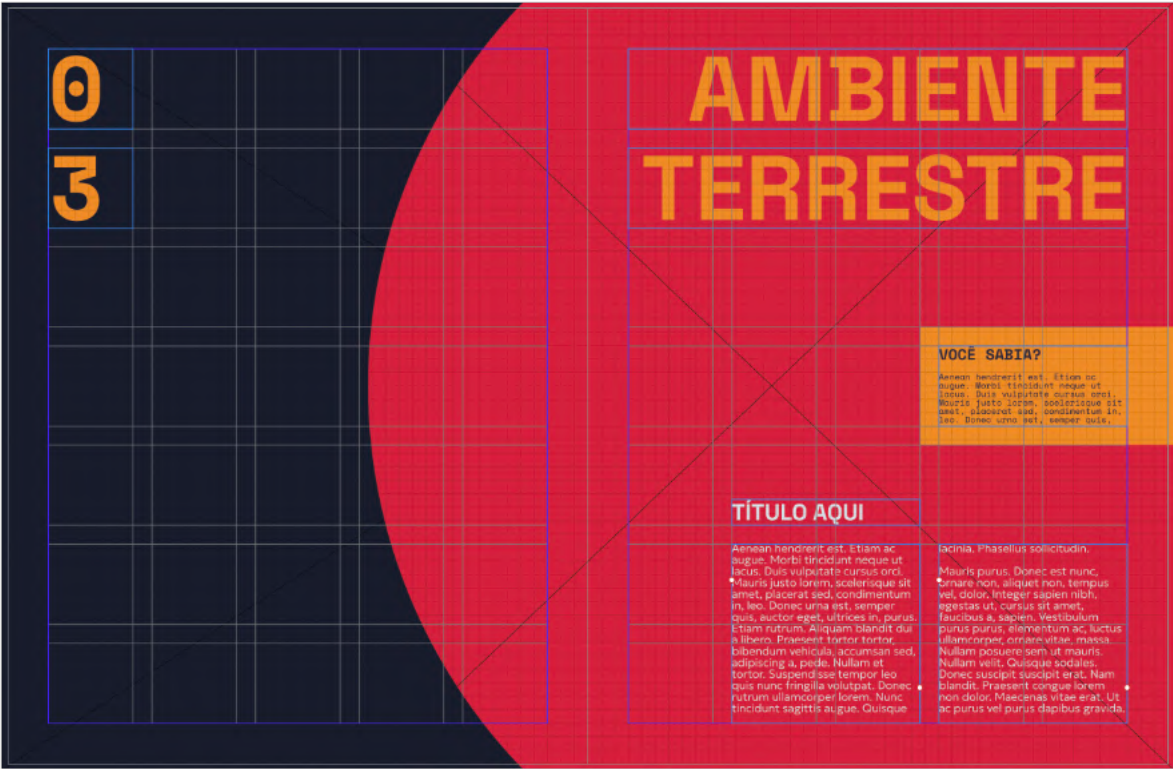
VOCÊ SABIA?

Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis.

TÍTULO CHIQUE

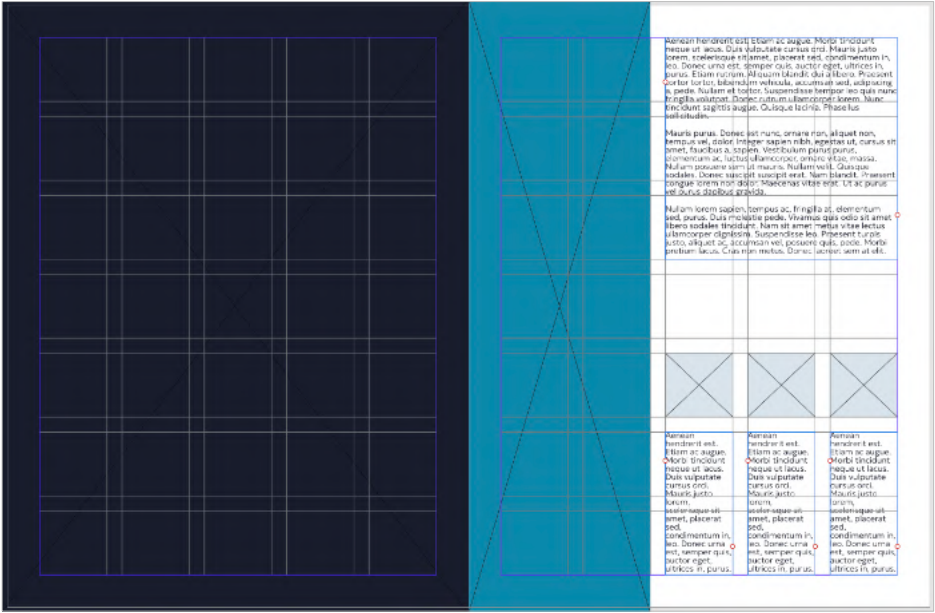
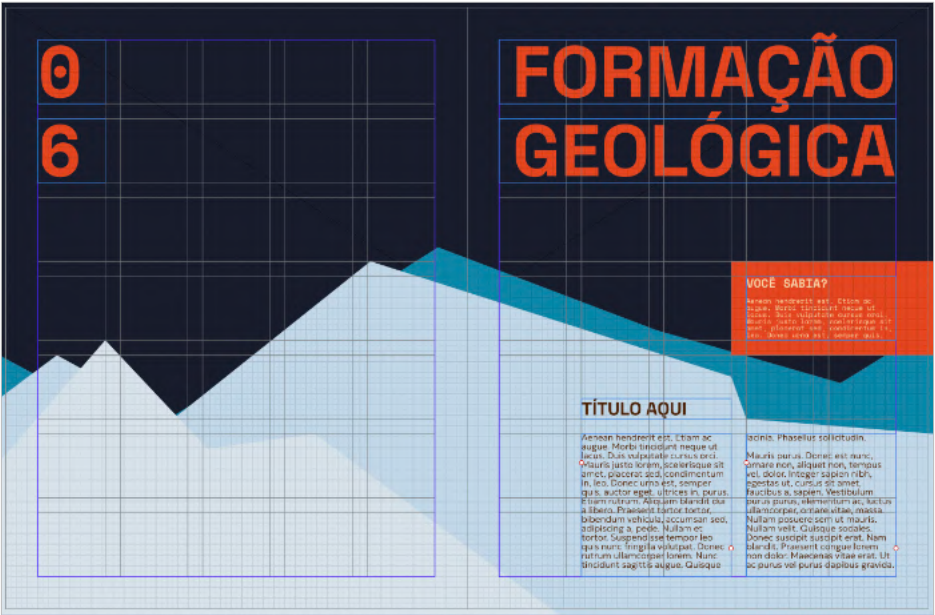
Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing a, pede. Nullam et tortor. Suspendisse tempor leo quis nunc fringilla volutpat. Donec rutrum ullamcorper lorem. Nunc tincidunt sagittis augue. Quisque

lacinia. Phasellus sollicitudin. Mauris purus. Donec est nunc, ornare non, aliquet non, tempus vel, dolor. Integer sapien nibh, egestas ut, cursus sit amet, faucibus a, sapien. Vestibulum purus purus, elementum ac, luctus ullamcorper, ornare vitae, massa. Nullam posuere sem ut mauris. Nullam velit. Quisque sodales. Donec suscipit suscipit erat. Nam blandit. Praesent congue lorem non dolor. Maecenas vitae erat. Ut ac purus vel purus dapibus gravida.

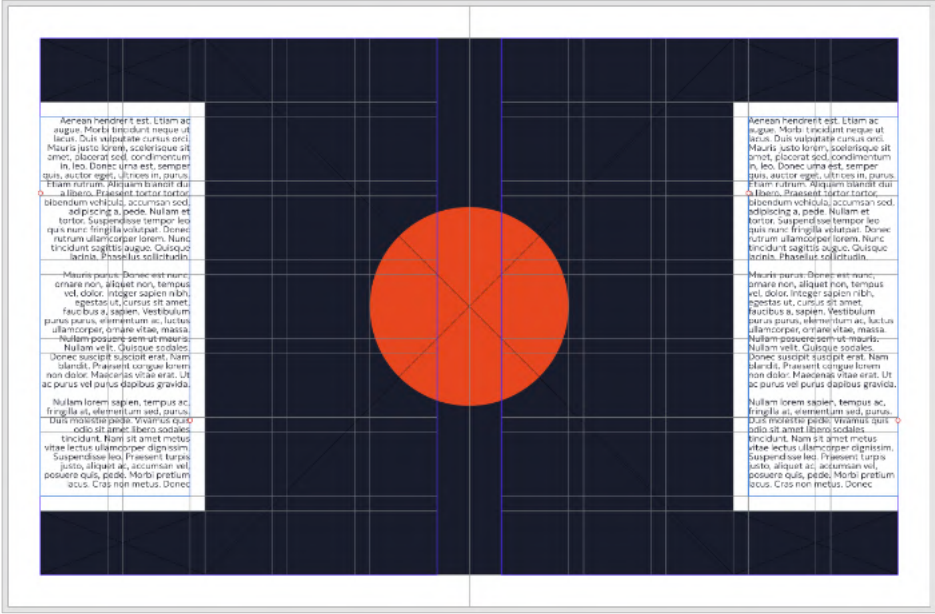
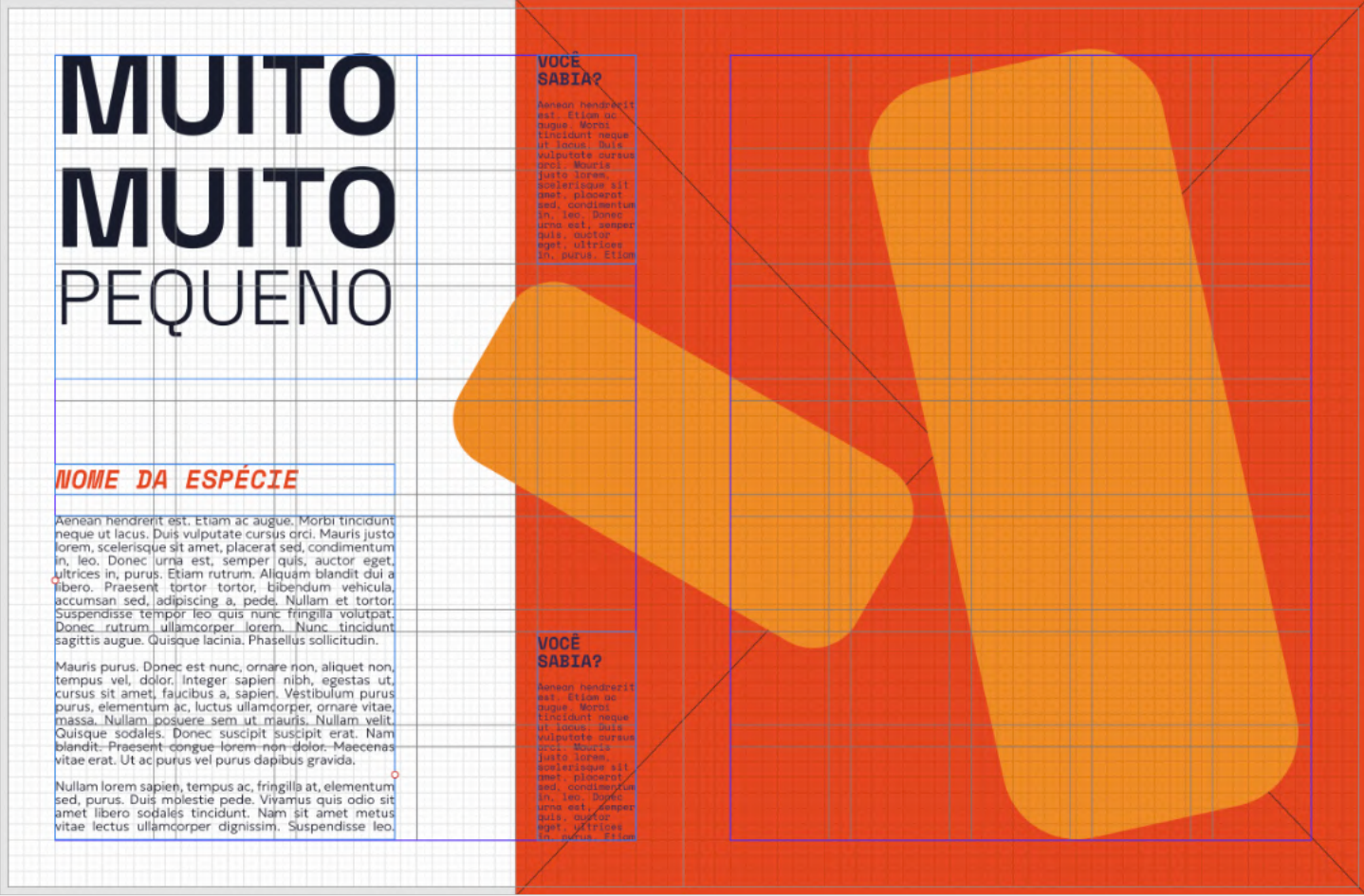


Testes para aplicação de tamanhos de imagens, títulos e proporções - uso de cores e formas para criar base de ilustração

Uso do Grid para testes de tamanhos e proporções de informação.



Mais estudos da aplicação do grid em layouts



ILUSTRAÇÃO

Para o desenho das ilustrações, o objetivo era trazer técnicas mistas por meio da pintura digital. A técnica não utilizaria pinceis vetoriais, somente pinceis de pixels. Com isso, há grande variedade de ferramentas - pinceis de aquarela, de tinta a óleo, de mídia seca, de pintura, efeitos especiais, entre outros.

Abaixo, está uma seleção com alguns dos pinceis escolhidos para as ilustrações.



ACRÍLICO
TEXTURIZADO



ACRÍLICO
SUJO



AQUARELA
ACHATADA



AQUARELA
DESBOTADA



AQUARELA
COM CERDAS



BORRIFADO
SPRAY



CANETA
COMUM



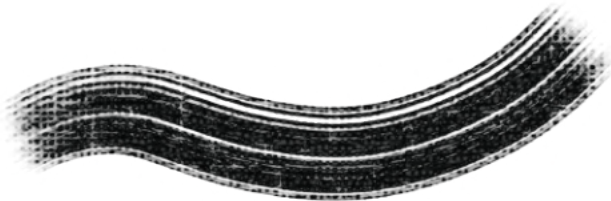
GRAVURA
TEXTURIZADA



GUACHE
SUAVE



GUACHE
MÉDIO



GUACHE DE
CERDA SECA



GIZ DE CERA
CLÁSSICO



PINTURA A
ÓLEO DENSO

04

CATALISAR

Etapa de finalização, momento em que os direcionamentos estão claros e o produto precisa ser finalizado.

OBJETIVOS

Finalizar tarefas pendentes

Garantir que a solução atenda às necessidades pontuada

O QUE BUSCAMOS?

Essa solução vai resolver o problema?

Como podemos melhorar a partir da solução? Qual o aprendizado?

FINALIZANDO AS ILUSTRAÇÕES

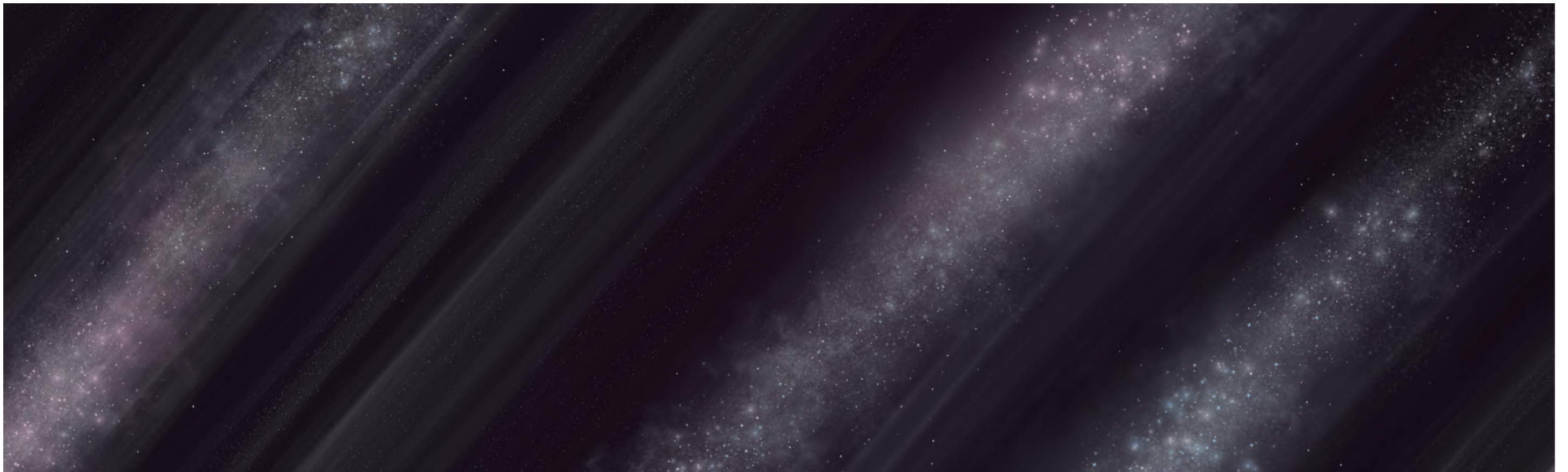
Para realizar as ilustrações, foi necessário ter entendimento básico dos fenômenos que estavam sendo ilustrados. Para tal, a tradução desse conhecimento foi realizada a partir da bibliografia em Astrobiologia, complementada por documentários sobre os temas.

Ao destrinchar os assuntos, e com o enredo da revista já definido, utilizei as informações e dimensionamentos feitos a partir do template da revista - pré-definindo tamanhos das imagens e ilustrações que utilizaria, os novos arquivos já estavam com os tamanhos e cores já estabelecidos. Todo o processo foi feito de forma linear, partindo do começo da revista até as últimas ilustrações. O processo foi feito a partir do aplicativo Affinity Photo, para manipulação de imagens e ilustração digital.

Todas as ilustrações foram desenvolvidas com perfil de cores CMYK, com 300dpi.

Ilustração feita para cenário de fundo, representa a infinitude do espaço

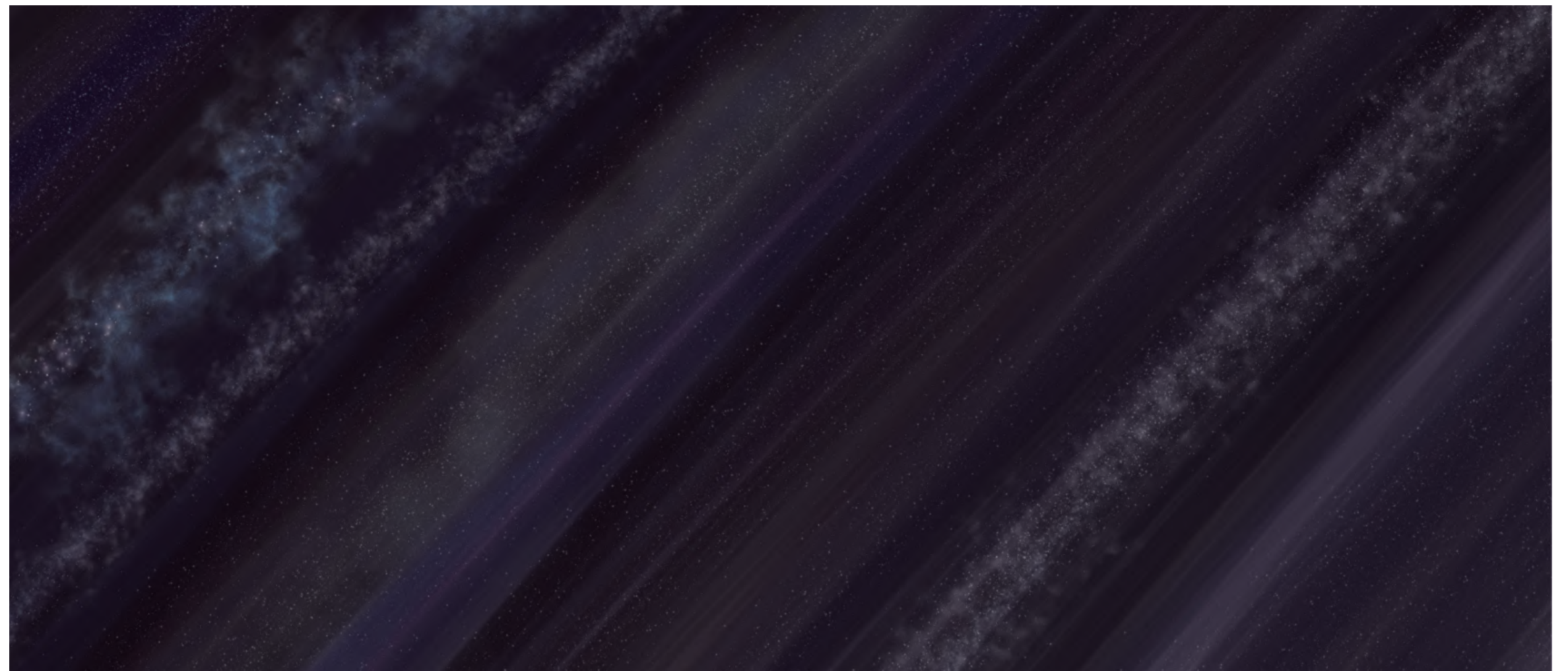




Para os cenários que representem o espaço, utilizei o pincel de tinta a óleo, como se fosse uma textura do universo. Todas elas são feitas na diagonal e seguem uma única direção.

Além disso, como complemento, os cenários possuem estrelas e poeira cósmica, feitas a partir de pinceis especiais do software.

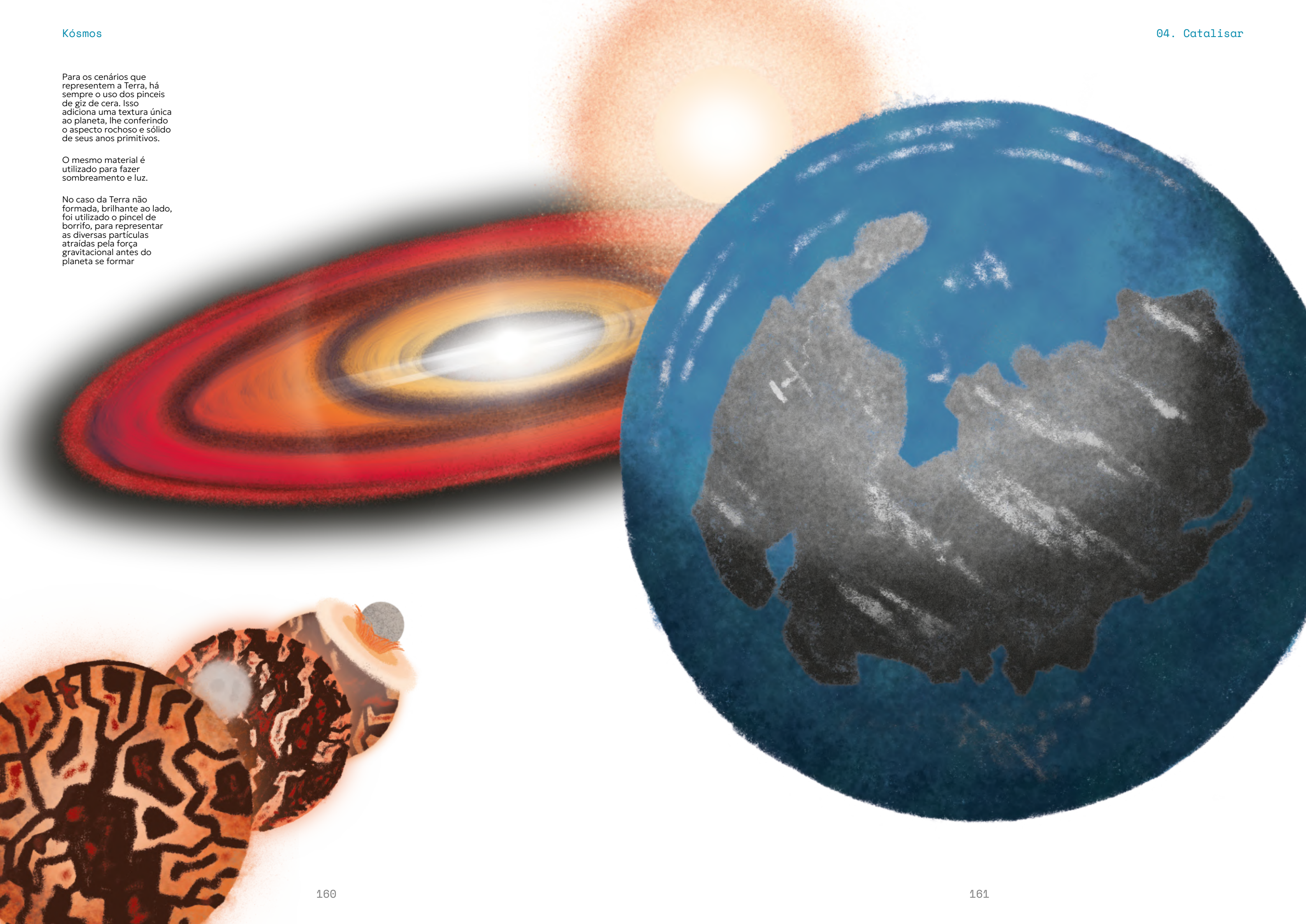
Em alguns casos, é adicionado ruído para fins de contraste.

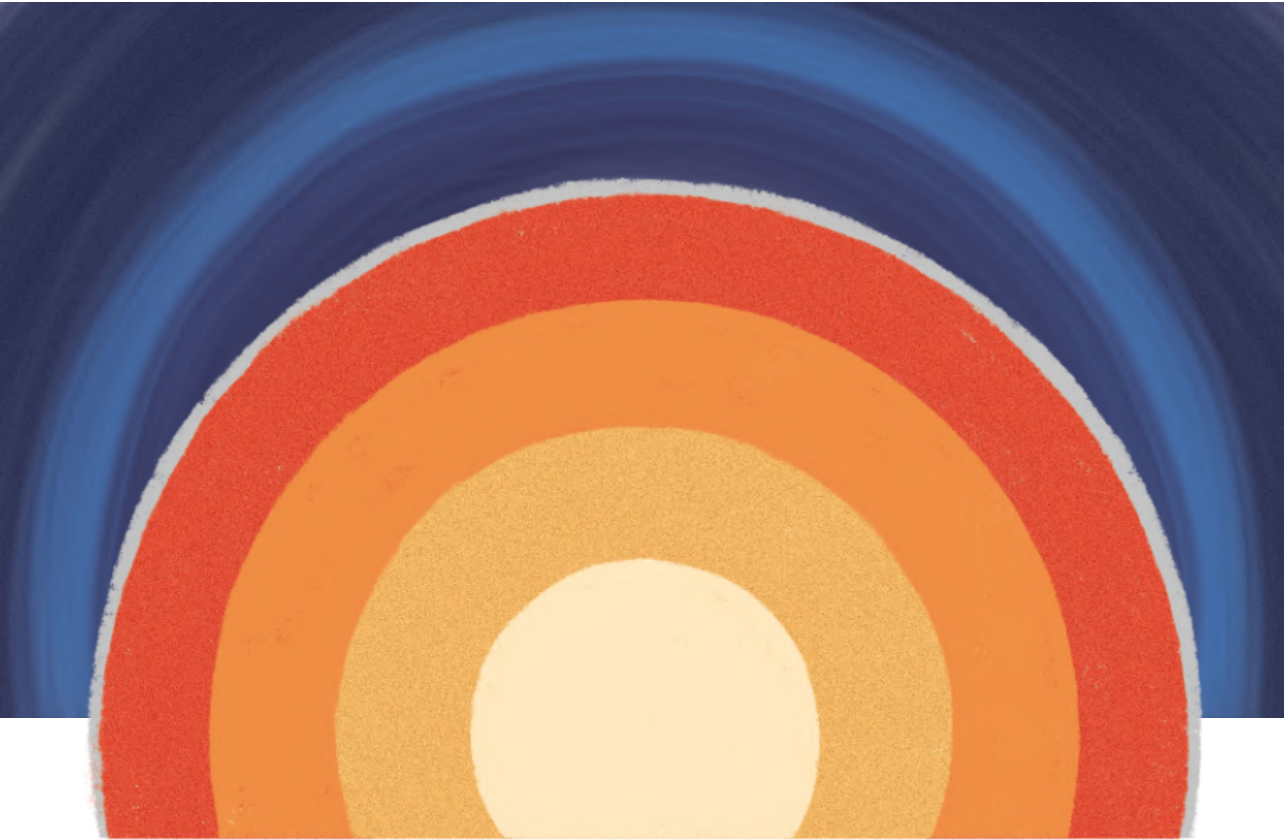


Para os cenários que representem a Terra, há sempre o uso dos pinceis de giz de cera. Isso adiciona uma textura única ao planeta, lhe conferindo o aspecto rochoso e sólido de seus anos primitivos.

O mesmo material é utilizado para fazer sombreamento e luz.

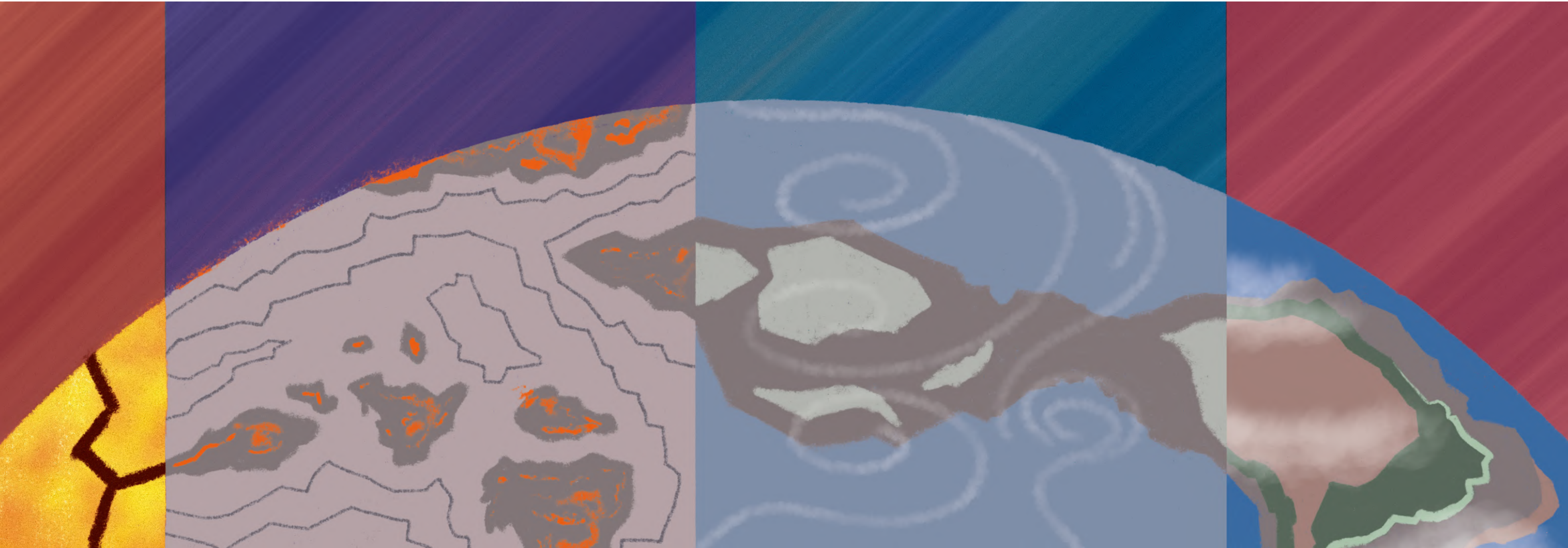
No caso da Terra não formada, brilhante ao lado, foi utilizado o pincel de borrifo, para representar as diversas partículas atraídas pela força gravitacional antes do planeta se formar

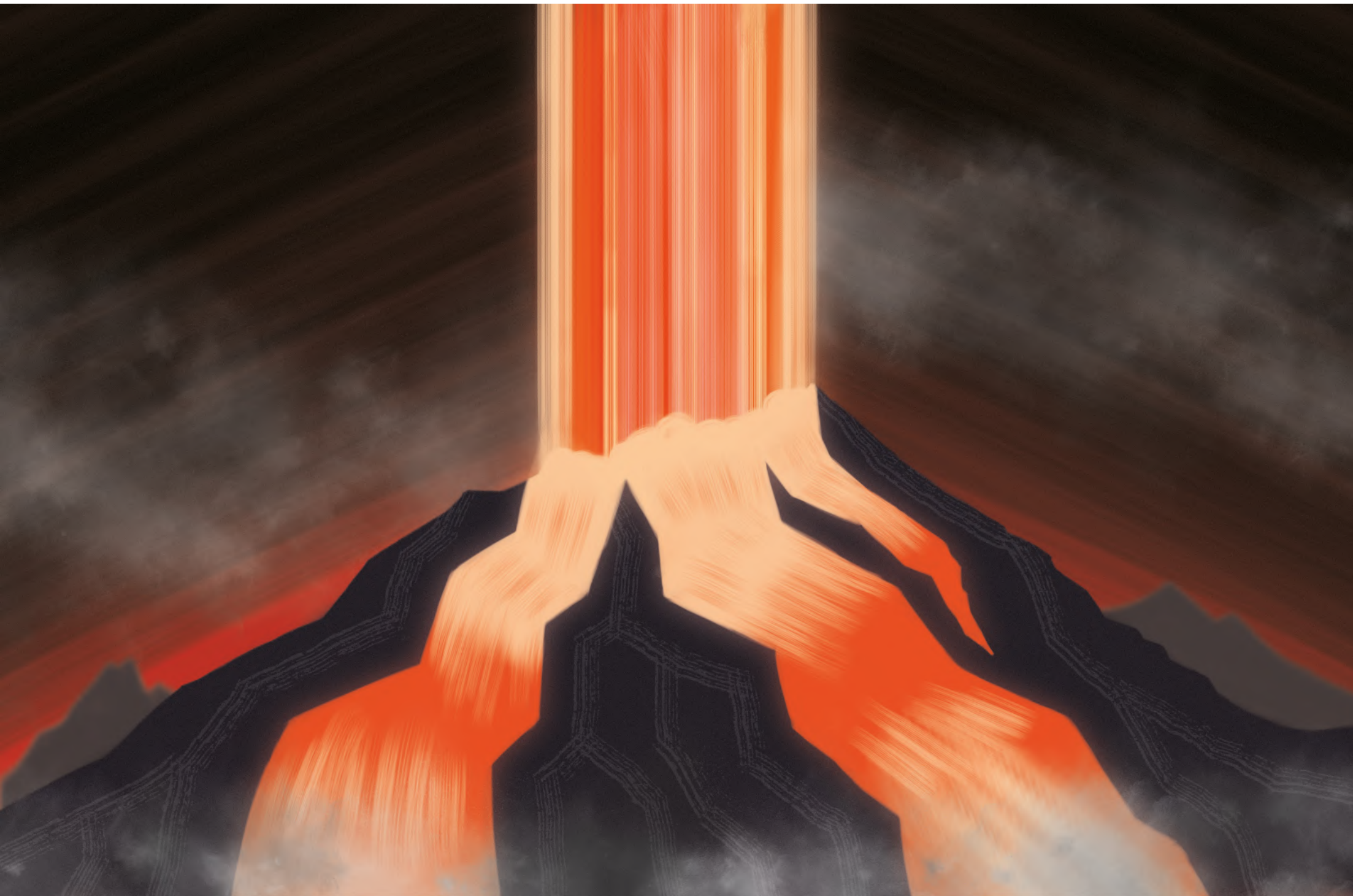




Mais uma extensão do desenho anterior, o fundo do espaço é feito com pincel de óleo, e as camadas da Terra utilizam giz.

A cor desempenha um papel muito importante para que a criança possa identificar as transições de fase ou de fenômenos

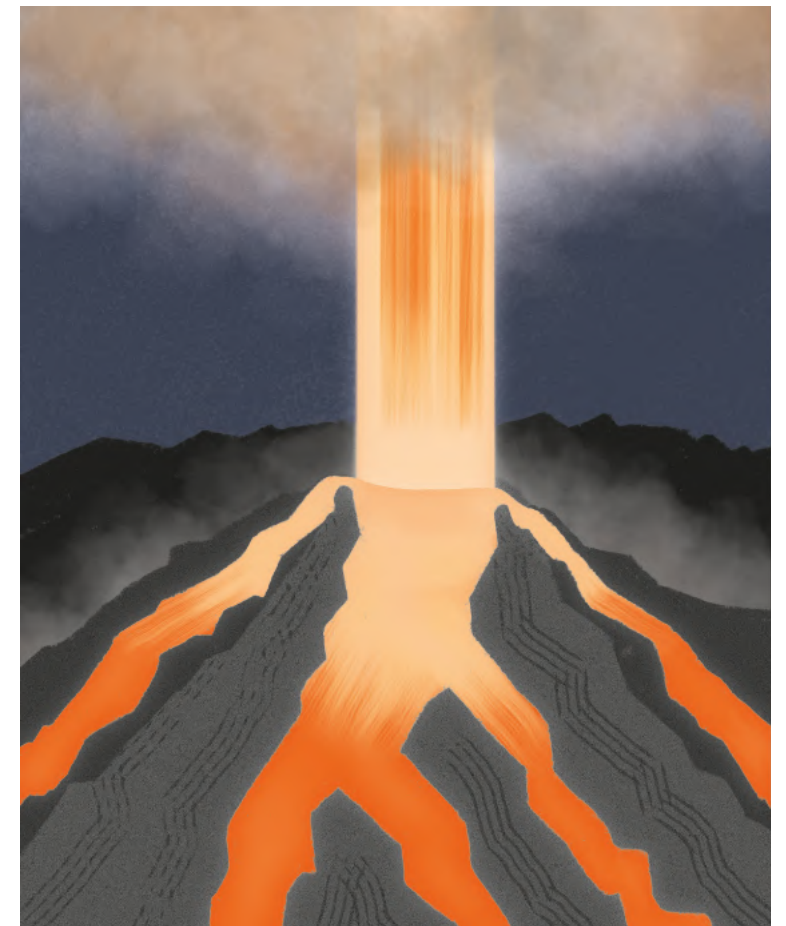


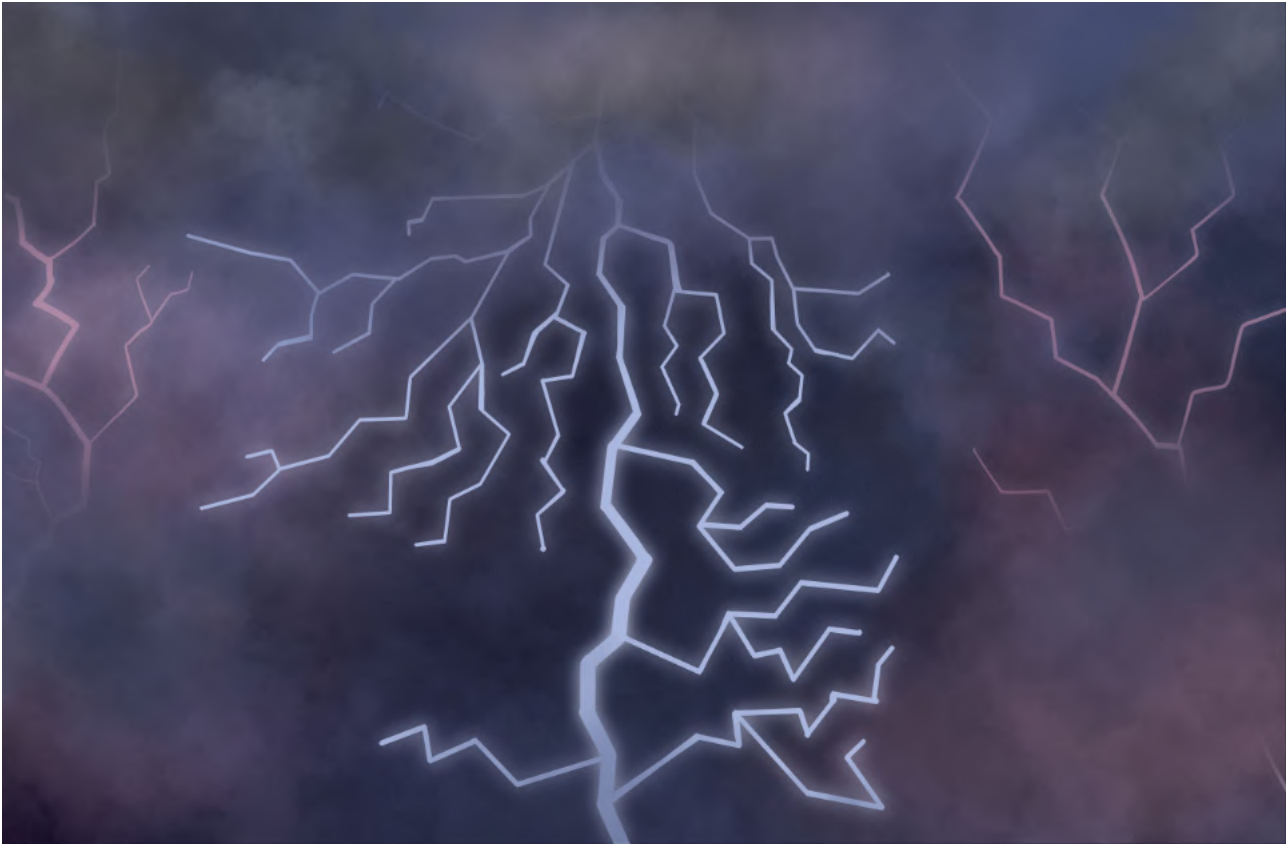
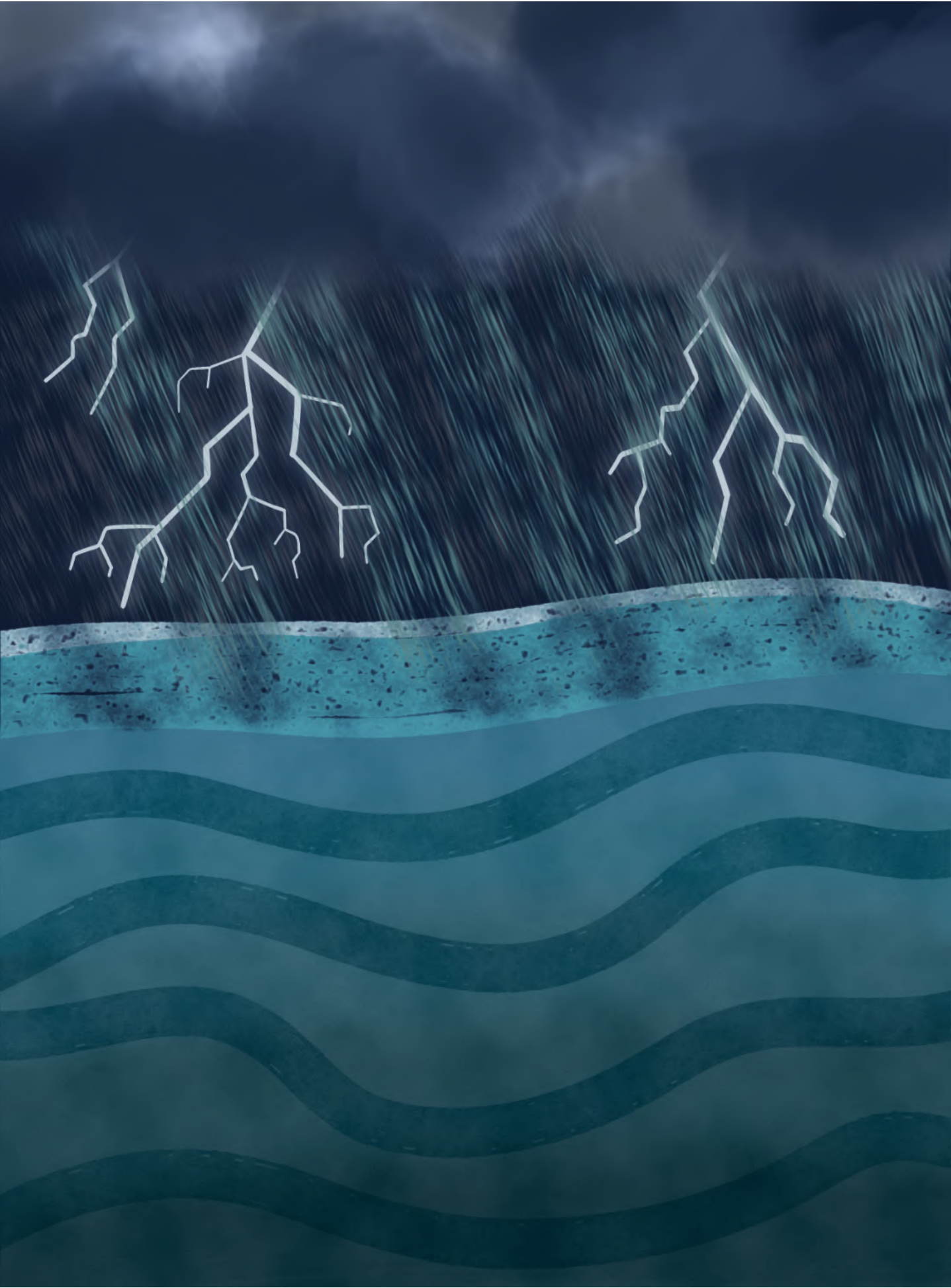


Para os ambientes com atividades vulcânicas, o guache foi escolhido para representar a luz e o calor do magma.

Essa textura dividida em vários feixes pode criar sensação de movimento e luz, que são necessários para esses ambientes.

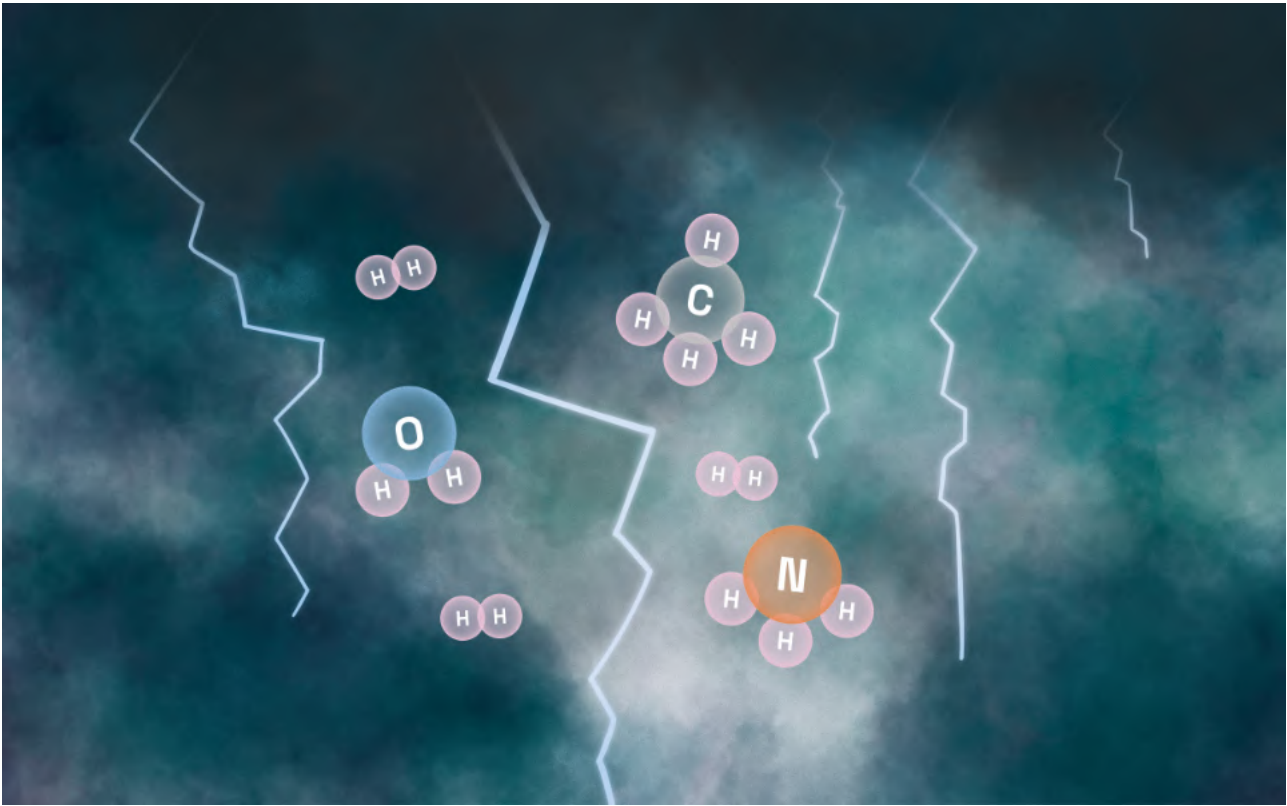
As rochas são complementadas com a textura de gravura





A água do mar é feita com pinceis do tipo guache. O fundo do mar sempre começa mais claro no topo, e vai escurecendo conforme a profundidade. Para trazer movimentação e as ondas características, o mar é estilizado com essas linhas orgânicas feitas com o pincel

Para as cenas que representassem água ou tempestades elétricas, a sensação de energia era muito bem-vinda. Os raios são desenhados a partir de linhas simples, com uma iluminação por trás. O ambiente é infestado de nuvens carregadas, compondo o fundo.



JUNTANDO TUDO

Depois de finalizadas, as ilustrações foram inseridas dentro do template da revista.

A partir de algumas modificações tanto do template quanto das ilustrações, criam-se imagens e figuras que se misturam com o fundo.

Com o andamento das ilustrações e da diagramação, a revista começa com uma breve introdução sobre a Astrobiologia, para então entrar no capítulo 1: A Origem da Terra.

O capítulo 1 aborda os processos que resultaram na formação da Terra e do restante do Sistema Solar. As crianças passam pelo processo de formação inicial, desde o disco protoplanetário e o acúmulo de gases e poeira, e então visualizam um infográfico de evolução da Terra, até a formação da Lua. Posteriormente, a revista explica como se deu o resfriamento do planeta, e finaliza a primeira parte.

Já no capítulo 2, o conteúdo é voltado para a evolução geológica da Terra, ilustrando processos como vulcanismo, formação das placas tectônicas, das montanhas e dos oceanos. E na parte 3, temos um breve contexto sobre o cenário de transformações físico-químicas na Terra, tais como as tempestades e a formação de novos elementos.

No último capítulo, a atmosfera terrestre é explicada a partir de um contexto geral, pensando em eventos térmicos, ácidos, até a proteção

contra radiação externa. Acabando o último capítulo, a revista dá uma pista sobre o que está por vir na próxima edição - no caso, o surgimento da vida na Terra!

Nos extras, está um Glossário para auxiliar os usuários com as definições de palavras novas, afinal é importante contextualiza-los sobre definições e significados. Na última página, a revista fecha com uma seção de perguntas e curiosidades - caso a criança tenha uma dúvida específica, ela pode entrar em contato para dar sugestões de artigos, reportagens e temas.

Para visualização completa da revista e outros documentos, acesse o link abaixo:

https://drive.google.com/drive/folders/1kJSfh3onO-Qxbt9Msx0lwThNrfxkkd1R?usp=share_link

01. A origem da Terra

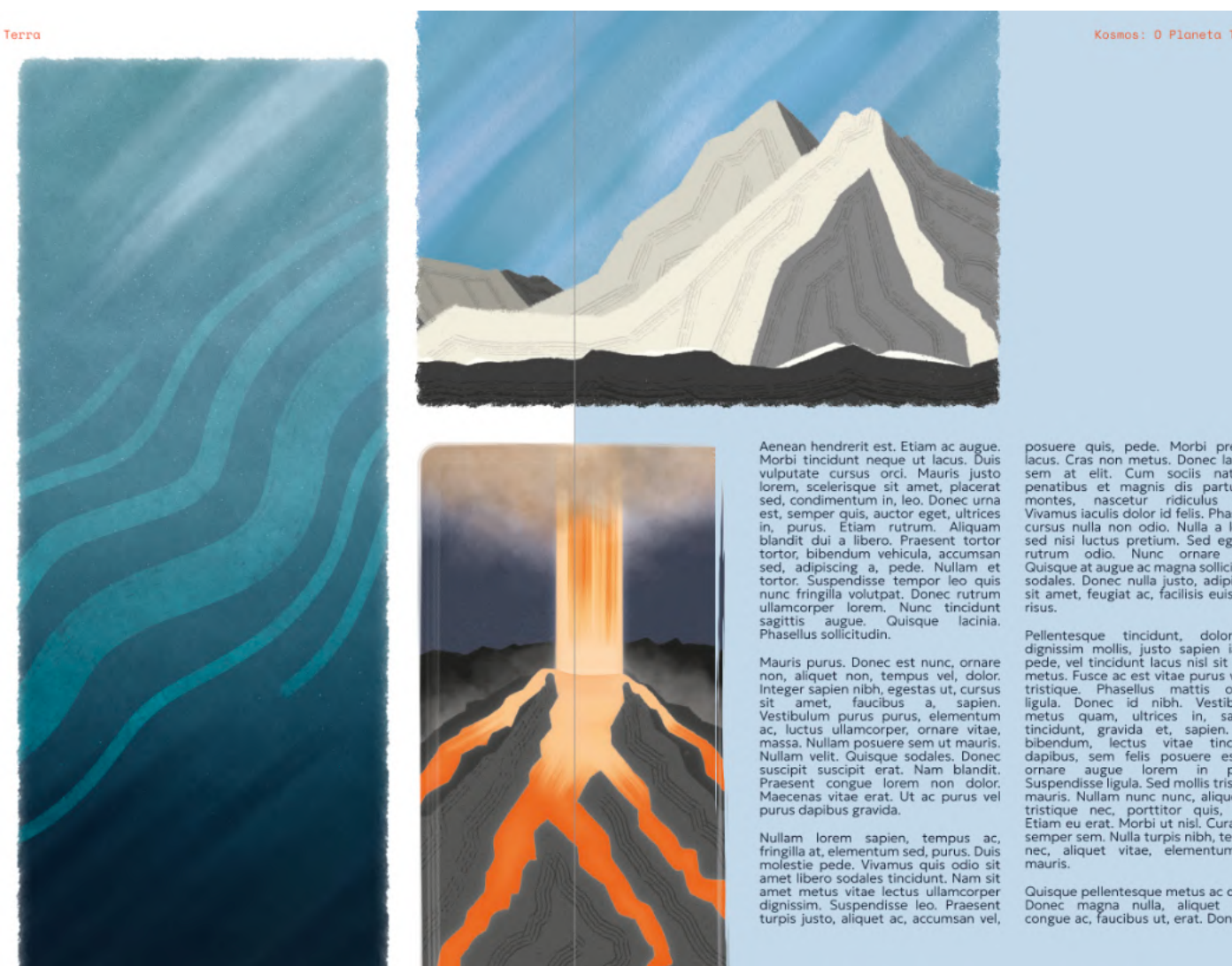
VOCÊ SABIA?

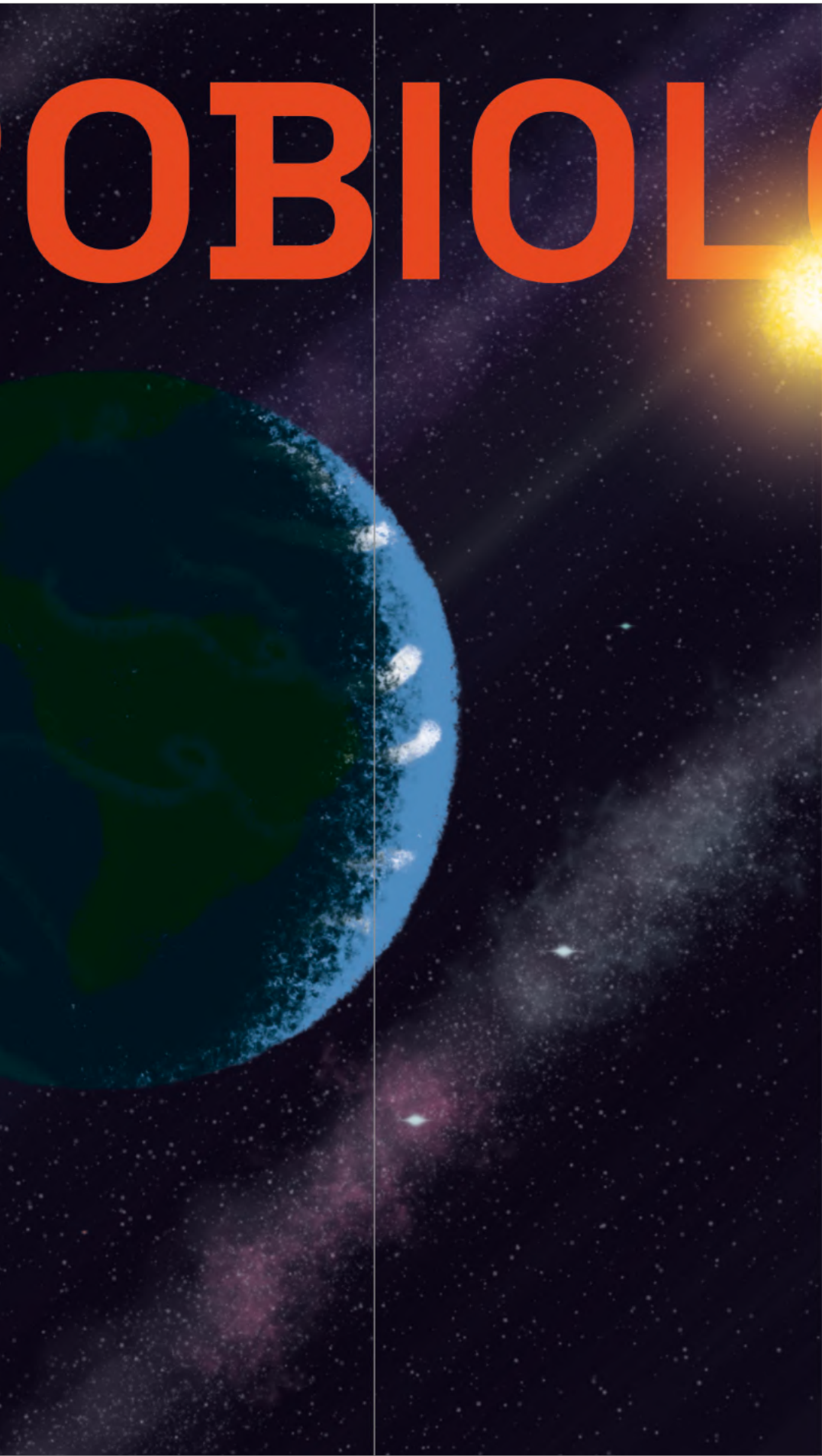
Duis bibendum
adipiscing
nibh. Maecenas
diam risus,
molestie ut,
porta et,
malesuada eget,
nisi. In
fermentum leo
sed turpis. Sed
lacus velit,
consequat in,
ultrices sit
amet, malesuada
et, diam.
Integer mauris

VOCÊ SABIA?

Duis bibendum
adipiscing
nibh. Maecenas
diam risus,
molestie ut,
porta et,
malesuada eget,
nisi. In
fermentum leo
sed turpis. Sed
lacus velit,
consequat in,
ultrices sit
amet, malesuada
et, diam.
Integer mauris

20





A imagem ao lado retrata o fenômeno conhecido como supernova

Isso acontece quando uma estrela chega ao fim de sua vida, ela libera uma energia tão forte que acaba gerando uma explosão ao seu redor, gerando luzes no ambiente como na imagem.

BOAS-VINDAS AO COSMOS

Bem-vindos ao fascinante mundo da astrobiologia, uma ciência que busca desvendar os mistérios da vida no universo! Para os curiosos, aventureiros e mentes inquisitivas, a astrobiologia é como abrir uma porta para além do nosso planeta, explorando a possibilidade de vida em outros cantos do cosmos. Mas afinal, o que é astrobiologia? Astrobiologia é a ciência que estuda a origem, evolução, distribuição e futuro da vida no universo. É uma jornada emocionante que combina conhecimentos da biologia, química, física, geologia e astronomia para responder à pergunta fundamental: estamos sozinhos no universo?

Ao longo deste projeto, embarcaremos em uma jornada intergaláctica para entender como a vida surgiu na Terra e se condições semelhantes podem existir em outros planetas, luas e até mesmo em sistemas solares distantes. Vamos explorar exoplanetas, mundos gelados e luas misteriosas em busca de sinais de vida, desvendando os segredos cósmicos que podem revelar se somos verdadeiramente únicos ou se a vida é uma ocorrência comum no vasto cosmos. Preparem-se para decolar em uma aventura científica que desafia os limites da

01. A origem da Terra



Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing

Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing

01

A ORIGEM DA TERRA

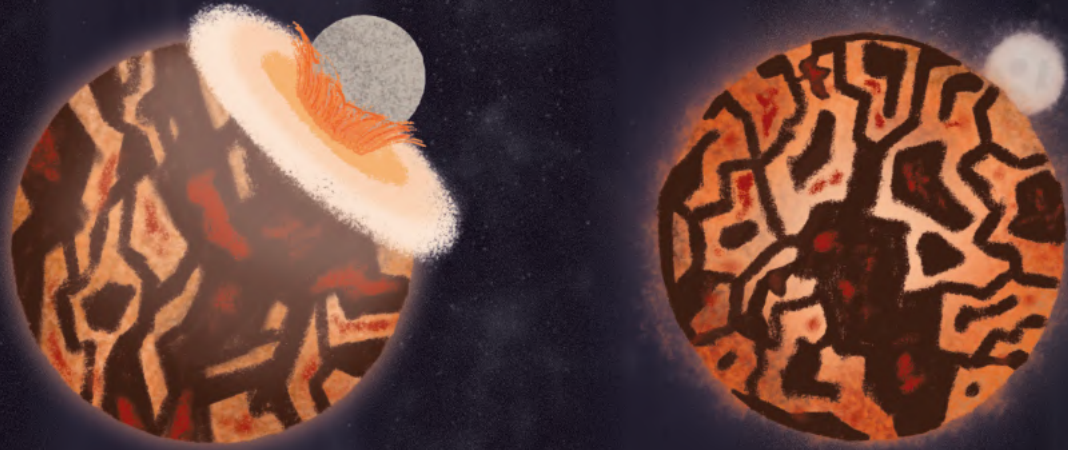
VOCÊ SABIA?

Estudos apontam que a Terra tem cerca de 4,6 bilhões de anos.

TÍTULO AQUI

Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed adipiscing a, pede. Nullam et tortor. Suspendisse tempor leo quis nunc fringilla volutpat. Donec rutrum ullamcorper lorem. Nunc tincidunt sagittis augue. Quisque

Kosmos: O Planeta Terra



Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum

Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum

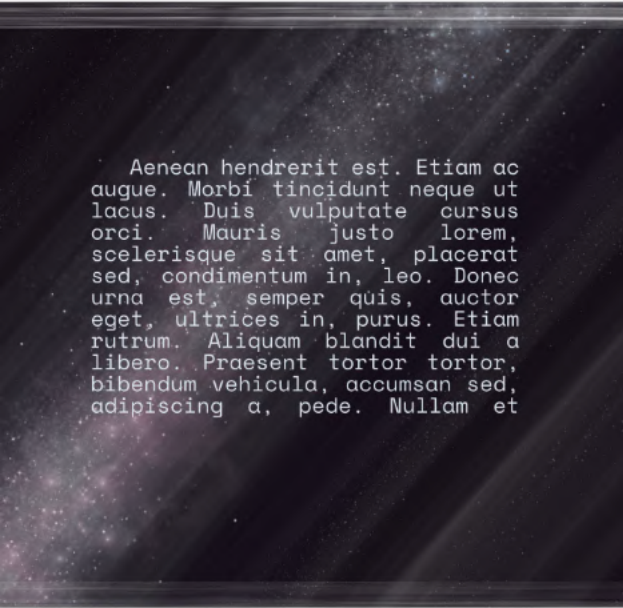
01. A origem da Terra

especial. É o único planeta conhecido no universo que abriga vida. A origem da Terra é um mistério que ainda não foi totalmente desvendado. No entanto, os cientistas acreditam que a Teoria da Nebulosa Solar é a explicação mais provável para a formação do nosso planeta.

TÍTULO CHIQUE AQUI

Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing a, pede. Nullam et tortor. Suspendisse tempor leo quis nunc fringilla volutpat. Donec rutrum ullamcorper lorem. Nunc tincidunt sagittis augue. Quisque lacinia. Phasellus sollicitudin.

Mauris purus. Donec est nunc, ornare non, aliquet non, tempus vel, dolor. Integer sapien nibh, egestas ut, cursus sit amet, faucibus a, sapien. Vestibulum purus purus, elementum ac, luctus ullamcorper, ornare vitae, massa. Nullam posuere sem ut mauris. Nullam velit. Quisque sodales. Donec



Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing a, pede. Nullam et

[illegible]

Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing a, pede. Nullam et tortor. Suspendisse tempor leo quis nunc fringilla volutpat. Donec rutrum ullamcorper lorem. Nunc tincidunt sagittis augue. Quisque lacinia.

TÍTULO DO
ARTIGO
AQUI
TÍTULO
AQUI

SUBTÍTULO DO
ARTIGO AQUI
Subtítulo do
artigo aqui

Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit du a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing a, pede. Nullam et tortor. Suspenside tempor leo quis nunc fringilla vulputat. Donec rutrum ullamcorper lorem. Nunc tincidunt sagittis augue. Quisque lacinia. Phasellus sollicitudin.

Mauris purus. Donec est nunc, ornare non, aliquet non, tempus vel, dolor. Integer sapien nibh, egestas ut, cursus sit amet, faucibus a, sapien. Vestibulum purus purus, elementum ac, luctus ullamcorper, ornare vitae, massa. Nullam posuere sem ut mauris. Nullam velit. Quisque sodales. Donec suscipit suscipit erat. Nam blandit. Praesent congue lorem non dolor. Maecenas vitae erat. Ut ac purus vel purus dapibus gravida.

Nullam lorem sapien, tempus ac,
fringilla at, elementum sed, purus.
Duis molestie pede, Vivamus quis odio
sit amet libero sodales tincidunt. Nam
sit amet metus vitae lectus
ullamcorper dignissim. Suspendisse
leo. Praesent turpis justo, aliquet ac,

accumsan vel, posuere quis, pede. Morbi pretium lacus.
Cras non metus. Donec laoreet sem at elit. Cum sociis
natoque penatibus et magnis dis parturient montes,
nascetur ridiculus mus. Vivamus iaculis dolor id felis.
Phasellus cursus nulla non odio. Nulla a lectus sed nisi luctus
pretium. Sed egestas rutrum odio. Nunc ornare arcu.
Quisque at augue ac magna sollicitudin sodales. Donec nulla
justo, adipiscing sit amet, feugiat ac, facilisis euismod, risus.

Peilentesque tincidunt, dolor eu dignissim mollis, justo sapien iaculis pede, vel tincidunt lacus nisl sit amet metus. Fusce ac est vitae purus varius tristique. Phasellus mattis ornare ligula. Donec id nibh. Vestibulum metus quam, ultrices in, sagittis tincidunt, gravida et, sapien. Sed bibendum, lectus vitae tincidunt dapibus, sem felis posuere est, id ornare augue lorem in purus. Suspendisse ligula. Sed nec nunc magna. Quamquam nunc nunc, nunc aliquet et, tristique nec, porttitor quis, urna. Etiam eu erat. Morbi ut nisl. Curabitur semper sem. Nulla turpis nibh, tempor nec, aliquet vitae, elementum ac, mauris.

Quisque pellentesque metus ac quam. Donec magna nulla, aliquet vitae, congue ac, faucibus ut, erat. Donec sit amet neque. Donec posuere tempus massa. Duis vulputate mauris sit amet purus. Duis vestibulum. Fusce ac erat. Curabitur sagittis. Pellentesque ultricies, ante id lobortis

VOCÊ SABIA?

Estudos apontam que a Terra tem cerca de 4,6 bilhões de anos.

04

ATMOSFERA TERRESTRE

VOCÊ SABIA?

[illegible]

TÍTULO CHIQUE

Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing a, pede. Nullam et tortor. Suspendisse tempor leo quis nunc fringilla volutpat. Donec rutrum ullamcorper lorem. Nunc

ANOS E ERAS DA TERRA



Aenean hendrerit
est. Etiam ac
augue. Morbi
tincidunt neque
lacus. Duis
vulputate cursus
orci. Mauris justo
lorem, scelerisque

Aenean hendrerit
est. Etiam ac
augue. Morbi
tincidunt neque u
lacus. Duis
vulputate cursus
orci. Mauris justo
lorem, scelerisque



Aenean hendrerit
est. Etiam ac
augue. Morbi
tincidunt neque u
lacus. Duis
vulputate cursus
orci. Mauris justo
lorem, scelerisque



Aenean hendrerit
est. Etiam ac
augue. Morbi
tincidunt neque u
lacus. Duis
vulputate cursus
orci. Mauris justo
lorem, scelerisque

Aenean hendrerit
est. Etiam ac
augue. Morbi
tincidunt neque ut
lacus. Duis
vulputate cursus
orci. Mauris justo
lorem, scelerisque

Aenean hendrerit
est. Etiam ac
augue. Morbi
tincidunt neque u
lacus. Duis
vulputate cursus
orci. Mauris justo
lorem, scelerisque

Aenean hendrerit
est. Etiam ac
augue. Morbi
tincidunt neque ut
lacus. Duis
vulputate cursus
orci. Mauris justo
lorem, scelerisque

Aenean hendrerit
est. Etiam ac
augue. Morbi
tincidunt neque ut
lacus. Duis
vulputate cursus
orci. Mauris justo
lorem, scelerisque

Aenean hendrerit
est. Etiam ac
augue. Morbi
tincidunt neque ut
lacus. Duis
vulputate cursus
orci. Mauris justo
lorem, scelerisque

Aenean hendrerit
est. Etiam ac
augue. Morbi
tincidunt neque ut
lacus. Duis
vulputate cursus
orci. Mauris justo
lorem, scelerisque

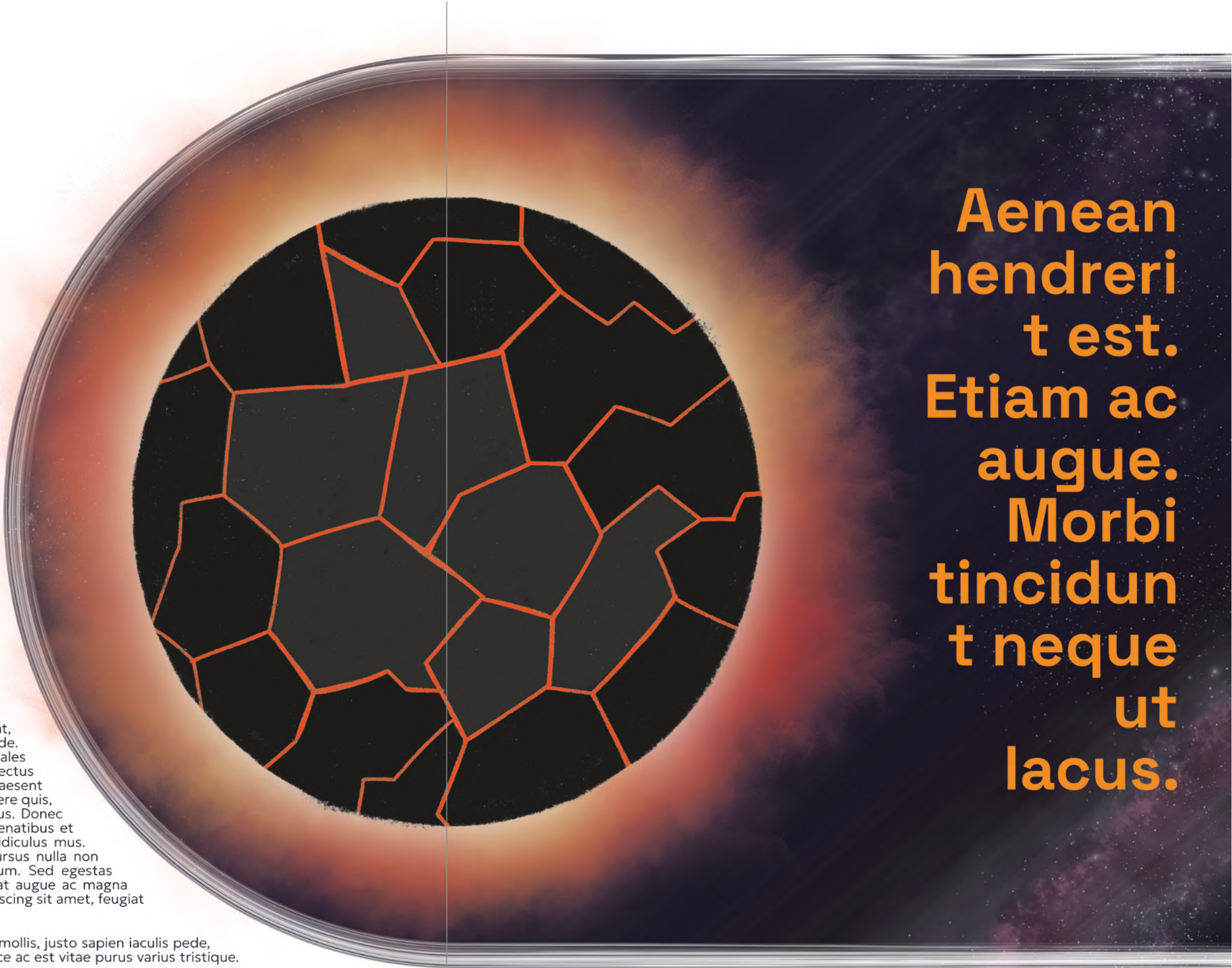
TÍTULO DO ARTIGO AQUI TÍTULO AQUI

Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing a, pede. Nullam et tortor. Suspendisse tempor leo quis nunc fringilla volutpat. Donec rutrum ullamcorper lorem. Nunc tincidunt sagittis augue. Quisque lacinia. Phasellus sollicitudin.

Mauris purus. Donec est nunc, ornare non, aliquet non, tempus vel, dolor. Integer sapien nibh, egestas ut, cursus sit amet, faucibus a, sapien. Vestibulum purus purus, elementum ac, luctus ullamcorper, ornare vitae, massa. Nullam posuere sem ut mauris. Nullam velit. Quisque sodales. Donec suscipit suscipit erat. Nam blandit. Praesent congue lorem non dolor. Maecenas vitae erat. Ut ac purus vel purus dapibus gravida.

Nullam lorem sapien, tempus ac, fringilla at, elementum sed, purus. Duis molestie pede. Vivamus quis odio sit amet libero sodales tincidunt. Nam sit amet metus vitae lectus ullamcorper dignissim. Suspendisse leo. Praesent turpis justo, aliquet ac, accumsan vel, posuere quis, pede. Morbi pretium lacus. Cras non metus. Donec laoreet sem at elit. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vivamus iaculis dolor id felis. Phasellus cursus nulla non odio. Nulla a lectus sed nisi luctus pretium. Sed egestas rutrum odio. Nunc ornare arcu. Quisque at augue ac magna sollicitudin sodales. Donec nulla justo, adipiscing sit amet, feugiat ac, facilisis euismod, risus.

Pellentesque tincidunt, dolor eu dignissim mollis, justo sapien iaculis pede, vel tincidunt lacus nisl sit amet metus. Fusce ac est vitae purus varius tristique.



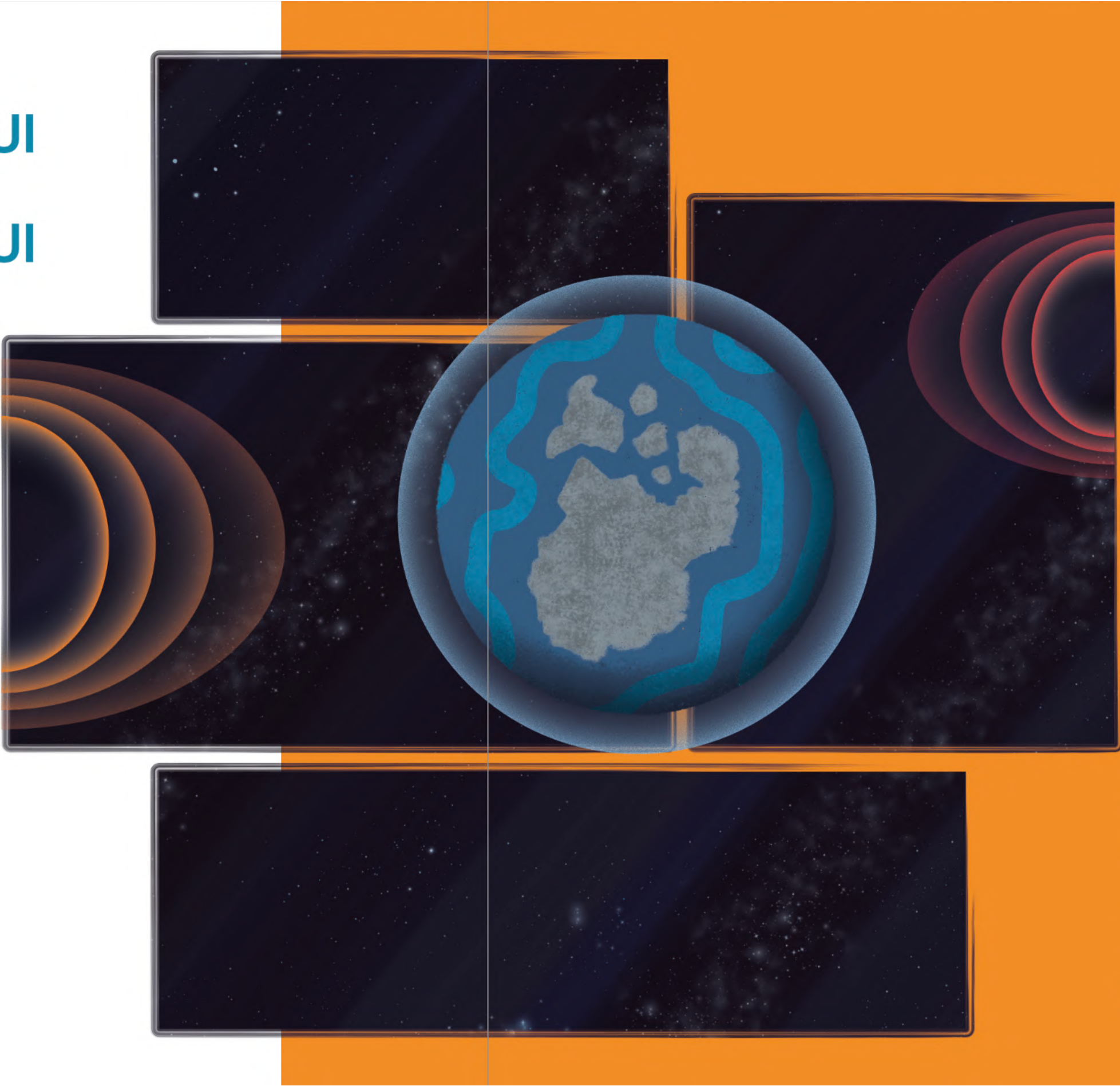
Aenean
hendrerit
est.
Etiam ac
augue.
Morbi
tincidunt
neque
ut
lacus.

TÍTULO DO ARTIGO AQUI TÍTULO DO ARTIGO AQUI TÍTULO

Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing a, pede. Nullam et tortor. Suspendisse tempor leo quis nunc fringilla volutpat. Donec rutrum ullamcorper lorem. Nunc tincidunt sagittis augue. Quisque lacinia. Phasellus sollicitudin.

Mauris purus. Donec est nunc, ornare non, aliquet non, tempus vel, dolor. Integer sapien nibh, egestas ut, cursus sit amet, faucibus a, sapien. Vestibulum purus purus, elementum ac, luctus ullamcorper, ornare vitae, massa. Nullam posuere sem ut mauris. Nullam velit. Quisque sodales. Donec suscipit suscipit erat. Nam blandit. Praesent congue lorem non dolor. Maecenas vitae erat. Ut ac purus vel purus dapibus gravida.

Nullam lorem sapien, tempus ac, fringilla at, elementum sed, purus. Duis molestie pede. Vivamus quis odio sit amet libero sodales tincidunt. Nam sit amet metus vitae lectus ullamcorper dignissim. Suspendisse leo. Praesent turpis justo, aliquet ac, accumsan vel, posuere quis, pede. Morbi pretium lacus. Cras non metus. Donec laoreet sem at elit. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vivamus iaculis dolor id felis. Phasellus cursus nulla non odio. Nulla a lectus sed nisi luctus pretium. Sed egestas rutrum odio. Nunc ornare arcu. Quisque at augue ac magna sollicitudin sodales. Donec nulla justo, adipiscing sit amet, feugiat ac, facilisis euismod, risus.



Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing a, pede. Nullam et tortor. Suspendisse tempor leo quis nunc fringilla volutpat. Donec rutrum ullamcorper lorem. Nunc tincidunt sagittis augue. Quisque lacinia. Phasellus sollicitudin.

Mauris purus. Donec est nunc, ornare non, aliquet non, tempus vel, dolor. Integer sapien nibh, egestas ut, cursus sit amet, faucibus a, sapien. Vestibulum purus purus, elementum ac, luctus ullamcorper, ornare vitae, massa. Nullam posuere sem ut mauris. Nullam velit. Quisque sodales. Donec

03

AMBIENTE FÍSICO — QUÍMICO

VOCÊ SABIA?

Estudos apontam que a Terra tem cerca de 4,6 bilhões de anos.

TÍTULO CHIQUE

Aenean hendrerit est. Etiam ac augue. Morbi tincidunt neque ut lacus. Duis vulputate cursus orci. Mauris justo lorem, scelerisque sit amet, placerat sed, condimentum in, leo. Donec urna est, semper quis, auctor eget, ultrices in, purus. Etiam rutrum. Aliquam blandit dui a libero. Praesent tortor tortor, bibendum vehicula, accumsan sed, adipiscing a, pede. Nullam et tortor. Suspendisse tempor leo quis nunc fringilla volutpat. Donec rutrum ullamcorper lorem. Nunc tincidunt sagittis augue. Quisque

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Astrobiologia se mostra como um meio com potencial transformador muito alto para a educação. Utilizá-la aliada a estratégias educacionais lúdicas e interligadas pode definir novos rumos para o cenário educacional do Brasil. São diversas as pesquisas que apontam esse potencial transformador em ambientes com crianças e adolescentes - auxilia em manter o interesse nas aulas e nas explicações, é uma abordagem inovadora e interdisciplinar, os estudantes passam a relacionar os conteúdos e conhecimentos científicos ao redor de si, e é um aliado forte no caminho da educação científica.

Contudo, ainda são muitos fatores limitantes que impedem que esse cenário seja frequente - o desmanche na educação, o despreparo dos professores e a falta de infraestrutura das escolas contribuem para os baixos índices de desempenho escolar, principalmente nas escolas públicas.

Ao adotar a Astrobiologia como norte deste projeto, tem-se a esperança de incentivar a ciência em comunidades escolares e familiares, de aumentar as trocas e conhecimentos entre pessoas, de levar o saber para todos aqueles que o desejam e não dispõem de recursos. Certamente, no caso da execução deste projeto acadêmico, o desenvolvimento se limita somente a uma pequena parcela de impressão do produto. Em um cenário real, é preciso avaliar uma infinidade de outros fatores que permitam que seja um projeto viável, desejável e rentável.

A produção de revistas requer uma equipe diversa, com diferentes especialidades - é preciso projetar a revista, pensar no conteúdo, estruturá-lo, revisá-lo do ponto de vista científico, é preciso revisá-lo do ponto de vista do design, além de pensar nos processos de produção, distribuição, consumo e descarte.

Sendo um projeto acadêmico voltado para o design editorial, aqui nos limitamos somente ao desenho do layout, das ilustrações e da identidade da revista. Mas dá para considerarmos o potencial da revista caso fosse expandida para outros horizontes - sendo o meio digital o mais utilizado por crianças e adolescentes, ter uma revista digital traria um alcance talvez muito maior do que somente com uma revista impressa. Qualquer veículo de comunicação atual existe no ambiente digital, com mais usuários do que nos produtos impressos. Portanto, o mesmo provavelmente aconteceria com Kósmos.

As possibilidades futuras, tanto para o meio digital quanto para o meio impresso são diversas - Kósmos pode ser além de uma revista, pode ser interativo, pode ser conectado com outras pessoas, pode ser voltado para projetos educacionais e sociais. É uma oportunidade pois é um produto que se diferencia dos demais, afinal, não se encontram revistas científicas de astrobiologia por aí. Há muito potencial para conectar o design editorial com o design digital e design de serviços para o lançamento de um produto real.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETZ, E. Nabta Playa: **The world's first astronomical site was built in Africa**. Disponível em: <<https://www.astronomy.com/observing/nabta-playa-the-worlds-first-astronomical-site-was-built-in-africa-and-is-older-than-stonehenge/>>. Acesso em: 19 jun. 2023.

BETZ, E. **Why astronomy is considered the oldest science**. Disponível em: <<https://www.astronomy.com/science/why-astronomy-is-considered-the-oldest-science/>>. Acesso em: 19 jun. 2023.

BUFFON, A. D.; NEVES, M. C. D.; PEREIRA, R. F. **O ensino da Astronomia nos anos finais do ensino fundamental: uma abordagem fenomenológica**. Ciência & Educação (Bauru), v. 28, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/f4jXNSRjsxS8CBHsh7cWyXC/?lang=pt&format=pdf#:~:text=do%20Ensino%20Fundamental%3F-,O%20Ensino%20da%20Astronomia%20nos%20anos%20finais%20do%20Ensino%20Fundamental,em%20sala%20de%20aula%2C%20na>>

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79611-anexo-texto-bncc-aprovado-em-15-12-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em 16 de abr. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional**

Comum Curricular (BNCC): Ensino Médio. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em 16 de abr. 2023.

BRITO, J. E. B.; TEIXEIRA, R. R. P. **ASTROBIOLOGIA, EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E INTERDISCIPLINARIDADE**. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, v. 12, n. 1, 25 ago. 2022. Disponível em: <<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1570/937>>.

CANALLE, J. B. G.; TREVISAN, R. H.; LATTARI, C. J. B. **Análise do conteúdo de astronomia de livros de geografia de 1o grau**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 14, n. 3, p. 254-263, 1 jan. 1997. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6983>>.

CAUDURO, Flávio Vinicius. **O design na era digital**. Revista Famecos, PortoAlegre, n.º 6, 1997. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/2969>>

CALDWELL, C.; ZAPPATERRA, Y. **Editorial design : digital and print**. Londres: Laurence King Publishing, 2014.

CERQUEIRA, R. R.; BATISTA, M. C.; SILVA, J. A. P. DA. **ANÁLISE DE IMAGENS DE ASTRONOMIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO SEXTO ANO A PARTIR DE UMA ABORDAGEM CTS: O CASO DO HOMEM NA LUA**. AONDÊ: Revista de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática, v. 2, n. 1, 24 ago. 2022. Disponível em <<https://www.aonde.ufscar.br/index.php/aondeppgedcm/article/view/70>>.

CETIC. **TIC Kids Online Brasil**. Disponível em: <<https://cetic.br/pt/pesquisa/kids-online/>>. Acesso em 02 jun. 2023.

CHEFER, Claudiane; OLIVEIRA, André Luis de. **Astrobiologia e ensino de ciências: articulações no paradigma educacional emergente**. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 22, n. 72, p. 169-194, jan. 2022. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-416X2022000100107&lng=pt&nrm=iso>.

CHEFER, C.; OLIVEIRA, A. L. DE .. **ASTROBIOLOGIA NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: COSMOVISÕES DE PESQUISADORES E PROFESSORES DA ÁREA**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 24, p. e39005, 2022.

DAMASCENO, Julio Cesar Gonçalves. **O ensino de Astronomia como facilitador nos processos de ensino e aprendizagem.** Rio Grande/RS, Universidade Federal do Rio Grande, FURG, 2016. 141p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: Luiz Fernando Mackedanz). Disponível em: <https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/8564/Dissertao_final_Julio.pdf?sequence=1#:~:text=Entendemos%20que%20a%20Astronomia%20possui,para%20o%20desenvolvimento%20da%20aprendizagem>.

DE CARVALHO, T. F. G.; RAMOS, J. E. F. **A BNCC E O ENSINO DA ASTRONOMIA: O QUE MUDA NA SALA DE AULA E NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/CD/article/download/249561/37714#:~:text=A%20inser%C3%A7%C3%A3o%20de%20conte%C3%BAdos%20de>>.

DOS SANTOS, H. L. et al. **O uso das tecnologias digitais para o ensino de Astronomia: uma revisão sistemática de literatura.** Research, Society and Development, v. 8, n. 4, p. e2284812, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/331324676_O_uso_das_tecnologias_digitais_para_o_ensino_de_Astronomia_uma_revisao_sistematica_de_literatura>.

FERREIRA, Paulo Roberto. **A astrobiologia como ferramenta para alfabetização científica e tecnológica.** São Paulo/SP, Universidade de São Paulo, USP, 2017. 144p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: Amâncio Cesar Santos Friaça). Disponível em: <<https://docplayer.com.br/154443108-Paulo-roberto-ferreira-a-astrobiologia-como-ferramenta-para-alfabetizacao-cientifica-e-tecnologica.html>>

FRAN6 Análises. **Censo Brasil de Editores de Jornais e Revistas.** Disponível em: <https://www.aner.org.br/v2/wp-content/uploads/2022/06/censo_revistas_jornais_20220614.pdf>. Acesso em 20 jun. 2023

FRASCARA, J. **Communication design : principles, methods, and practice.** Nova York: Allworth Press, 2004.

GOMES, S. F. **Astrobiologia: um tema integrador para o ensino de ciências.** 2018. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Nilópolis, RJ, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/343296062_Astrobiologia_um_tema_integrador_para_o_Ensino_de_Ciencias>

GONÇALVES, Erika de Oliveira. **ASTRONOMIA E TECNOLOGIAS DIGITAIS : SIGNIFICADOS PARA/NA EDUCAÇÃO.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/920-0.pdf>.

GONZALES, L. DOS S.; SANTOS, M. P. DOS. **A revista na era digital: paradigmas e formatos.** Revista Alterjor, v. 27, n. 1, p. 108-123, 30 jan. 2023. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/alterjor/article/view/205574>>.

GUIMARÃES, R. C. S.; LIMA, L. S.; FAUSTO NETO, A. **As transformações da Revista na Era Digital.** Revista Temática, Ano IX, n. 09 – Setembro/2013, p. 1 - 13. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/index.php/tematica/article/view/21470>>.

HORTA, A. A. et al. | **O papel do Design na divulgação da ciência: O projeto Animando o Ano da Luz.** Revista Brasileira de Design da Informação / Brazilian Journal of Information Design São Paulo | v. 19 | n. 1 [2022], p. 1 – 16 | ISSN 1808-5377. Disponível em: <<https://infodesign.emnuvens.com.br/infodesign/article/download/978/572>>.

HUERTAS, C. **Transformação e desafios: qual o futuro das revistas?** Disponível em: <<https://www.meioemensagem.com.br/midia/transformacao-e-desafios-qual-o-futuro-das-revistas>>. Acesso em 23 mai. 2023.

KIMURA, K. K.; PIASSI, L. P.; RAMOS, J. E. F. **Planetas Fictícios: Literatura, Astrobiologia e Interdisciplinaridade.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP - 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/341993454_Planetas_Ficticios_Literatura_Astrobiologia_e_Interdisciplinaridade>

Kurzgesagt – In a Nutshell. **4.5 Billion Years in 1 Hour.** YouTube, 10 nov. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=S7TUe5w6RHo&t=108s>. Acesso em: 22 nov. 2023.

LANGHI, R. **Ideias de senso comum em Astronomia.** Texto elaborado com base em apresentação oral de mesmo título no 7o Encontro Nacional de Astronomia (ENAST), nov. 2004. Disponível em <<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/langhi.pdf>>

LANGHI, R.; NARDI, R.. **Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4, p. 4402-4412, out. 2009.

LANGHI, R.; OLIVEIRA, Rodolfo Fortunato de. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise de livros didáticos do sistema municipal de ensino de Bauru.** 20 fev. 2020. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192158?show=full>>

LANGHI, R.; NARDI, R. **Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências.** Cad. Bras. Ens. Fis., v. 24, p. 87-111, 2007. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Ciencias/Artigos/45erros_ensino_fisica.pdf>

LEÃO, R. S. C., & TEIXEIRA, M. do R. F. (2021). **A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NA ERA DIGITAL E A BNCC: CONVERGÊNCIAS E ARTICULAÇÕES.** Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia, (30), 115-131. <https://doi.org/10.37156/RELEA/2020.30.115>

LUPTON, E. **Thinking with type: a critical guide for designers, writers, editors, & students.** 1ª Edição, New York Princeton Architectural, 2004.

MARQUES, R. et al. **O USO DE TECNOLOGIAS COMO RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA.** Disponível em: <<https://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/3449/1/RENAN%20MARQUES.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

MIRANDA, M. **Censo Jornais e Revistas: maioria dos veículos do Brasil já opera no digital.** Disponível em: <<https://www.aner.org.br/v2/anj-aner-informativo/censo-jornais-e-revistas-maioria-dos-veiculos-ja-opera-no-digital.html>>. Acesso em 20 jun. 2023.

NOBLE, I.; BESTLEY, R. **Visual research : an introduction to research methodologies in graphic design.** New York: Fairchild Books, 2016.

OLIVEIRA, Iranildo Araújo et al.. **A astronomia como estratégia metodológica no ensino de “espectroscopia e elementos químicos”: uma discussão acerca da composição química dos astros.** Anais VI CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/58048>>.

PALHARES, Isabela. **Alunos do ensino médio de SP têm desempenho mais baixo da história.** Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2022/03/alunos-do-ensino-medio-de-sp-tem-desempenho-mais-baixo-da-historia.shtml>>. Acesso em: 08 mai. 2023.

PALHARES, Isabela. **94% dos alunos de 9o ano**

têm nível de aprendizado abaixo do adequado em matemática. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2022/02/94-dos-alunos-de-9o-ano-tem-nivel-de-aprendizado-abaixo-do-adequado-em-matematica.shtml?origin=folha>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

PAULINO-LIMA, I. G.; LAGE, C. A. S. **Astrobiologia: dentição, aplicações, perspectivas e panorama brasileiro.** Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira 29, no.1, 14-21, 2009. Disponível em: <https://www.academia.edu/708841/Astrobiologia_defini%C3%A7ao_aplica%C3%A7oes_perspectivas_e_panorama_brasileiro>

PEIXOTO, D. E. **Astronomia como disciplina integradora para o ensino de Ciências.** Campinas/SP, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 2018. 129p. Tese de Doutorado. (Orientador: Maurício Urban Kleinke). Disponível em: <<https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/astrologia-como-disciplina-integradora-para-o-ensino-de-ciencias>>

PEIXOTO, D. E.; KLEINKE, M. U. **A ASTROBIOLOGIA COMO ALTERNATIVA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2019/12/SNEA2018_TCO5.pdf>.

RODRIGUES, B.; MAYATO, B. **A Astrobiologia como recurso didático para o ensino de biologia: uma proposta de inserção.** Disponível em: <https://www.academia.edu/33752724/A_ASTROBIOLOGIA_COMO_RECURSO_DID%81TICO_PARA_O_ENSINO_DE_BIOLOGIA_uma_proposta_de_inser%C3%A7%C3%A3o>.

RODRIGUES, F.; GALANTE, D.; AVELLAR, M. G. B. **ASTROBIOLOGIA: Estudando a vida no Universo.** Astrobiologia [livro eletrônico] : uma ciência emergente / Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia. São Paulo: Tikinet Edição: IAG/USP, 2016, p. 23 - 42. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/sites/default/files/2023-01/2016_galante_horvath_astrobiologia.pdf>

SAMARA, T. **Making and breaking the grid : a graphic design layout workshop.** Beverly, Massachusetts: Rockport, 2017.

SASSERON, L. H., & DE CARVALHO, A. M. P. (2016). **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.** Investigações Em Ensino De Ciências, 16(1), 59-77. Recuperado de

<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>

SILVA, Ivone Delmiro Da et al.. **Astrobiologia e ensino de ciências: um estudo a partir de teses e dissertações no contexto nacional.** Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências... Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76159>>.

SILVA, Viviane Sales da; COSTA, Deyvisson Pereira da. **Jornalismo científico na cultura digital: uma análise da influência do meio Revista Galileu.** Revista Comunicação e Sociedade, n.06, vol. 6, ed.-Set. 2016, ano 2016-17. Disponível em: <<https://periodicos.unemat.br/index.php/ccs/article/download/2242/1873>>.

SIMÕES, Cleonir Coelho. **Elementos de astronomia nos livros didáticos de Física.** Belo Horizonte/MG, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, PUC Minas, 2009. 144p. Dissertação de Mestrado. (Orientador: Yassuko Hosoume). Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_SimoesCC_1.pdf>

SOCIETY OF PUBLICATION DESIGNERS. **47th Publication Design Annual.** [s.l.] Rockport Publishers, 2013.

SOUZA, Jonas Garcia de. **Astrobiologia: obstáculos e possibilidades, a (re)ligação com o cosmos e o ensino de ciências.** 2013. 211 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências de Bauru, 2013.

VILLAS-BOAS, A. **Produção gráfica para designers.** 3ª Edição, Teresópolis, 2AB Editora, 2010.

WHEELER, A. **Designing brand identity: an essential guide for the entire branding team.** 5. ed. Hoboken, Nova Jersey: Wiley, 2017.

YAHYA, Hanna. **Revistas em 2021: impresso cai 28%; digital retrai 21%.** Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/midia/revistas-em-2021-impresso-cai-28-digital-retrai-21/>>. Acesso em 23 mai. 2023.