

## ***ENTRE ROLDANAS, VASSOURAS, ALICATES E ARTES, UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA***

*Among pulleys, brooms, pliers, and arts, a didactic sequence for Natural Science classes*

**Josiele Alves Pereira** [josielebiol@gmail.com]

*Universidade Federal de Goiás.*

*Av. Esperança, s/n - Chácaras de Recreio Samambaia, Goiânia - GO, 74690-900*

**Sandra Adelly Alves Rocha** [sandra.rocha@ifgoiano.edu.br]

*Instituto Federal Goiano, Campus Trindade – Goiás.*

*Av. Wilton Monteiro da Rocha, s/n - St. Cristina II, Trindade - GO, 75389-269*

*Recebido em: 11/05/2022*

*Aceito em: 22/11/2022*

### **Resumo**

Há um distanciamento entre a Arte e a Ciência no ambiente escolar que dificulta a aprendizagem de nossos alunos. Com o intuito de colaborar com a diminuição desse distanciamento no ensino e desenvolver a habilidade (EF07CI01) contida na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) produzimos e testamos no ano de 2020 uma sequência didática com diferentes recursos e estratégias para o Sétimo Ano do Ensino Básico. O material foi aplicado em 2 turmas de 7º ano do ensino fundamental II, com um total de 45 alunos do colégio estadual da Polícia Militar situado em Aparecida de Goiânia - Goiás. O presente trabalho apresentou três etapas: (1º) produção da sequência didática, (2º) aplicação da sequência didática e (3º) análise do produto produzido pelos alunos. Além disso, os alunos iniciaram a produção de Histórias em Quadrinhos (HQ) sobre o tema estudado, finalizando os mesmos como atividade extraclasse. A sequência didática despertou bastante interesse pelo tema, além disso os alunos tiveram um bom desenvolvimento no decorrer do processo de ensino-aprendizagem. A aula expositiva/prática, bem como a introdução do curta-metragem ajudou no desenvolvimento do conteúdo de forma mais prática e afetiva. A produção das histórias em quadrinhos instigou a criatividade dos estudantes, e o aprendizado em Ciências.

**Palavras-chave:** HQs; Arte; Ensino.

### **Abstract**

A gap between Art and Science in the school environment makes it difficult for our students to learn. To collaborate with the reduction of this distance in teaching and develop the skill (EF07CI01) contained in the National Common Curricular Base (BNCC) we produced and tested in the year 2020 a didactic sequence with different resources and strategies for the Seventh Year of Basic Education. The material was applied in 2 classes of the 7th year of elementary school II, with a total of 45 students from the state school of the Military Police located in Aparecida de Goiânia - Goiás. The present work presented three stages: (1st) production of the didactic sequence, (2nd) application of the didactic sequence, and (3rd) analysis of the product produced by the students. In addition, the students started the production of Comics (HQ) on the topic studied, ending them as an extra-class activity. The didactic sequence aroused a lot of interest in the subject, in addition, the students had good development during the teaching-learning process. The expository/practical class and the short film introduction helped to develop the content more practically and effectively. The production of comics stimulated students' creativity and science learning.

**Keywords:** Comics; Art; Teaching.

## INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências requer o uso cada vez mais frequente de novas metodologias para garantir um suporte maior ao educador no processo de ensino e aprendizagem (Cezar et al., 2021). Dessa forma, o professor de Ciências da Natureza tem sido estimulado a repensar suas práticas pedagógicas e renovar suas formas de contextualização com intuito de motivar o interesse dos alunos (Delizoicov et al., 2002).

Na vanguarda da necessidade de utilizar novas metodologias e promover um ensino mais próximo do cotidiano do aluno, foi aprovada a Base Nacional Comum Curricular – BNCC em 2017 com detalhamento para os currículos da Educação Infantil e Ensino Fundamental. O documento pauta-se em competências gerais, que devem ser desenvolvidas ao longo da Educação Básica englobando uma formação humana e integral, que visa a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (Brasil, 2018). O intuito normativo da BNCC é diminuir a defasagem dos conteúdos, a falta de conectividade e a aplicabilidade entre os estados brasileiros. Para tanto houve ajustes na grade curricular para as diferentes disciplinas. Segundo o curso de formação em Ciências da Natureza e suas tecnologias-MEC, a BNCC da área de Ciências da Natureza propõe um aprofundamento das temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo. Em que, a associação de conhecimentos conceituais permite a investigação, análise e discussão de situações-problema em diferentes contextos socioculturais. Além da compreensão e interpretação de leis, teorias e modelos, aplicados na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais.

Para tanto, o educador tem o desafio de integrar práticas a conteúdos específicos dentro de uma determinada competência. O que possibilita ao estudante um contato com uma proposta que lhe oportunize o levantamento de hipóteses, pesquisas, coleta de dados e argumentação. Assim a busca de recursos pedagogicamente aplicáveis, que envolvam e estimulem a curiosidade dos educandos alinhado às necessidades de sua atuação se fazem necessários (Fialho & Matos, 2010). A utilização de diferentes recursos e estratégias de ensino contribuem para uma dinamização do aprendizado em sala de aula, e permite aos estudantes a construção de narrativas sobre processos e fenômenos analisados. Sendo a inserção das artes visuais no ensino uma excelente oportunidade para desenvolver a aprendizagem de forma contextualizadas e estabelecer relações significativas entre os diferentes campos do conhecimento (Corso, Rocha & Garcia, 2019).

Aproximações entre Arte e Ciência, remontam à obra de Leonardo da Vinci (século XVI), criador na Arte, pioneiro na Ciência e inventor na tecnologia integrando diferentes conhecimentos (Cachapuz, 2014; Ferreira, 2008). Há ainda, exemplos dos estudos artísticos de corpos humanos utilizando cadáveres e incontáveis avanços e descobertas decorrentes de pesquisas científicas que nasceram no campo artístico (Corso, Rocha & Garcia 2019). Entretanto, o termo arte visual é relativamente novo, e abriga diferentes poéticas: das tradicionais artes plásticas aos novos modelos, como fotografia, cinema e arte digital (Silva & Neves, 2015). Atualmente há um certo distanciamento entre a Arte e a Ciência, principalmente nas instituições de ensino, situação que precisamos resolver, dado que, essa distância empobrece as relações de ensino aprendizagem (Silva & Neves, 2018).

O uso das artes visuais como histórias em quadrinhos (HQs) e curta-metragem em ambiente escolar pode diminuir a distância entre a Arte e a Ciência, além de serem satisfatórios para dinamizar o ensino, visto que estão entre os formatos midiáticos que disseminam informações diversas com grande prestígio junto às crianças e adolescentes (Costa & Silva, 2014). HQs são histórias contadas por imagens, ou com imagens e palavras (Eisner, 2005) e suas características ajudam a atrair a atenção dos estudantes. O curta-metragem é definido como um filme curto com características únicas, como, por exemplo, seu tempo de duração e linguagem simples (Lopes & Nanemann, 2015). Ambos podem ser utilizados como um método de ensino desenvolvendo práticas educativas criativas por meio da imagem (Araújo et al., 2008).

Scareli (2002) afirma que as HQs apresentam textos com uma modalidade própria de linguagem, com dois elementos gráficos (verbal e não verbal) complementares entre o código visual e o linguístico. As HQs combinam várias expressões artísticas com a comunicação, gerando uma ligação entre o leitor e a história, por meio de sons e vozes (Pessoa, 2006). O potencial do uso de HQs no ensino é tão alto, que elas já foram utilizadas até nos processos avaliativos, com o alcance claro dos objetivos propostos ao desenvolver o senso crítico, linguagem científica, capacidade argumentativa, raciocínio e autossuficiência na produção da história (Pereira, 2020). Já um filme de curta-metragem apresenta duração geralmente inferior a trinta minutos reduzido número de personagens e diálogos, condensação narrativa, de linguagem e da ação (Venturine & Medeiros, 2018) características ideais para serem utilizados em sala de aula, uma vez que, diminui a perda de atenção pelos alunos (Alcântara, 2014).

A produção de uma HQ pode levar o discente a recordar conteúdos, pesquisar informações e desenvolver criativamente a sua atividade, além disso, pode tornar a tarefa prazerosa e servir para avaliar a escrita e o desenvolvimento do conteúdo (Santos, 2001). As HQs inseridas no processo de ensino-aprendizagem buscam, de modo geral, auxiliar o aluno a entender conceitos de maneira dinâmica e eficaz (Ianesko et al., 2017). No entanto, há vários exemplos na literatura sobre a importância da produção de HQs por alunos, por exemplo, Ianesko e colaboradores (2017) introduziram essa atividade no ensino de Química, no qual, a produção ocorreu levando em conta perfumes, corantes, agrotóxicos, fertilizantes e combustíveis. Os mesmos autores observaram resultados satisfatórios na aprendizagem um maior envolvimento com o conteúdo. Kawamoto e Campos (2014) consideraram o uso de HQs um precioso subsídio didático para introduzir, elaborar e complementar conhecimentos científicos, no qual podem ser utilizados para promover e desenvolver competências cognitivas por meio do processo de conclusão e abstração suficientes para que o leitor extrapole o óbvio e crie hipóteses. Para Cavalcante e colaboradores (2014), o uso de HQs promoveu envolvimento dos alunos e uma maior aproximação pela disciplina de Ciências.

Com o intuito de colaborar com a diminuição do distanciamento entre a Arte e Ciência no ensino e propiciar uma experiência mais participativa, elaboramos e testamos uma sequência didática (SD) para ser aplicada em salas do Sétimo Ano do Ensino Básico. Salientamos que “sequência didática, é o modo do professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais” (Araújo, 2013). A elaboração da sequência didática possibilita o desenvolvimento da capacidade de conduzir um projeto didático considerando fatores sociológicos, materiais, afetivos, disciplinares entre outros (Bronckart, 2006). Neste desenho, o presente artigo tem o intuito de apresentar uma sequência didática que aproxime a arte da ciência, e facilite o trabalho do professor. Além de refletir sobre o desenvolvimento de uma metodologia de ensino diferenciada para o conteúdo de máquinas simples (MS) para o sétimo ano do ensino fundamental, considerando o uso de diferentes práticas que estimulem uma construção satisfatória da aprendizagem. Escolhemos para a produção dessa SD, introduzir o conteúdo com uma aula expositiva e prática no qual os alunos tivessem contato direto com o conteúdo. Utilizamos curtas-metragens, com o objetivo de inserir conteúdo com certas doses de humor, deixando os alunos mais instigados pelo conhecimento. Por fim com todo conhecimento adquirido os alunos produziram suas próprias HQs

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo propôs a produção e introdução de uma sequência didática para facilitar o ensino aprendizagem do conteúdo máquina simples, introduzido na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) de Ciências do ensino fundamental. A ideia visou utilizar materiais e métodos de fácil acesso para facilitar a vida do docente, e tornar esse conteúdo mais atraente aos olhos dos educandos. O ponto de partida foi o conhecimento prévio dos alunos, em conjunto com a dificuldade de acesso a materiais sobre a temática. Sem deixar de lado a aula tradicional expositiva, mas inserindo materiais necessários para o discente conectar o conteúdo a realidade do discente. Tivemos uma conversa

informal com os alunos para verificar os conhecimentos prévios, a partir dessa conversa partimos para uma aula expositiva dialogada com a utilizamos utensílios domésticos como exemplos de máquinas simples. Para tornar o conteúdo mais bem-humorado e chamar a atenção do discente que não havia conectado o conteúdo a realidade, utilizamos curtas-metragens sobre a temática e finalizamos com o aluno a expondo o conhecimento adquirido na produção de uma HQ.

A sequência didática foi produzida e introduzida em fevereiro de 2020, e contou com seis aulas (45 min cada), sendo realizada em 2 turmas de 7º ano do ensino fundamental II, totalizando 45 alunos do turno vespertino de um colégio estadual da Polícia Militar situado em Aparecida de Goiânia - Goiás. O presente trabalho apresentou três etapas: (1º) produção da sequência didática, (2º) aplicação da sequência didática e (3º) análise do produto produzido pelos alunos.

### 1ª Etapa: Produção da sequência didática

A ideia da sequência didática partiu da verificação do conhecimento prévio dos alunos observados em diálogos informais na escola. A produção foi pensada para facilitar o ensino sobre o conteúdo máquina simples no ensino de Ciências, e desenvolver a habilidade (EF07CI01) que discorre em discutir a aplicação ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas. Os conteúdos abordados na sequência didática foram alavancas, roldanas, rodas, eixos e plano inclinado pontos chaves para as discussões relacionadas ao tema “máquinas simples”, segundo a BNCC (2018).

Como a SD pode contar com diferentes metodologias, decidimos trabalhar com uma aula tradicional (aula expositiva dialogada para introdução do conteúdo), uma metodologia prática (manuseio de máquinas simples), aulas para assistir curtas-metragens. Por fim a produção de HQs (Tabela 01). Foram destinadas 06 aulas de 45 minutos para aplicação da SD, sendo duas consecutivas e semanais.

**Tabela 1.** Metodologia e resultados esperados da SQ sobre máquinas simples para serem aplicadas com alunos do 7º ano do ensino fundamental II.

Aula	Metodologia	Recursos	Resultados Esperados
01	Expositiva dialogada	Quadro-giz	Compreendam o conceito básico de MS
02	Expositiva dialogada prática	Quadro-giz e manipulação por parte dos alunos de máquinas simples *	Visualizem as forças existentes em cada MS.
03	02 Curtas metragens	Computador, caixa de som e projetor	Compreender a evolução da produção e utilização das MS ao longo da história
04	02 Curtas metragens	Computador, caixa de som e projetor	Compreendam a evolução da produção e utilização da MS (rodas, eixos e planos inclinados) ao longo da história.
05 e 06	Ativa	Folha A4, lápis grafite e coloridos e borracha	Produzam HQs com o tema MS**

\* Vassouras, alicate de unha, amassador de alho, espremedor de limões, martelo e roldanas.\*\* A HQ deveria apresentar (1) situação-problema; (2) ações para resolver; (3) resolução coerente.

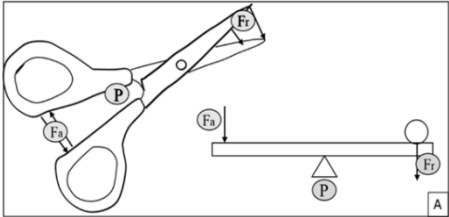
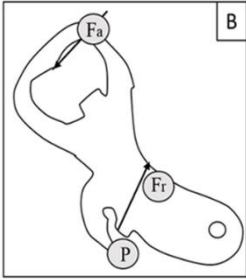
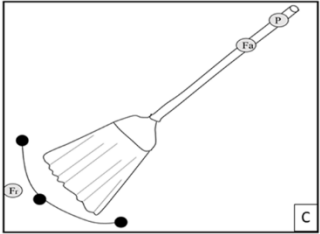
## 2ª Etapa: Aplicação da sequência didática

### Aula 01 - Introdução do conteúdo

A primeira aula teve como objetivo levar os alunos a reconhecerem o que são máquinas simples, para isso foram utilizadas situações cotidianas para introduzir o conteúdo expositivamente (“tradicional”). O conteúdo foi inicialmente introduzido com a utilização do quadro e giz. A professora regente escreveu uma pergunta no quadro: *O que você entende por máquinas simples?* Após as respostas a professora regente explicou sucintamente o assunto inicial declarando que máquinas simples são instrumentos que facilitam a realização de um trabalho. Depois desse momento foi pedido exemplos de máquinas simples aos alunos. A professora desenhou tesoura, gangorra, abridor de lata e vassoura simultaneamente. Explanou sobre esses materiais serem máquinas simples do tipo “alavancas”, pois elas são “capazes de multiplicar a força aplicada a um corpo ou objeto, ou seja, é algo reto ou curvo capaz de ser movimentado ao redor de um ponto, ou eixo chamado ponto de apoio” (Lopes & Audino, 2018).

Conceitos gerais sobre a máquinas simples foram passados para os alunos, como por exemplo, que são instrumentos bem simples que facilitam a realização de trabalhos, modificando a intensidade ou o sentido e a direção da força aplicada (Lopes & Audino, 2018). Nosso foco principal nessa sequência foi o conteúdo de Alavancas, salientamos para os alunos que esses instrumentos multiplicam a força de um dado objeto. Sendo capaz de ser movimentada ao redor de um ponto ou eixo que é chamado ponto de apoio (**P**). Nesse contexto inicial foi explicado que existem basicamente três categorias de alavancas classificadas conforme a função das posições relativas entre as forças de resistência (**Fr**), de ação (**Fa**) e o ponto de apoio (**P**) (Lopes & Audino, 2018), demonstrando as forças através dos desenhos mencionados. Salienta-se que a força de resistência é aquela que age sobre o corpo e a força de ação aquela a aplicada a alavanca (Lopes & Audino, 2018). A terceira Lei de Newton enfatiza que para toda força de ação existe uma força de reação que possui o mesmo módulo e direção de sentido contrário. Assim se um corpo **A** exerce uma força sobre um corpo **B**, o corpo **B**, conseqüentemente, exerce a mesma intensidade sobre o corpo **A**, lembrando que as alavancas funcionam utilizando o princípio dessa lei. As três forças principais que regem esses instrumentos e as diferenças dessas forças em cada uma das Alavancas interfixas, inter-resistentes e interpotentes são apresentados na Tabela 2. Alavancas interfixas ampliam a força, isto é, aplica a força de resistência sobre o objeto, sendo maior que a força de ação que aplicamos sobre a alavanca (Lopes & Audino, 2018). Na alavanca inter-reistente a força está situada no ponto de apoio e a força de ação (Lopes & Audino, 2018). Já na alavanca interpotente o ponto de ação fica entre os pontos de poio e de resistência (Lopes & Audino, 2018).

**Tabela 02.** Tipos, imagens e legendas das alavancas utilizadas na sequência didática de duas turmas de 7º ano do ensino fundamental II, com um total de 45 alunos do turno vespertino de um colégio estadual da Polícia Militar situado em Aparecida de Goiânia - Goiás, no ano de 2021.

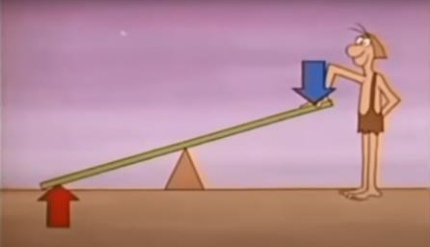



Tipos de alavancas	Imagem da alavanca	Legendas da imagem
Interfixa		Força de ação ( <b>Fa</b> ); Ponto de apoio ( <b>P</b> ); Força de resistência ( <b>Fr</b> ).
Inter-resistente		Força de ação ( <b>Fa</b> ); Força de resistência ( <b>Fr</b> ); Ponto de apoio ( <b>P</b> ).
Interpotente		Ponto de apoio ( <b>P</b> ); Força de ação ( <b>Fa</b> ); Força de resistência ( <b>Fr</b> ).

### Aula 02 – Prática

Os utensílios domésticos como vassouras, alicate de unha, amassador de alho, espremedor de limões, martelo, bem como um modelo didático de crânio e materiais utilizados usualmente em construções como roldanas fixa e móvel (disponibilizada por um aluno) foram apresentados para a turma e passados para cada aluno individualmente para o manuseio. Conceituamos cada alavanca que utilizamos em nosso cotidiano e onde as forças (**Fa**, **Fr** e **P**) e características físicas atuam nesses objetos. Dois alunos foram chamados a frente para manusear uma vassoura e entender como as forças contidas nesse objeto funcionam. Eles demonstraram a localização das forças e pontos de apoio e apresentaram para a turma suas descobertas.

### Aula 03 e 04 - Vamos assistir desenhos!

As aulas 03 e 04 tiveram como objetivo principal discutir a aplicação das máquinas simples ao longo da história e desenvolver a habilidade (EF07CI01): “Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas como principais conteúdos, alavancas, roldanas, rodas, eixos e planos inclinados.” Para essa atividade foram utilizados caixa de som, projetor e filmes de curta-metragem disponíveis no YouTube sobre o conteúdo. Os desenhos animados contam de uma forma bem-humorada a história de um “homem das cavernas” tentando solucionar problemas do dia a dia o que resultou no desenvolvimento e manuseio de máquinas simples o que vai de encontro com a habilidade supracitada. Os curtas-metragens 01 e 02 foram trabalhados na aula 03 e o restante na aula 04 (Figura 1).

Máquinas simples, produtor e tempo de duração	Situações - Problema	Ações e conteúdos	Resolução dos problemas e arte
Alavanca, produzido pelo 2º ciclo de educação tecnológica com duração 11:51	Movimentar uma pedra grande e pesada.	O narrador descreve o processo, e enfatiza que uma máquina simples poderia ajudá-lo, nesse caso uma alavanca. O narrador explica as funcionalidades e as características das forças das alavancas.	O personagem utiliza alavanca para mover a pedra grande e pesada 
Roldanas, produzido pelo 2º ciclo de educação tecnológica com duração 11:46	Levantar uma pedra sem nenhum mecanismo para ajudá-lo	O personagem pensa em utilizar uma corda, porém há o atrito, a partir desse ponto o desenho apresenta os tipos de roldanas, como utilizá-las e o seu funcionamento.	O personagem utiliza roldanas para levantar a pedra. 
Rodas e eixos, produzido pelo 2º ciclo de educação tecnológica com duração 11:51	Mover objetos pesados em situações cotidianas.	O narrador introduz as funcionalidades e forças de rodas e eixos.	O personagem utiliza rodas e eixos para mover objetos pesados 
Plano inclinado, produzido pelo 2º ciclo de educação tecnológica com duração 11:35	O personagem tenta puxar algo	O narrador introduz o plano inclinado, suas forças e funcionalidades. No desenho o plano inclinado é a própria rampa do morro.	O personagem utiliza planos inclinados 

**Figura 01.** Desenhos animados com o tema máquinas simples: situações problemas, ações e conteúdo, resoluções dos problemas e arte utilizados na sequência didática de duas turmas de 7º ano do ensino fundamental II, com um total de 45 alunos do turno vespertino de um colégio estadual da Polícia Militar situado em Aparecida de Goiânia - Goiás, no ano de 2021. **Fontes dos vídeos:**

<https://www.youtube.com/watch?v=SL7bxTDhlEw&t=55s>(Alavancas);  
<https://www.youtube.com/watch?v=2KfIUj77a4&t=27s>(Roldanas);  
[https://www.youtube.com/watch?v=nXG\\_p2cAJFk&t=153s](https://www.youtube.com/watch?v=nXG_p2cAJFk&t=153s)(Rodas e Eixos);  
<https://www.youtube.com/watch?v=vqATu8E2N-A&t=1s> (Plano inclinado).

Ao final de cada desenho foi dada uma pausa e perguntas aos alunos foram realizadas, tais como: O que vocês entenderam? Falem outros exemplos de máquinas simples que vocês conhecem? Para que utilizar um plano inclinado? Você já utilizou o plano inclinado? Falem exemplos de

funcionalidades dos eixos. Alguém já usou ou viu usarem uma alavanca? Onde? Qual a função das rodas e eixos? Para que servem as alavancas? Como seria levantar esses objetos sem as roldanas? Como seria trocar um pneu ou abrir uma lata sem um sistema de alavancas?

O momento de questionamentos foi importante para perceber o que os alunos estavam entendendo sobre o assunto, além de averiguar os conhecimentos adquiridos em cada desenho.

*Aulas 05 e 06 - Mãos na massa!*

Cada discente foi incentivado a produzir uma história em quadrinhos com a temática “máquina simples”, com total liberdade para escolher qualquer um dos conteúdos abordados na temática, porém a HQ deveria apresentar (1) situação-problema; (2) ações para resolver; (3) resolução coerente. A produção iniciou-se em sala de aula, a professora regente entregou folhas de A 4 para que os alunos pudessem desenvolver suas histórias. A produção foi manual, manuscrita e os alunos tiveram um tempo subjacente de 10 dias a mais após a aula para entregar a arte. O uso da criatividade foi incentivado, porém, foi enfatizado a importância de não fugir do tema e o aprofundando individual do conteúdo proposto.

### 3ª Etapa: Análise das histórias em quadrinhos

Essa etapa contou apenas com as professoras mediadoras do trabalho, foi realizada para averiguar os resultados da introdução da sequência didática. Para isso foi utilizado uma abordagem qualitativa de caráter interpretativo sobre as HQs produzidas pelos alunos, tendo como questões principais que nortearam as análises: O educando compreendeu o conceito de máquinas simples? Ele consegue demonstrar através da HQ o conhecimento do assunto? Usando como referência o quadro 02 (autoria própria) que utilizamos na análise dos filmes realizamos a observação dos mesmos itens.

Assim, numeramos as HQs de forma aleatória e classificamos as HQs, após as análises em 03 categorias: (A) completa; (B) incompleta (C) fuga ao tema. Ao apresentar todos os itens, a consideramos completa. As HQs completas podem ser aprofundadas quando apresentarem dados a mais que os trabalhados em sala, que foram: o que são máquinas simples, tipos (alavancas, roldanas, eixos, parafusos e plano inclinado) e as forças existentes no funcionamento delas. Se faltou algum dos pontos (1, 2 ou 3) é considerada incompleta. Foi considerada fuga ao tema as HQs que não tratavam de máquinas simples. Também foi observada a lógica do HQ, não era necessário observar se tinha começo, meio e fim, mas se a HQ fazia sentido. Foi observado a inspiração das HQs, bem como questões ortográficas, porém não era obrigatório ter frases ou textos (Tabela 4).

**Tabela 4.** Pontos abordados nas HQs com o tema máquinas simples, produzido por um aluno da turma de 7º ano do ensino fundamental II, do turno vespertino de um colégio estadual da Polícia Militar situado em Aparecida de Goiânia - Goiás, no ano de 2021.

Número da HQ	Situações-problema	Ações e conteúdos	Resolução
Inspiração	Apresenta aprofundamento (sim ou não)	Apresenta erros ortográficos (sim ou não, e exemplos)	Classificação

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as etapas ocorreram conforme o previsto, o que demonstra que a SD foi bem estruturada, itens trabalhados na primeira etapa deste trabalho. Em relação à segunda etapa (aplicação), nas aulas



01 e 02 ficou claro que durante a introdução do conteúdo os alunos se mostraram interessados, havendo um número expressivo de participações e indagações, principalmente na aula 02, onde foram demonstradas as forças das máquinas simples de diferentes objetos e os alunos puderam manusear os objetos sendo incentivados a realizarem perguntas sobre a temática. Segundo Albrecht e Verno Krüger (2013) o interesse pela matéria está condicionado pela metodologia utilizada pelo docente. Assim, para garantir um aprendizado mais efetivo o professor deve se utilizar de diferentes meios, dessa forma, apesar da simplicidade dos materiais e de serem de uso cotidiano, os educandos vislumbraram o conhecimento, na prática.

Quando os filmes de curta-metragem foram apresentados os alunos sentiram-se motivados e deram boas risadas, além de (elaborar) comentários sobre o assunto (aulas 03 e 04). Ao final de cada filme discussões eram abertas a respeito do tema proposto no vídeo apresentando grande participação do alunado. Indagações foram feitas sobre os filmes e discussões foram provocadas para demonstração das situações-problema sobre as ações do personagem para tentar resolver os problemas expostos. As respostas dos alunos foram as mais variadas possíveis, como por exemplo, quando indagados sobre a finalidade de utilizar uma roldana, alguns alunos indicaram que era para diminuir o peso do objeto, para conseguir levantar o animal sem tanto esforço, outro indagou que a roldana não ajudaria no desenvolvimento do trabalho. Um aluno é filho de pedreiro explicou para turma que o pai utiliza a roldana para diminuir o esforço quando sobre o balde com cimento. Muitos alunos levantaram a questão da troca de pneus, referindo-se a máquina simples que chamamos de “Macaco” para indicar que ele ajuda a aumentar a força para girar os parafusos da roda. O curta sobre o plano inclinado gerou um comentário interessante, o aluno indagou que as curvas na estrada facilitariam a chegada ao local, se referindo a uma parte do desenho que mostra uma estrada em linha reta e outra em curva. Outra indagação interessante sobre a temática plano inclinado foi relacionada a uma viagem que uma aluna fez com os pais, ela explicou como era a estrada se referindo ao caminho para o sudeste do Brasil. A utilização da roda gerou indagações sobre a descoberta dessa máquina simples. Resultados coerentes com Cezar et al. (2021) que apontaram que o uso de vídeo promove o acesso, o compartilhamento de informações, a ampliação do pensamento crítico e permite atividades de pesquisa, comunicação e motivação.

Em relação à construção das HQs (aulas 05 e 06) ocorreram discussões sobre o tema, os alunos relembrou o conteúdo abordado nas aulas anteriores e discutiram ideias sobre a arte. A atividade influenciou um maior interesse dos alunos pelo conteúdo, observado pelo aumento dos questionamentos, interações e desenvolvimento da atividade. Além da busca pela professora regente para tirar dúvidas sobre como é uma HQ e sobre o conteúdo, aumentando uma maior interação entre aluno-aluno e aluno-professor.

Para às análises qualitativas das HQs, consideramos que 31 foram completas, 13 incompletas e 03 fugiram ao tema. O bom desenvolvimento da maior parte das histórias demonstrou que os alunos conseguiram entender o conteúdo e demonstra também avanços positivos na área de linguagens.

Em relação ao conteúdo estudado, 84% conseguiram aprofundar o conteúdo na HQs, o que demonstrou que eles realizaram pesquisas e participaram do processo ativamente (Figura 2). Resultados similares também foram vistos por Pereira (2020), onde 80% da turma conseguiu produzir a HQ de forma satisfatória. Salienta-se que 6% fugiram totalmente da proposta com desenhos desconexos ao tema. Esse dado pode ter sido influenciado por diversos fatores, como falta de preocupação em realizar a atividade, deixando-a para a última hora, a não compreensão do conteúdo ou apenas a realização da atividade para não “deixar de entregá-la”. Visto que o colégio é militar tem uma política rígida em relação à entrega de trabalhos pelos alunos (“leva boletim de ocorrência”). Quando analisamos as produções percebemos que houve uma assimilação consistente do conteúdo estudado, uma vez que, os alunos conseguiram linkar objetos e locais do dia a dia nas HQs exemplificando e dando vida as histórias. Observamos uma grande adequação ao tema, onde, os alunos fizeram desenhos relacionados a realização de trabalho com a utilização das máquinas simples

para diminuir a necessidade do uso de força. Como por exemplo, o uso de roldanas para levantar objetos pesados, gangorras para brincar, objetos para desatarraxar os parafusos das rodas, rampas para cadeirantes. No quesito geral, a sequência didática cumpriu o objetivo proposto, conseguimos ligar o conteúdo a realidade dos estudantes.

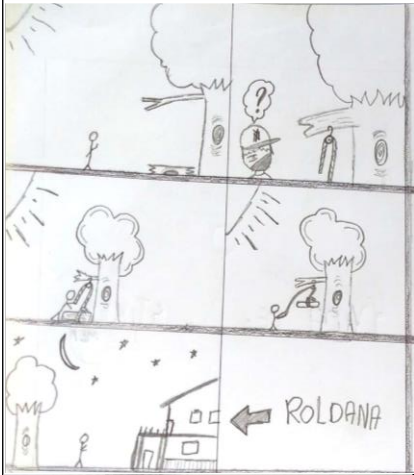
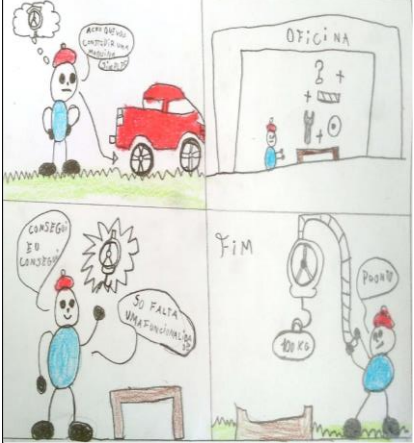


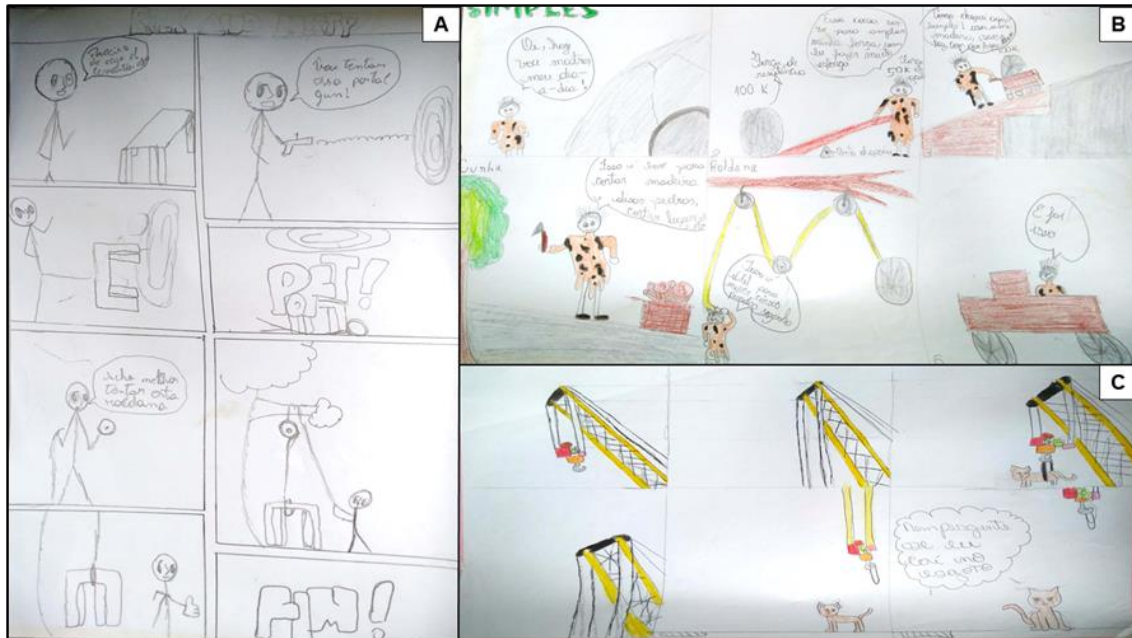
	<b>Situações-problema</b>	<b>Ações e conteúdos</b>	<b>Resolução</b>
	Levantar um tronco.	O personagem pensou e resolveu usar uma corda e uma roldana.	O personagem conseguiu levantar o peso sem mais problemas, e depois do serviço voltou para casa para descansar.
	<b>Apresenta aprofundamento</b>	<b>Apresenta erros ortográficos</b>	<b>Classificação</b>
	<b>Situações-problema</b>	<b>Ações e conteúdos</b>	<b>Resolução</b>
Necessidade de construir uma máquina simples	O personagem teve a inspiração olhando uma roda.	O personagem juntou diversas máquinas e construiu uma espécie de roldana.	
<b>Apresenta aprofundamento</b>	<b>Apresenta erros ortográficos</b>	<b>Classificação</b>	
	<b>Situações-problema</b>	<b>Ações e conteúdos</b>	<b>Resolução</b>
Levantar um peso	Ambos os personagens levantam peso, um com uma espécie de roldana e outro com uma alavanca	Na primeira imagem os personagens conseguem levantar o peso e na segunda duas crianças brincam.	
<b>Apresenta aprofundamento</b>	<b>Apresenta erros ortográficos</b>	<b>Classificação</b>	
	Não	Falta de pontuação	B

Figura 2. Exemplo de classificação das HQs de acordo com as características contidas na tabela 4.

Os alunos se inspiraram em diversos recursos visuais para a produção de suas HQs. Uma das histórias foi inspirada no desenho Rick and Morty (série de animação adulta norte-americana de

comédia e ficção científica - Faulkes, 2018; Figura 3 A), nove HQs foram inspiradas nos desenhos inseridos em aula pela professora e contou com a influência do desenho *The Flintstones* (Retrato da vida diária de uma família na idade da pedra - Gropo, 2019; Figura 3 B e C). A proposta do trabalho conjunto entre o ensino de Ciências com a utilização das artes visuais, mostrou-se instigante e eficiente, como observado no processo de produção das HQs. Resultado consistente com Junior-Silva e colaboradores (2019), onde demonstrou que dentre as diversas possibilidades o processo ensino aprendizagem de Ciências pode ser desenvolvido através da produção artística.



**Figura 3.** Inspirações dos alunos para a produção de suas HQs. A – HQ inspirada no desenho “Rick and Morty”. B – HQ inspirada nos curtas metragens e no desenho “The Flintstones”. C – Inspiração própria do aluno.

Ainda sobre a produção das HQs, apenas 62% dos desenhos foram pintados e 42% apresentaram gêneros textuais como comédia e ironia. A acessibilidade também foi retratada na construção de uma das HQs, com a construção de uma rampa de acesso em frente a uma padaria. Da mesma forma que a ergometria em casa também foi retratado, onde o aluno desenhou várias formas de organizar a cadeira e o ambiente de estudo usando as rampas. Esses dois exemplos demonstram que a atividade cumpriu o proposto levando os alunos a desenvolver um pensamento prático dentro do dia a dia. A utilização desse gênero textual vem de encontro com o aprendizado dos alunos, dado que, só conseguimos desenvolver uma piada ou agir com determinado senso de humor quando estamos entendendo razoavelmente algo.

Confusões ortográficas foram verificadas em trocas de palavras como subindo por “subino”; tábua por “taba”, cimento por “simento”, desce por “dece”, inauguração por “inalguração”, uns por “ums”, está por “tá”, difícil por “difícil” e precisa por “presaça”. Fator que ressalta a dificuldade ortográfica dos alunos e ressalta a importância da parceria com a disciplina de Português na escola.

Em relação aos elementos que compõem a linguagem em quadrinhos, foi observado a presença dos códigos linguísticos e de imagens em todas as HQs. Uma parte significativa dos alunos utilizou a linguagem falada por meio de balões. Cerca de 80% das HQs apresentaram criatividade e organização adequados com as regras dos quadrinhos tradicionais. As HQs apresentaram um enquadramento diversificado, entretanto a predominância foi do plano geral para o plano médio. Testone e colaboradores (2021) salientam que “as HQs são uma arte que apresenta uma linguagem escrita sintética e de fácil acesso, apresentando sua mensagem principal na linguagem icônica (desenhada). Tal situação, em nosso ponto de vista, tem validade como avaliação do processo, dado que o estudante deve possuir um domínio do tema abordado, para conseguir transformá-lo em uma narrativa

quadrinística, onde a informação deve ser dada sucintamente, porém correta e completa.” Essas afirmações foram corroboradas nesse trabalho, pois todos os participantes entregaram as HQs. Diante de todo o exposto acima, constatamos que a utilização de uma sequência didática composta por elementos artísticos poderia muito bem ser utilizado em uma aula transdisciplinar, oportunizando o trabalho conjunto entre ao menos três tipos de disciplinas: Ciências, Português e Artes, porém podendo adequar-se a qualquer outra.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da introdução dessa SD podemos verificar que os alunos apresentaram bastante interesse pelo tema, além de um grande desenvolvimento no decorrer do processo de ensino-aprendizagem. A aula tradicional, onde os objetos foram desenhados no quadro, foi menos atrativa para os alunos, no entanto, essa metodologia por vezes se torna primordial, para introduzir o conteúdo, no entanto após inserirmos os objetos para exemplificar as alavancas a aula tornou mais instigante. A introdução do curta-metragem ajudou no aprimoramento do conteúdo afetivamente e de forma bem-humorada, onde notamos uma atenção maior de parte dos estudantes ao passar o curta. Na produção das HQs houve muita troca de ideias e os resultados foram animadores, sendo que a produção de HQs contribuiu para a construção do próprio conhecimento dos alunos, desenvolvendo a criatividade, a escrita, coordenação motora e fixação do conteúdo. Percebemos que a habilidade (EF07CI01) que discorre em discutir a aplicação ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas foi alcançada com sucesso. A SD desenvolveu não apenas as competências da BNCC ligadas às questões do desenvolvimento do pensamento científico, mas também valorizou as múltiplas inteligências, as artes visuais e a ludicidade, sendo assim, acreditamos que a SD foi bem planejada e executada, portanto, pode ser replicada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcântara, J. C. D. (2014). *Curta-metragem: gênero discursivo propiciador de práticas multiletradas*. Dissertação (mestrado em Estudos de Linguagem) - Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, MT.
- Albrecht, L. D., & Krüger, V. (2013). *Metodologia tradicional x Metodologia diferenciada: a opinião de alunos*. 33º EDEQ, Movimentos Curriculares da Educação Química: o permanente e o transitório.
- Araújo, D. L. (2013). O que é (e como faz) sequência didática? *Fortaleza*, ano 3, Vol 3, No 1, p.322-334. <http://dx.doi.org/10.22168/2237-6321.3.22-334>
- Bronckart, J. P. (2006). *Atividade de linguagem, discurso e desenvolvimento humano*. Machado, A.R.; Matêncio, M.L.M. (Orgs.). Trad. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Campinas: Mercado de Letras.
- Cavalcante, K. S. B. Silva, F. C., Maciel, A. P., Júnior, J. A. S. L., Ribeiro, J. S. S., Santos, P. J. C. & Pinheiro, A. E. P. (2015). *Educação Ambiental em Histórias em Quadrinhos: recurso didático para o Ensino de Ciências*. Química nova na escola, Vol 37, Nº 4, p. 270-277.
- Cachapuz, A. F. (2014). Arte e Ciência no ensino de Ciências. *Interações*, Nº 31, p.95-106. <https://doi.org/10.25755/int.6372>
- Cezar, A. C. M., Andrade, A. L. C., Melo, T. F. Silva, I. S. L., & Silva, K. M. E. (2001). A utilização do curta metragem “Que saco!” Como proposta pedagógica no ensino de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, Vol 16, Nº 3.

- Corso, J., Rocha, M. Z., & Garcia, R. N. (2019). Um relato de experiência sobre interações entre a Ciência e as Artes Visuais na Educação Básica. *Cadernos do Aplicação*, p.32: 51 - 60.
- Da Silva Costa, A. B. & Da Silva, E. P. (2014). Professor Níquel Náusea: uso de história em quadrinhos no ensino da teoria evolutiva. *Genética na Escola*, Vol 9, Nº 1, p. 56-63.
- Eisner, W. (2005). *Narrativas gráficas*. Tradução de Leandro Luigi Del Manto. São Paulo: Devir.
- Faulkes, J. E. (2018). *Millennial Television: The Representation of Dysfunctional Parenting in Rick and Morty* (2013). Universitat de les Illes Balears, Facultat de Filosofia i Lletres.
- Ferreira, P. (2008). *Contributos do Diálogo entre a Ciência e a Arte para a Educação em Ciências no 1º CEB*. Aveiro: Universidade de Aveiro. [dissertação de mestrado apresentado na Universidade de Aveiro]
- Fialho, N. N., & Matos, E. L. M. (2010). A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais. *Educar em Revista*, Vol2, p.121-136.
- Gropo, A. N. (2019). *Contaminações na narrativa cômica: Estudos a partir da série televisiva "Community"*. Mestrado em comunicação e Semiótica. Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Ianesko, F., Andrade, C. K., Felsner, M. L. & Zatta, L. (2017). *Elaboração e aplicação de histórias em quadrinhos no ensino de Ciências*. *Experiências em Ensino de Ciências*, Vol 12, Nº 5, p. 105-125, 2017.
- Junior Silva, L. A., Silva, E. F. S. F., Santos, F. H. G., Gonçalves, I. W. V., & Silva, L. F. A. (2019). A interface química e arte no desenvolvimento de competências da BNCC. *Interritórios Revista de Educação Universidade Federal de Pernambuco*, Vol 5 No 9. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/interritorios/article/viewFile/243600/33923>
- Kawamoto, E. M., Campos, L. M. L. (2014). *Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental*. *Ciência & Educação* (Bauru), Vol 20, p. 147-158.
- Lopes, P. K., & Nanemann, S. M. A. (2015). O curta-metragem como instrumento de ensino dos direitos humanos nas aulas de língua portuguesa. *Congresso Nacional de Educação*, 12. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21230\\_9405.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21230_9405.pdf).
- Pereira, J. A. (2020). *Produção de História em Quadrinhos como instrumento avaliativo no Ensino de Ciências*. *Revista Ciências & Ideias* ISSN: 2176-1477, Vol 11, Nº 2, p. 201-213.
- Pessoa, A. R. (2006). *Quadrinhos na educação: uma proposta didática na educação básica*. Dissertação de Mestrado, São Paulo.
- Ramos, E. C. S. S., & Bezerra, C. W. B. (2021). A arte no ensino da Química: a linguagem que transforma. *Research, Society and Development*, Vol 10, Nº 13. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.20942>
- Scareli, G. (2002). *Histórias em quadrinhos, ambiente e cidadania*. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.
- Silva, J. A. P., & Neves, M. C. D. (2015). *O Codex Cigoli-Galileo: ciência, arte e religião num enigma copernicano*. Maringá: Ed. da UEM.

Silva, J. A. P., & Neves, M. C. D. (2018). Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência. *Em Aberto*, Brasília, 31: 23-38. <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.31i103.4002>

Testoni, A. T., Locatelli, S. W., Martorano, S. A. A., & Santos, M. A. (2021). Histórias em quadrinhos e o ensino de química: percepção docente de uma proposta investigativa. *Comunicações Piracicaba*, 28:261-277. <http://dx.doi.org/10.15600/2238-121X/comunicacoes.v28n1p261-277>