



Eixo Temático 3. Materiais didáticos, Conteúdos e/ou Mediação no contexto das TDIC.

## OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS: UM PONTAPÉ INICIAL PARA PRÁTICAS DE CURADORIA

*DIGITAL LEARNING OBJECTS IN TEACHING SCIENCE TO CHILDREN:  
AN INITIAL STEP TO CURATORIAL PRACTICES*

- **Rosimari Ruy** (Unesp & Grupo Horizonte UFSCar – rosimariruy@gmail.com)

### Resumo:

Considerando a importância do ensino de Ciências para o desenvolvimento do país e a necessidade de despertar o interesse das novas gerações pelo conhecimento científico, é fundamental que se busquem alternativas de materiais e de abordagens didático-metodológicas que tornem o estudo das Ciências mais atrativo. Em vista disso, o presente trabalho sugeriu o uso de objetos digitais de aprendizagem (ODA) em práticas didático-metodológicas diversificadas dirigidas a crianças da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, construídas conforme habilidades preconizadas na BNCC. Foi feito um levantamento de vários ODA e elaborou-se uma sequência didática sobre um tema de Ciências do quarto ano do ensino fundamental, em que se procurou combinar alguns ODA e metodologias ativas, como o ensino por perguntas e uma atividade experimental. Ressaltou-se, ao final do trabalho, que os ODA só atingirão o máximo de suas potencialidades se combinados a metodologias híbridas e ativas de ensino.

**Palavras-chave:** ODA, objetos digitais de aprendizagem, curadoria, ensino de ciências, crianças.

### Abstract:

Considering the importance of teaching Science for the country's development and the need to awaken the interest of new generations in scientific knowledge, it is essential to seek alternative materials and didactic-methodological approaches that make the study of Science more attractive. In view of this, the present work suggested the use of digital learning objects (DLO) in diverse didactic-methodological practices aimed at children in early childhood education and the early years of elementary school, built according to skills recommended in the common national curriculum base. A survey of several DLO was carried out and a didactic sequence was created on a Science topic for the fourth year of elementary school, in which was combined some DLO and active methodologies, such as teaching through questions and an experimental activity. It was highlighted, at the end of the work, that DLO will only reach its maximum potential if combined with hybrid and active teaching methodologies.

**Keywords:** DLO, digital learning objects, curation, science teaching, children.

## 1. Introdução

O ensino de Ciências é um ponto nevrálgico para o desenvolvimento do país. Dar acesso a todos a uma educação científica de qualidade é condição para que as desigualdades sejam minimizadas e o país possa se integrar, de fato, à sociedade do conhecimento (UNESCO, 2005).

Fazer crescer econômica e socialmente a nação, ancorada nos valores democráticos, exige investimento em educação científica desde a infância, pois o conhecimento é a peça-chave para a cidadania e para a construção de uma sociedade mais humana e sustentável. Eis aí o porquê e para que ensinar ciências



para as crianças desde o início da escolarização (Viecheneski; Carletto, 2013, p. 224).

É na escola que se criam as condições para que as crianças desenvolvam o gosto pelo estudo sistemático dos conhecimentos científicos, característica que pode se perpetuar ao longo dos anos escolares e, posteriormente, na vida adulta, implicando abordagens que estimulem a curiosidade e o engajamento, que ajudem os estudantes a estabelecer pontes entre o conhecimento científico e seu cotidiano, que os façam perceber que podem não apenas fazer uso de saberes inerentes à ciência, como também participar de seu processo de criação (Viecheneski; Carletto, 2013). Isso demanda investimentos em infraestrutura, materiais e métodos e na formação docente, além da promoção de um ensino atrativo, bem fundamentado e inclusivo, que possa instrumentalizar os cidadãos para o uso do conhecimento científico em favor de si e da sociedade e que seja capaz de despertar o interesse das novas gerações para carreiras das áreas científicas e tecnológicas (UNESCO, 2005).

Em uma realidade planetária permeada e fortemente impactada pela ciência e a tecnologia, mais que entender e interpretar ações e fenômenos, o ensino de Ciências tem papel fundamental na construção de saberes que proporcionem ao cidadão condições de “analisar as questões da contemporaneidade e de se posicionar criticamente frente a elas” (Silva; Kalhil, 2018, p. 77). Nesse contexto, debate-se acerca das potencialidades do uso das tecnologias digitais em favor do ensino de Ciências, posto que é praticamente certo que evoluirão cada vez mais e que sua combinação com metodologias ativas representa uma das mudanças necessárias não apenas na abordagem do conhecimento científico, mas na educação escolar como um todo, de maneira que esta esteja mais alinhada às características das novas gerações, ao seu modo de ser, de aprender e de se relacionar (Silva; Kalhil, 2018).

Segundo Moran (2013), o uso, na educação, das tecnologias digitais interconectadas expande a sala de aula para espaços múltiplos, possibilitando trocas, vivências e experiências diversificadas. “Neste contexto, as tecnologias digitais podem proporcionar a construção do conhecimento científico de forma ativa, pois abrem novas possibilidades para conectar espaços e organizar aulas mais ativas” (Silva; Kalhil, 2018, p. 87). Para Silva e Kalhil (2018), as tecnologias digitais, combinadas a metodologias diversificadas, podem propiciar e motivar a interação, a pesquisa e a reflexão crítica acerca de processos científicos, além de favorecer aspectos como a contextualização, a mobilização e a construção coletiva de conhecimentos.

Viecheneski e Carletto (2013, p. 221) afirmam que uma das atribuições do professor que lida com crianças é despertar nelas “a curiosidade e o encantamento pela área científica”. Nesse sentido, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), podem, com efeito, oferecer importantes contribuições, dada as quase infinitas possibilidades que os artefatos que as configuram podem assumir, por exemplo, em termos de acesso, formatos e dinâmicas de interação. É imprescindível, porém, que esses artefatos com potencial para o ensino de Ciências sejam, no gigantesco e multifacetado universo em que se constitui hoje o ciberespaço, encontrados, analisados, selecionados e organizados para, em seguida, serem integrados a planos de aula elaborados com todo o rigor pedagógico que o processo de ensino e aprendizagem exige.

Nesse cenário, emergem conceitos e expressões como *objetos digitais de aprendizagem (ODA)* e *práticas de curadoria* que, neste texto, serão tratados com vistas a corroborar a inserção de TDIC em processos didático-metodológicos diversificados, aplicados ao ensino de Ciências para crianças.



Em um curso de formação de professores da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, um dos temas da disciplina sobre o ensino de Ciências foi sobre recursos digitais disponíveis na web e suas potencialidades de uso com as crianças desses níveis/anos da educação básica. Para compor o tema, foi necessário um processo detalhado de curadoria de ODA passíveis de serem usados no ensino de Ciências para crianças.

Tendo esse material como ponto de partida, o presente trabalho propõe sua revisão e atualização, bem como dá um passo a mais, buscando dialogar com o currículo escolar ao sugerir uma abordagem de conteúdos de Ciências que integrem TDIC e metodologias diversificadas, o que resultou na elaboração de um exemplo de sequência didática para servir de modelo e inspiração à construção de outras que possam proporcionar o alcance dos objetivos de aprendizagem relacionados à área de Ciências da Natureza na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental.

## 2. Desenvolvimento

### 2.1. Lastros teóricos

Conforme o dito nas linhas anteriores, apropriar-se de conhecimentos científicos é um direito de todo cidadão, de modo que compreenda e possa intervir criticamente no mundo em que vive, quer fazendo uso, quer tendo a oportunidade de participar da produção dessa categoria de saberes, se assim desejar. Sabe-se, entretanto, que a escola precisa proporcionar um ensino de Ciências que envolva a criança, que desperte um interesse real e permanente pelo estudo dos temas propostos, sob pena de, ao pautar o processo de ensino e aprendizagem em abordagens obsoletas, excessivamente teóricas e pouco participativas, gerar resultados opostos, isto é, provocar aversão ao conhecimento científico (Viecheneski; Carletto, 2013).

Nesse contexto, ampliar o leque de possibilidades em termos de materiais e métodos é condição *sine qua non* para que sejam alcançados efetivamente e com mais facilidade os objetivos de aprendizagem, na área de Ciências, propostos para cada fase ou ano, respectivamente, da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental. Na Base Nacional Comum Curricular, a BNCC (Brasil, 2018), Ciências não se encontra delimitada enquanto área na educação infantil, mas as aprendizagens essenciais relacionadas ao seu ensino podem ser percebidas à medida que se explora os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento propostos para as diferentes faixas etárias. Já nos anos iniciais do ensino fundamental, tem-se bem definida Ciências da Natureza como grande área e o recorte específico de Ciências como componente curricular, configurado em unidades temáticas, objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos) e habilidades, isto é, as aprendizagens essenciais que precisam ser garantidas a todos os estudantes da educação básica.

A cultura digital foi tratada com particular relevância na BNCC, porquanto sua incorporação ao currículo seja mais recente e pouco usual, destacando-se a afinidade das gerações atuais com as novas tecnologias e a necessidade de educá-las para seu uso consciente, crítico, reflexivo e criativo. Assim, esse documento recomenda a incorporação das TDIC às práticas pedagógicas cotidianas, afirmando que, “ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes” (Brasil, 2018, p. 61).

É nesse cenário que se constituem os objetos digitais de aprendizagem, como uma das expressões das infinitas potencialidades proporcionadas pelo ciberespaço aos diferentes contextos



educativos. De acordo com Rebouças, Maia e Scaico (2021), ODA são produtos digitais cujo conteúdo lhes confere a potencialidade de serem usados em processos de ensino e aprendizagem. Como exemplos, esses autores citam os e-books, imagens e jogos digitais, podcasts, portais de conteúdo, simulações, softwares e vídeos on-line, e apontam algumas de suas várias possibilidades de uso: suporte ao ensino ou reforço da aprendizagem de determinado conteúdo, aumento do engajamento dos estudantes, gatilho para motivar o interesse em novos assuntos e promoção de práticas pedagógicas mais inclusivas e modelos de aprendizagem adaptativos e personalizados. Destacam, ainda, o papel fundamental da mediação docente na criação de experiências pedagógicas com os ODA, capazes de aproximar os saberes escolares do universo e interesse dos estudantes e de proporcionar aprendizagens significativas e inovadoras.

O uso pedagógico de objetos digitais implica, necessariamente, a curadoria criteriosa de recursos alinhados aos objetivos de aprendizagem específicos da área de conhecimento em questão, observados, também, a fase de desenvolvimento dos educandos, o rigor científico do conteúdo abordado, a adequação de imagens e linguagem, a atratividade e acessibilidade ao público-alvo, entre outros aspectos. Santos (2016) explica que a curadoria de recursos digitais envolve sua seleção, coleta, arquivamento, preservação, manutenção e reavaliação, processo contínuo que se estende ao longo de seu ciclo de vida. Segundo Bassani e Magnus (2021), a curadoria de ODA, por sua vez, vai além, pois implica encontrar e selecionar conteúdos que possam ser organizados e apresentados de modo a promover aprendizagens significativas sobre um tema. Conforme as autoras, o professor, nessa perspectiva, exerce, simultaneamente, os papéis de curador e mediador, uma vez que não apenas seleciona e organiza recursos, mas também explora potencialidades e conceitos, provoca a reflexão e o diálogo, propõe percursos.

Os diversos ODA relacionados a um assunto ou área de conhecimento, selecionados pelo professor com um determinado objetivo, podem ser organizados em diferentes espaços, desde um repositório, construído em um site ou serviço de armazenamento na nuvem, que funcione como uma midiateca dividida em blocos temáticos, a ambientes virtuais de aprendizagem mais sistematizados, que permitem desenhar caminhos pedagógicos nos quais eles podem ser distribuídos. Em ambos os casos, pressupõe-se um planejamento didático-pedagógico que potencialize sua exploração significativa e propicie que os objetivos de aprendizagem delineados para a formação correlacionada sejam atingidos.

Nesse sentido, os ODA podem ser usados tais quais foram originalmente produzidos/disponibilizados ou transformados pelo professor pela dimensão da autoria. Lopes, Sommer e Schmidt (2014) afirmam que, na cibercultura, o termo autoria adquire novas significações, ainda em construção, e que ações como *copiar, colar, remixar, distribuir, fazer circular ideias e conceitos* inserem-se em novas ecologias do conhecimento que ainda precisam ser compreendidas, principalmente em um contexto em que tudo tende a ser apropriado pelo mercado. À vista disso, esses autores argumentam que “cada vez menos se aceita a ideia de autoria como produção exclusiva e unicamente vinculada a uma pessoa, já que, em alguma medida, ao nos inscrevermos socialmente, herdamos elementos previamente constituídos pela cultura” (Lopes; Sommer; Schmidt, 2014, p. 68-69) e que mesmo o desenvolvimento da ciência se constitui a partir de possibilidades que emergem da autoria compartilhada.

Considerando, porém, que a maioria dos materiais didáticos, paradidáticos ou com potencial para uso educacional produzidos encontra-se sob rígidas regras relacionadas a direitos autorais, é preciso cuidado ao se realizar a curadoria, classificando-os segundo suas licenças e definindo, assim, em que espaços cada um deles pode ser disponibilizado ou se permitem que sejam remixados e distribuídos nessa nova configuração. Por exemplo: enquanto materiais como livros com [Copyright](#)



podem apenas ser mencionados ou indicados e não se permite, em hipótese alguma, que suas cópias não autorizadas sejam distribuídas ou publicadas, mesmo em espaços fechados (como ambientes virtuais de aprendizagem), outros em domínio público ou com licenças do tipo [Creative Commons](#) podem ser abertamente divulgados em quaisquer meios, físicos ou digitais, sendo que alguns deles permitem até mesmo adaptações, modificações e posterior distribuição do material derivado. Os materiais deste último tipo recebem o nome de recursos educacionais abertos (REA), ou seja, recursos “que residem em domínio público ou foram liberados sob uma licença de propriedade intelectual que permite seu uso gratuito ou reaproveitamento por terceiros” (Atkins; Brown; Hammond, 2007, p. 4, tradução nossa). Assim, é muito importante que se observe atentamente as licenças sob as quais os materiais foram produzidos e disponibilizados, evitando inconvenientes ao se fazer uso deles.

Neste texto, optou-se apenas por indicar materiais disponíveis on-line com potencial de uso como ODA para o ensino de Ciências na educação infantil e anos iniciais da educação básica. Caberá ao docente, portanto, acessá-los, avaliá-los, classificá-los, estabelecer correlações com o currículo e optar ou não por seu uso conforme as demandas de seu público-alvo e a infraestrutura disponível em cada escola.

## **2.2. Recursos disponíveis on-line passíveis de serem usados como objetos digitais de aprendizagem no ensino de Ciências para crianças**

A seguir, são elencados diversos recursos disponíveis atualmente na web com bom potencial de uso nas atividades didático-pedagógicas desenvolvidas ao se ensinar Ciências para crianças da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental. O processo de curadoria desses ODA foi desencadeado pela necessidade de se abordar a integração das novas tecnologias digitais ao ensino de Ciências, em uma disciplina de *Conteúdo, Metodologia e Prática do Ensino de Ciências*, componente curricular do curso de Licenciatura em Pedagogia de uma universidade pública do interior paulista, em que a autora deste texto atuou como docente.

Para a seleção dos recursos, foram considerados critérios que se aproximam dos recomendados pelo CIEB (Centro de Inovação para a Educação Brasileira): recursos que contemplem conteúdos significativos e objetivos de aprendizagem relacionados ao público-alvo da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, “alinhamento com o currículo, relevância e exatidão do conteúdo, desenho instrucional que favoreça a efetividade de estratégias de ensino e avaliações, público-alvo, formato da mídia [...] e considerações sobre aspectos sociais potencialmente controversos ou ofensivos” (Cechinel, 2017, p. 30).

Com fins exclusivamente didáticos, em alguns canais de vídeos ou playlists citados foram destacados, apesar do farto catálogo, apenas alguns exemplos, por ser infactível a reprodução completa de seu conteúdo, indicando-se, contudo, o link global a ser explorado oportunamente. Em diversos canais de vídeos, muitas vezes, apenas parte de seu conteúdo relaciona-se ao ensino de Ciências; assim, nesses casos, foram listadas apenas determinadas playlists, mas, tendo em mente que o universo digital é extremamente dinâmico, os links de canais que costumam receber atualizações com certa frequência foram indicados para consultas futuras.

Os ODA elencados foram selecionados segundo palavras-chave relacionadas à área e a objetos de conhecimento e habilidades do componente curricular Ciências para os anos iniciais do ensino fundamental na BNCC (Brasil, 2018) e da comparação destes com os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento preconizados nesse documento para a educação infantil.



Obviamente, a lista não esgota os recursos para uso possível como um ODA no ensino de Ciências e demanda contínua revisão e atualização, mas pode auxiliar o professor a dar os primeiros passos na incorporação da componente digital em sua prática pedagógica, inspirando-o, posteriormente a fazer sua própria curadoria de ODA, conforme as demandas da faixa etária com que trabalha.

#### CANÇÕES E CLIPES MUSICAIS

- [Ratinho escovando os dentes](#)
- [Rap da reciclagem | Castelo Rá-Tim-Bum](#)
- [Banho é bom | ZiS](#)
- [Utopia do Tietê | ZiS](#)
- Canal do YouTube: [Palavra Cantada Oficial](#)
  - [Lavar as mãos](#)
  - [Não vou ficar doente](#)
  - [Planta bambolê](#)
  - [Vai e vem das estações](#)
  - [O ritmo da maré](#)
  - [Naturágua](#)
  - [Canção para fauna e flora](#)
  - [Quando eu era um peixinho](#)
  - [Pomar](#)
  - [De gotinha em gotinha](#)
  - [Amazônia](#) (apenas áudio)
  - [Sementinha voou](#) (apenas áudio)
  - [Para germinar](#) (apenas áudio)
  - [A grande história da água](#) (apenas áudio)
  - [Se não serve, se recicla](#) (apenas áudio)

#### VÍDEOS EDUCACIONAIS

- Canal do YouTube: [Smile and Learn - Português](#)
  - Playlists:
    - [Partes do corpo humano](#)
    - [Animais vertebrados para crianças](#)
    - [Animais invertebrados para crianças](#)
  - Vídeos:
    - [Os cinco sentidos para crianças - Educação Infantil](#)
    - [Microrganismos](#)
    - [Hábitos de higiene para crianças](#)
- Playlist no canal Ensinando meu filho, do YouTube: [Ensinando ciências para crianças](#)
- Canal do YouTube: [O Diário de Mika](#)
  - [Quem apagou o dia?](#)
  - [Um rabisco de dar medo](#)
  - [De onde vem o ovo?](#)
  - [Uma casinha diferente](#)
  - [O pé de feijão](#)
- Canal do YouTube: [O Show da Luna!](#)



- [O que é o arco-íris?](#)
- [Como a água vira chuva?](#)
- [Por que demoramos tanto para crescer?](#)
- [Como se faz para reciclar o plástico?](#)
- Canal do YouTube: [ClickCiência UFSCar](#)
  - Playlist: [As aventuras de Ultravioleta e seu companheiro Fóton](#)
  - Playlist: [Ciência Explica](#)
    - [Por que o limão causa queimaduras?](#)
    - [Como surge o bolor no pão?](#)
    - [Por que soltamos fumaça pela boca quando está frio?](#)
    - [Como a energia elétrica chega até a nossa casa?](#)
    - [Por que a barriga ronca quando estamos com fome?](#)
  - Playlist: [O que é?](#)
    - [O que é: a biodiversidade](#)
    - [O que é: a dor](#)
- Playlist do canal Museu Catavento, do YouTube: [Catavento em casa](#)
- Seriadados (desenhos animados) no serviço de streaming Netflix (acesso pago, trailers disponíveis):
  - [Pergunte aos StoryBots](#)
  - [Ada Batista, cientista](#)
  - [O ônibus mágico decola novamente](#)
  - [Eu e o universo](#)

#### LIVROS DIGITAIS

- Contação de história: [De bem com a mata \(Helena Oliveira\)](#)
- Livreto de atividades (com interatividade on-line): [Vírus Maker \(Butantan\)](#)
- Livreto de atividades (com interatividade on-line): [Higienização das mãos](#)

#### JOGOS

- Juntar pares de cartas (para imprimir, recortar e colar): [Epidemias do mundo](#)
- Jogo de tabuleiro e cartas (para imprimir, recortar e colar): [Trilha da saúde](#)
- Jogo de tabuleiro (para imprimir, recortar e colar): [HIV/Aids](#)
- Caça-palavras (on-line): [Higienização das mãos](#)
- Caça-palavras (on-line): [Vamos conhecer mais sobre os vírus?](#)
- Palavras-cruzadas (on-line): [Cruzadinha dos microrganismos](#)
- Palavras-cruzadas (on-line): [Saúde e assepsia das mãos](#)
- Caça-palavras (on-line): [Álcool 70%](#)
- Quizz (on-line): [Microrganismos](#)
- Jogo arrasta-e-solta (on-line): [Doenças causadas por fungos, bactérias e vírus](#)
- Portal de jogos educativos: [Ludo Educativo](#)

#### VISITAS VIRTUAIS

- [Museu da Ciência de São Carlos, SP](#)
- [Museu de Zoologia da USP](#)
- [Museu do Amanhã - Pratodomundo](#)
- Do site Google Arts&Culture:



- [Projeto Tamar \(Ubatuba, Brasil\)](#)
- [Museu Nacional de Ciencias Naturales \(Madrid, Espanha\)](#)
- [State Darwin Museum \(Moscou, Rússia\)](#)
- [German Maritime Museum \(Stralsundi, Alemanha\)](#)
- Para buscar localizações específicas:
  - [Google Street View](#)
  - [Google Maps](#)
  - [Google Earth](#)

#### PÁGINAS/SITES/PLATAFORMAS

- Khan Academy:
  - [Ciências: 1º ano](#)
  - [Ciências: 2º ano](#)
  - [Ciências: 3º ano](#)
  - [Ciências: 4º ano](#)
  - [Ciências: 5º ano](#)
- [Portal do Butantan: Materiais educativos](#)
- Para explorar: [Google Arts & Culture](#)
  - Exemplo de página: [Passado, presente e futuro: as maravilhas da evolução](#)

#### APLICATIVOS

- Apps para dispositivos móveis:
  - [Solar Walk Lite: Planetário 3D](#)
  - [Sky Tonight - Mapa de Estrelas](#)
  - [Carlos - Alimentação saudável para crianças](#)
  - [PlantNet Identificação de Plantas](#)
    - Tutoriais sobre instalação e uso do PlantNet:
      - [Parte 1: Introdução](#)
      - [Parte 2: Aprofundamento](#)
  - [iNaturalist](#)
- App para PC:
  - [PlantNet Online Version](#) (desnecessário download ou instalação)

Essa listagem é um exemplo do primeiro passo do processo de curadoria de ODA com potencial de uso para o ensino de Ciências na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. O passo seguinte poderia ser uma análise acurada de cada um que permitisse sua organização segundo faixa etária ou ano escolar, nível de complexidade conceitual ou de dificuldade no quesito usabilidade, possibilidade de aplicação na realidade escolar de atuação do professor, entre outros aspectos. Por fim, poderiam ser estabelecidas pontes mais sistematizadas entre cada ODA e habilidades preconizadas na BNCC para esses anos escolares/níveis de ensino, bem como desenhadas sequências didáticas que os combinassem a abordagens didático-metodológicas diversificadas, de modo a atender aos objetivos de aprendizagem de cada conteúdo abordado. O tópico a seguir ilustra uma possível sequência didática elaborada nessa linha.





### 2.3. Usando objetos digitais de aprendizagem para ensinar Ciências: um exemplo de sequência didática

A seguir, descreve-se um exemplo de sequência didática que busca integrar metodologias diversificadas e o uso de alguns dos ODA citados, elaborada em consonância com a BNCC.

**Turma:** 4º ano do ensino fundamental

**Componente curricular:** Ciências

**Unidade temática:** Vida e evolução

**Objeto de conhecimento:** Microrganismos

**Habilidade:** (EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.

**Cronograma e carga horária:**

- Primeiro dia: 1º e 2º momentos, duração aproximada de 90 minutos.
- Segundo dia: 3º momento, duração aproximada de 90 minutos.
- Terceiro dia: 4º momento, duração aproximada de 60 minutos.
- Quarto dia: 5º momento, duração aproximada de 30 minutos.

**Observação:** Os três primeiros dias podem ou não ser sequenciais. O 5º momento demanda um intervalo mínimo de três dias após o 4º momento.

**Recursos:**

- ODA:
  - Audiovisual: [Microrganismos](#) (21 minutos)
  - Quizz (on-line): [Microrganismos](#)
  - Jogo arrasta-e-solta (on-line): [Doenças causadas por fungos, bactérias e vírus](#)
  - Audiovisual: [Hábitos de higiene para crianças](#) (11 minutos)
  - Videoclipe musical: [Não vou ficar doente](#)
- Outros:
  - Computadores com acesso à web / sala de informática da escola
  - Tela grande ou TV conectada à web para projeção de audiovisuais
  - Materiais para realização da atividade experimental:
    - 1 pacote de gelatina incolor
    - 1 tablete de caldo de carne
    - 1 xícara (de chá) de água
    - 4 potinhos de plástico transparente com tampa (esterilizados)
    - cotonetes (um para cada potinho)
    - etiquetas ou caneta marcador-permanente para identificar os potinhos
    - caixa (com tampa ou que possa ser fechada) para acondicionar os potinhos
    - álcool em gel para higienizar as mãos

**Avaliação:** Contínua, isto é, realizada durante todo o processo. Tome nota, em um caderno de campo, durante ou após a realização de cada momento, registrando suas próprias observações e apontamentos sobre as produções orais e participação individual e coletiva dos estudantes, de modo a corrigir o percurso, se necessário, e a verificar aprendizagens.



## Desenvolvimento:

### **Preparação prévia, antes do 4º momento:**

Em casa, no dia anterior ou no próprio dia de realização da atividade experimental, prepare os potinhos com o meio de cultura para o cultivo de microrganismos. Lave bem os potinhos com água e sabão e os esterilize, repassando-os em água fervente. Você pode reutilizar potinhos de doces ou temperos, por exemplo. Se não encontrar potinhos com tampa, você pode usar recipientes transparentes não maiores que um copo e fita adesiva ou filme plástico para tampá-los.

Leve ao fogo a gelatina e o caldo de carne (bem amassado) dissolvidos na água, mexendo sempre até tudo estar perfeitamente diluído, quase ao ponto de fervura. Em seguida, divida a mistura igualmente entre os potinhos e tampe-os imediatamente.

Deixe o meio de cultura que você preparou endurecer em temperatura ambiente ou na geladeira. Cuidado para não derramar a água que se acumula na tampa quando for abri-los — o ideal é remover as tampas com cuidado e secá-las antes de transportar os potinhos para a escola (use papel toalha para não haver contaminação).

**Dica:** *Você pode ver todos os passos desse experimento na sequência de vídeos “Cultivando microrganismos em casa” (Partes [1](#), [2](#) e [3](#)), do canal do YouTube “Aprendendo Ciências com Doutora Mamãe”.*

### **1º momento:**

Inicie com uma conversa motivada por perguntas do tipo: “*Quem aqui já teve uma gripe bem forte?*”, “*Alguns de vocês já tiveram ou conhecem alguém que já teve covid?*”, “*Quem de vocês já teve dor de barriga e o médico disse que foi porque comeu um alimento que estava contaminado ou começando a estragar?*”.

Deixe as crianças falarem e vá aproveitando os ganchos para conduzir ao tema dos microrganismos. Se ninguém falar espontaneamente deles, lance a pergunta “*E alguém sabe o que faz com que a gente tenha doenças como essas?*”. É possível que falem de hábitos de higiene e consumo de alimentos, do contato com pessoas doentes e, espera-se, que mencionem palavras como micróbios, germes, vírus ou bactérias. Qualquer um desses elementos será o mote para que você pergunte: “*E a gente consegue ver os ... (nomes mencionados)?*”. A partir das falas das crianças, conduza a conversa para a construção coletiva do significado da palavra *microrganismo*.

Parabenize os estudantes pela participação e passe para o segundo momento, fazendo o convite: “*Agora que já conversamos um pouco sobre os microrganismos, vamos assistir a um vídeo para aprender mais sobre eles?*”.

### **2º momento:**

Coloque o vídeo [Microrganismos](#) para que todos assistam juntos na TV. Pause-o a cada mudança de tema e lance, oralmente, questões que provoquem as crianças a expressar seu entendimento sobre o que foi apresentado e a enriquecer as aprendizagens com suas próprias perguntas, histórias e vivências relacionadas. Incentive o diálogo e as trocas entre os estudantes.

Aproveite para chamar a atenção sobre a redação da palavra *microrganismo*, que antes era grafada com dois “os”.

### **3º momento:**

Leve a turma para a sala de informática (no caso de não haver uso individual de computadores ou tablets na própria sala de aula). Deixe-os experimentar individualmente o jogo



[Microrganismos](#), que apresenta algumas características desses seres, para que aprendam com os erros e acertos.

Peça para lerem tudo com muita atenção e explique que, quando acertarem, a resposta será destacada das outras alternativas e receberá um símbolo de *check* (✓) e, quando errarem, aparecerá um “X” na alternativa que marcaram e a correta será mostrada em seguida, com o símbolo de *check* (✓).

No final, aparecerá quantas questões, do total das dez, foram marcadas corretamente. Incentive-os a começar de novo até atingirem a pontuação 10/10.

Quando todos terminarem, estimule os estudantes a falar espontaneamente sobre o que aprenderam com o jogo. Como no momento anterior, incentive o diálogo e as trocas entre eles, moderando a conversa para que a turma não perca o foco.

Na sequência, peça que se agrupem em três estudantes por computador e dê aos grupos acesso ao jogo [Doenças causadas por fungos, bactérias e vírus](#). Eles deverão arrastar o nome de quinze doenças para os espaços de seus causadores: bactérias, fungos ou vírus. São cinco para cada.

Sugira que o trio de estudantes discuta entre si para decidir sobre as respostas, antes de arrastar cada uma delas. Explique que, quando tiverem completado os quadrinhos, devem enviar as respostas e observar quais estão no grupo certo e foram marcadas com o símbolo de *check* (✓) e quais estão no grupo errado, marcadas com um “X”. Quando o quadro de pontuação abrir, poderão ver quantos pontos do total de quinze conseguiram fazer e, se quiserem, ver quais eram as respostas certas.

Motive-os a começar de novo até alcançar a pontuação 15/15. Quando todos terminarem, pergunte se gostaram das duas atividades e se elas os ajudaram a entender um pouco melhor sobre bactérias, vírus e fungos.

#### **4º momento:**

Comece este momento com o vídeo [Hábitos de higiene para crianças](#). Não interfira se houver conversas paralelas durante a exibição, desde que sejam relacionadas ao tema.

Quando o vídeo terminar, pergunte se concordam que os hábitos de higiene que o personagem abordou (banho, lavar as mãos e escovar os dentes) são importantes e por quê. Vá corrigindo equívocos e preenchendo as lacunas de aprendizagem que ainda transpareçam nas falas, tendo o cuidado de não gerar constrangimentos ou inibir a participação.

Questione, então, se eles sabem onde podem encontrar diferentes tipos de microrganismos. Deixe-os falar e, se não surgirem respostas sobre o ambiente imediato ou os objetos que manuseiam, faça perguntas direcionadas, como “Será que tem microrganismos na tela do meu celular?”, “E na maçaneta da porta?”, “Onde mais?”.

Apresente, então, o experimento, mostrando o material que você preparou previamente. Deixe-os decidir sobre quais objetos serão testados. Lembre-se de identificar as amostras e de higienizar as mãos (suas ou dos estudantes que farão a coleta, caso avalie que seja apropriado) antes de manusear os cotonetes e os potinhos com o meio de cultura para realizar a semeadura.

Esfregue suave e exaustivamente uma das pontas de algodão do cotonete na superfície em que farão a coleta (a tela do celular ou a maçaneta da porta, por exemplo), até ter certeza de que está bem contaminada. Em seguida, com delicadeza para não romper a camada superficial, repita esse procedimento em toda a superfície do meio de cultura do potinho, tampando-o em seguida e acondicionando-o na caixa. Use um cotonete e um potinho para cada coleta.

Depois, feche a caixa e deixe-a em um local protegido, para que ninguém mexa e altere os resultados do experimento (leve para casa, se considerar mais seguro; locais com incidência de luz



solar podem favorecer o crescimento). Só abra a caixa depois de três dias e, se ainda houver pouco crescimento, feche-a e vá acompanhando diariamente. Importante: só retire as tampas quando o experimento estiver concluído, para que todos possam observar o crescimento das colônias de microrganismos. Lembre às crianças de que os microrganismos são invisíveis e só poderemos vê-los ali porque estarão reunidos em colônias com uma enormidade de indivíduos.

### **5º momento:**

Passados três ou mais dias, chegou a hora de observar os resultados do experimento.

Abram a caixa, destampem os potinhos e conversem livremente sobre o que estão vendo. Diga que não é possível identificar a olho nu quais microrganismos cresceram ali, mas que certamente há muitas colônias de fungos e bactérias de diferentes tipos. Por fim, pergunte se vale a pena ou não lavar bem as mãos e manter bons hábitos de higiene.

Para descontrair, encerre a atividade com o videoclipe musical [Não vou ficar doente](#).

Este é um exemplo que explorou vários objetos digitais de aprendizagem, só para servir de inspiração. É certo que há conteúdos que poderão ser perfeitamente abordados usando-se apenas um ODA, ilustrativo ou interativo, como há inúmeros que não comportam seu uso. A ideia é diversificar metodologias e recursos, inserindo os ODA sempre que houver pertinência e acrescência de potencialidades ao processo de ensino e aprendizagem.

De uma maneira interessante, esse exemplo de sequência didática pode ser considerado, também, um objeto digital de aprendizagem, desde que seja disponibilizado no ciberespaço para professores que queiram usá-lo *ipsis litteris* ou como inspiração para elaborar suas próprias sequências didáticas. Isso só demonstra quão fluido e, de certo modo, transitório é o processo de curadoria de ODA, cuja perspectiva imanente e permanente de desconstrução/reconstrução deve ser sempre levada em conta. Os ganhos em engajamento e, principalmente, nas aprendizagens dos estudantes, porém, certamente fazem esse trabalho valer a pena.

### **3. Considerações**

Neste trabalho, considerou-se o ensino de Ciências como área-chave para o desenvolvimento do país, ressaltando a importância da educação escolar como promotora da aquisição crítica e fundamentada de conhecimentos científicos. Nesse sentido, falou-se sobre a necessidade de que as abordagens didático-metodológicas e materiais usados, entre outros aspectos, possam despertar o interesse das novas gerações pelos saberes relacionados às Ciências, tanto para o uso em benefício de si e da comunidade como para, quiçá, pensarem nas áreas científicas como alternativa de carreira.

Dentre as várias possibilidades de abordagem e respectivos materiais e métodos existentes na atualidade, passíveis de uso no ensino de Ciências, sugeriu-se um olhar para objetos digitais de aprendizagem e sua curadoria, considerando-os em um contexto de práticas didático-metodológicas diversificadas, delineadas segundo os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, objetos de aprendizagem e habilidades preconizadas na Base Nacional Comum Curricular para a educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental, em escolas brasileiras de educação básica.



Visando inspirar professores a fazer a curadoria de seus próprios ODA e a inseri-los criativamente em sua práxis cotidiana, fez-se um levantamento de vários deles e exemplificou-se a abordagem de um tema de Ciências para o quarto ano do ensino fundamental, detalhando-se uma sequência didática que combinou alguns objetos digitais de aprendizagem e metodologias ativas, como o ensino por perguntas e uma atividade experimental.

O uso dos ODA no ensino de Ciências pode ser de grande valia ao processo de ensino e aprendizagem, permitindo que as crianças conheçam realidades distantes, criem uma imagem mental dinâmica de conteúdos estudados, interajam com diferentes conteúdos etc. Contudo, suas potencialidades alcançarão o máximo apenas se forem combinados a materiais e metodologias híbridas e ativas, o mais diversificadas possível, correndo-se o risco de se tornarem somente mais um elemento ilustrativo se inseridos em práticas pedagógicas unidirecionais centradas no professor, pouco participativas e de forte caráter transmissivo.

Na realidade escolar hodierna, a interatividade, quer com o meio digital, quer em ambientes físicos, é condição essencial para que processos de ensino e aprendizagem atinjam com sucesso os objetivos propostos. Assim, as práticas de curadoria de objetos digitais de aprendizagem devem ir além de sua mera busca, análise, classificação e organização. É preciso mais um passo em direção ao planejamento de sua aplicação na realidade escolar concreta, em consonância com o currículo previsto e no encontro com diferentes metodologias, considerando-se, ainda, características dos estudantes e da comunidade escolar, infraestrutura da escola e o apoio da equipe gestora, entre outros aspectos. A ampla democratização do acesso a dispositivos computacionais conectados a redes de dados pode, inclusive, permitir que esse planejamento faça usos mais flexíveis dos ODA, em espaços que ultrapassam os tempos e a sede física da escola.

Por agora, o principal é que seja feito tudo o que estiver ao alcance para que o ensino de Ciências enraíze nas mentes infantis o apreço pelo conhecimento científico e, talvez, muitos dos problemas enfrentados hoje, oriundos do negacionismo dirigido às Ciências, possam ser superados em um futuro próximo. É isto que este trabalho pretende ser: uma singela contribuição que venha a compor a sinergia necessária para que esse novo cenário seja possível.

## Referências

ATKINS, D. E.; BROWN, J. S.; HAMMOND, A. L. **A review of the open educational resources (OER) movement: achievements, challenges, and new opportunities.** Menlo Park, CA: Hewlett Foundation, 2007. Disponível em: <http://www.hewlett.org/uploads/files/ReviewoftheOERMovement.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

BASSANI, P. B. S.; MAGNUS, E. B. Práticas de curadoria como atividades de aprendizagem na cultura digital. In: SANTOS, E. O.; SAMPAIO, F. F.; PIMENTEL, M. (Org.). **Informática na Educação: fundamentos e práticas.** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação, v.1). Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/curadoria>. Acesso em: 15 jan. 2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – Educação é a base.** Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase> [navegação on-line] ou [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC EI EF 110518 versaofinal site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 17 jan. 2024.



CECHINEL, C. **Modelos de curadoria de recursos educacionais digitais**. São Paulo: Centro de Inovação para a Educação Brasileira – CIEB, 2017. Disponível em: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/04/CIEB-Estudos-5-Modelos-de-curadoria-de-recursos-educacionais-digitais-31-10-17.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2024.

LOPES, D. Q.; SOMMER, L. H.; SCHMIDT, S. P. Professor-propositor: a curadoria como estratégia para a docência on-line. **Educação & Linguagem**, São Bernardo do Campo, SP, v. 17, n. 2, p. 54-72, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142559/000993876.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 jan. 2024.

MORAN, J. Desafios que as tecnologias digitais nos trazem. In: MORAN, J. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2013.

REBOUÇAS, A. D.; MAIA, D. L.; SCAICO, P. D. Objetos de aprendizagem: da definição ao desenvolvimento, passando pela sala de aula. In: PIMENTEL, M.; SAMPAIO, F. F.; SANTOS, E. O. (Org.). **Informática na Educação: ambientes de aprendizagem, objetos de aprendizagem e empreendedorismo**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação, v. 5). Disponível em: <http://ieducacao.ceie-br.org/objetos-aprendizagem>. Acesso em: 15 jan. 2024.

SANTOS, T. N. C. Curadoria digital e preservação digital: cruzamentos conceituais. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, SP, v. 14, n. 3, p. 450-464, 2016. DOI: <https://doi.org/10.20396/rdbci.v14i3.8646336>. Acesso em: 15 jan. 2024.

SILVA, W. A.; KALHIL, J. B. Tecnologias digitais no ensino de ciências: reflexões e possibilidades na construção do conhecimento científico. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática – ReBECM**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 77-91, 2018. DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECM.2018.v.2.n.1.19155>. Acesso em: 23 jan. 2024.

UNESCO. **Ensino de Ciências: o futuro em risco**. Série Debates, 6. Brasília: UNESCO, 2005. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139948.locale=en>. Acesso em: 23 jan. 2024.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para que ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia – RBECT**, v. 6, n. 2, p. 213-227, mai./ago. 2013. DOI: <https://doi.org/10.3895/S1982-873X2013000200014>. Acesso em: 23 jan. 2024.