

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT14.008](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT14.008)

## HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E ENSINO: O ACIDENTE NUCLEAR DE CHERNOBYL NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA E INTERDISCIPLINAR

Rosália Caldas Sanábio de Oliveira

Professora do Depto Geociências- CEFET-MG. E-mail: [rosasanabio@gmail.com](mailto:rosasanabio@gmail.com)

Fabiana da Conceição Pereira Tiago

Professora do Depto de Ciências Biológicas- CEFET-MG. E-mail: [fabsmicro@gmail.com](mailto:fabsmicro@gmail.com)

Érico Anderson de Oliveira

Professor do Depto de Geociências- CEFET-MG. E-mail: [ericoliv@cefetmg.br](mailto:ericoliv@cefetmg.br)

### RESUMO

A presente pesquisa sobreleva a aplicação de Histórias em Quadrinhos no ensino de Geografia, e Biologia, dando significância ao estudo de desastres nucleares à partir do acidente de Chernobyl – Ucrânia, na extinta URSS, em 26 de abril de 1986. Num primeiro momento, analisando-se sua ambiência geográfica e geopolítica para depois, focar-se nas circunstâncias antecedentes, no seu decorrer e posteriores à tragédia, em distintos panoramas. Especialmente, nos impactos subsequentes à radioatividade extrema, (tentativas de acobertamento do acidente e suas reais dimensões pelo governo estatal, mortalidade altíssima da população habitante da área, extinção de espécies nativas, mutações genéticas, doenças, migrações/esvaziamento populacional, contaminações de toda sorte, entre outros). Extinguindo/matando/transformando assustadoramente a vida de todos os seres vivos numa extensa região atingida por essa catástrofe, reputada como o maior acidente nuclear da história, chegando-se aos dias de hoje e em como encontra-se esse território. Essa experimentação didática-pedagógica verificou uma real e positiva colaboração das HQs no

ensino-aprendizagem – interdisciplinar – nas disciplinas de Geografia e Biologia, em três (3) turmas do 1º ano do Ensino Médio Integrado do CEFET-MG, em Belo Horizonte – MG. Promovendo a análise e a reflexão de problemas ambientais contemporâneos, trazendo a ecologia para a vida de todos. Gerando um maior interesse por parte dos alunos que por meio da história em quadrinhos – Primavera em Chernóbil (Emmanuel Lepage) – com a edificação de suas aprendizagens por desobertas e interlocuções, expandindo intercorrelações para além das disciplinas.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental, Histórias em Quadrinhos, Ensino de Geografia e Biologia, Acidente Nuclear, Chernobyl.

## INTRODUÇÃO

As histórias em quadrinhos são mais comumente empregadas em atividades de Língua Portuguesa, e eventualmente, em outras disciplinas, com o intuito de enriquecimento de saberes e como atrativo para aumentar-se o interesse dos alunos.

O proveito didático-pedagógico das histórias em quadrinhos no ensino, em qualquer disciplina acadêmica, concebe uma enorme abundância de oportunidades para que um efetivo aprendizado aconteça, a saber: são recursos de fácil aquisição, encontrados nas escolas, bibliotecas públicas, bancas de jornais; fazem parte do imaginário e do universo de nossos alunos – utilizá-las é uma forma de nos aproximarmos da biografia de vida dos mesmos; podem incitar uma motivação especial ou o despertar curioso na direção de um determinado tópico de estudo.

Apresentam, ainda, contextos polissêmicos que expõem as representações da sociedade contemporânea, seus problemas e suas contradições; compelem à análise de inúmeros discursos existentes em suas páginas, permitindo-se a associação com a realidade próxima.

Fora, num raciocínio aprofundado, talvez, auxilie o aluno a ter “A aptidão para ver o tempo, para ler o tempo no espaço, e, simultaneamente, para perceber o preenchimento do espaço como um todo em formação, como um acontecimento, e não como um pano de fundo imutável ou como um dado preestabelecido” (BAKHTIN, 1997, p. 244).

Como arte, as HQs alargaram suas potencialidades com uma linguagem particular e atrativa, uma mescla entre imagens, palavras e símbolos gráficos (quadros, linhas, balões, legendas, onomatopéias...) que prendem a atenção do leitor, tornando-o ‘parceiro’ da narrativa, uma interação analítica e imaginativa. Como estabelece Eisner, sucessivamente:

Então, os artistas que lidavam com a arte de contar histórias, destinadas ao público de massa, procuraram criar uma Gestalt, uma linguagem coesa que servisse como veículo para a expressão de uma complexidade de pensamentos, sons, ações e idéias numa disposição em sequência, separadas por quadros

[...]. No processo, desenvolveu-se a moderna forma artística que chamamos de histórias em quadrinhos (comics) (EISNER, 1999, p.13).

Emergindo nesse suporte, enquanto gênero textual, uma “pluritemporalidade histórica: o remanescente do passado e os germes, as tendências do futuro” (BAKHTIN, 1997, p. 245), daí a necessidade de dominar-se a gama dos fatos e interpretações, superando-os arrazoadamente; e entre suas lacunas, fazer postulações.

Todos os gêneros textuais são materialidades da língua, e em Barthes (1987) para prender-se no prazer da leitura é preciso existir um ‘espaço de fruição’. Nas histórias em quadrinhos – gêneros textuais pictóricos-visuais – o ímpeto é estimulado por leituras sensorio-motoras, particularmente se o jovem/aluno as tiver em suas mãos.

Todavia, estão – igualmente – em meios digitais, circunscritos na ‘cultura pop’ da pós-modernidade; “Se o ambiente pós-moderno é dominado pela tecnociência aplicada à informação e à comunicação, [...] o homem é Linguagem”. Tudo que nos cerca “são linguagens para a comunicação feitas com signos em códigos que, gerando mensagens, representam a realidade para o homem. Livro, jornal, cinema, rádio, tv, são meios que vieram ampliar o público e acelerar a circulação das mensagens. [...] Quarto Poder” (SANTOS, 2012, p. 14).

Desde os primeiros hominídeos, ao desenharem nas paredes das cavernas, um “testemunho do seu poder criador, descobriram, deslumbrados, que podiam contar histórias com imagens”. Os quadrinhos foram sendo elaborados, habitualmente, dependendo dos instrumentos disponíveis em cada época” (CAGNIN, 1996, p. 9). Qualquer que seja o artifício que propicie o seu reconhecimento, a significação reside na decodificação de seus signos.

Para essa sugestão didático-pedagógica nos servimos da designações de Zilda Anselmo quanto aos préstimos das HQs, seguidamente:

As histórias em quadrinhos estimulam mais a inteligência a imaginação e a abstração, permitem um número maior de combinações porque se podem combinar no espaço e em todas as direções, ao passo que as palavras só podem se suceder em uma linha

depois da outra, uma palavra dita após a outra, uma frase dita após a outra (GAIARSA apud ANSELMO, 1975, p. 45).

Um dos princípios desse trabalho é descortinar os subsídios constitutivos da história em quadrinhos escolhida, aspirando determinar algumas de suas características e por analogias, confrontar sua narrativa com o acontecimento histórico retratado e suas versões, avolumando-se o leque de possíveis verificações.

Certificando-se por essas conexões, a relevância das histórias em quadrinhos como gêneros textuais, nos estudos linguísticos e literários. Moacy Cirne (1970), mencionando Louvain, enriquece a discussão ao dizer que vários são os núcleos, quer “educacionais ou jornalísticos, quer comunicacionais ou artísticos, que se voltam para as raízes metalinguísticas, políticas, sociais e econômicas dos quadrinhos, testando as vertentes criadoras que os formam e projetam no espaço-tempo gráfico das revistas e jornais” (CIRNE, 1970, p.10).

O que foi mensurado até aqui, recebe a complementação valiosa de Caruso & Silveira quanto à linguagem das HQs (2009):

Em uma sociedade eminentemente visual, com o predomínio da televisão como mídia de massa, os quadrinhos não devem ser desprezados como uma mídia em favor da educação. Além de a linguagem das HQs ser de fácil compreensão, se comparada à dos livros, seu apelo visual é grande, e o seu *timing* (principalmente o das tiras), compatível com o *timing* da visão fragmentada dos videoclips, com os quais os jovens estão habituados. Ou seja, as HQs e, em particular, as tirinhas permitem uma leitura muito rápida e dinâmica da mensagem que se pretende transmitir; portanto, são estimulantes, num certo sentido (CARUSO & SILVEIRA, 2009, p. 219).

Além de tudo, as HQs levam o contentamento para as práticas em sala de aula e contribuem para a solidificação do hábito da leitura; são recursos que carregam uma complexidade de informações, as nuances dessas abstrações serão lidas de acordo com os propósitos de cada professor e os temas a serem trabalhados por uma ou mais disciplinas.

Cagnin (1975, p. 21) aponta que “O homem tem marcada tendência para contar, ouvir, ver ou ler histórias. É uma constante

universal no tempo e no espaço: em todas as épocas temos narrativas, em todos os lugares habitados há histórias.”

Toda base material facilitou o homem expressar-se artisticamente e comunicar-se com outros ao longo da história. Originalmente, o fizeram com imagens e símbolos. Cagnin (1975) esclarece adiante essas perspectivas:

Históricas: a linguagem gráfica sempre acompanhou o homem, desde quando deixou impressas, pela primeira vez, as suas mãos nas paredes das grutas até os baixos-relevos das colunas de Trajano, as tapeçarias, os vitrais das catedrais góticas, os afrescos da Capela Sistina, os retábulos, as iluminuras dos livros, as ilustrações dos livros e jornais do século XIX, a fotografia, o cinema, a televisão (CAGNIN,1975. p. 21).

Os letramentos simbólico/linguístico/imagético exteriorizados por esses esteios fazem parte da cultura humana no tempo. Demandam observações subjetivas e a imaginação. Bachelard (2008) indica que “O atomismo da linguagem conceitual reivindica razões de fixação, forças de centralização. Mas o verso tem sempre um movimento, a imagem se escoia na linha do verso, levando a imaginação, como se a imaginação criasse uma fibra nervosa” (BACHELARD, 2008 , p. 191).

A imaginação poética faz-se, tal qual, nos quadrinhos, onde a imagem cria uma trama narrativa com a palavra, uma torna-se a outra e vive-versa, através da imaginação. “Tomemos, ao contrário, a imagem poética em seu ser. A consciência poética é tão totalmente absorvida pela imagem que aparece na linguagem, acima da linguagem habitual; ela fala com a imagem poética” (BACHELARD, 2008, p. 192).

Torna-se importante relevar que nas HQs, os linguajares do dito e do não dito mesclam-se, as imagens e o verbal somam-se, formando um mesmo horizonte; quando explorados pedagogicamente avultam-se as ocasiões dialógicas desse material de vanguarda.

A relação comunicativa entre esses elementos gráfico-linguísticos assegura que com a imaginação e o espírito crítico, o aluno/leitor faça liames transpondo o tempo e o espaço espelhados na HQ, chegando até na atualidade. O deslocamento é quase instantâneo, convertendo essa identificação mais palpável; um intercâmbio

intertextual e entre saberes das duas disciplinas – Geografia e Biologia, expressos na obra assentida.

A reciprocidade entre a HQ e o leitor/aluno carrega consigo inúmeras formas interpretativas da narrativa e de seu ordenamento propiciando diversas interposições educativas. Conexão favorecida com a intermediação dos professores e a comparação com os fatos identificados em mídias variadas (jornais, revistas, documentários, imagens, mapas...).

Resgatando com o auxílio da metodologia proposta, parte do ocorrido, confrontando os acontecimentos e aferindo-os; para então – coletivamente – com um debate mediado, engendrar-se uma narrativa comum. As viabilidades dialógicas plausíveis são imensas.

Por esse aspecto, temos assim, a concretude da intersubjetividade, preconizada por Bakhtin (1995), onde acontece a apreensão do discurso do outro e o papel como interlocutor de quem o acolhe, resultando em uma enunciação trabalhada, uma resposta à palavra com outra, uma admissão viva do discurso de outrem.

[...] a unidade real da língua que é realizada pela fala [...] não é a enunciação monológica individual e isolada, mas a interação de pelo menos duas enunciações, isto é, o diálogo. O estudo fecundo do diálogo pressupõe, entretanto, uma investigação mais profunda das formas usadas na citação do discurso, uma vez que essas formas refletem tendências básicas e constantes da recepção ativa do discurso de outrem, e é essa recepção, afinal, que é fundamental para o diálogo (BAKHTIN, 1995, p. 146)

A interligação entre as HQs e o ensino-aprendizagem tem sido cada vez mais examinada e posta em prática nas salas de aula, em todas as disciplinas. O uso dos quadrinhos como materiais didático-pedagógicos pelas razões enunciadas anteriormente, assegura, como no relato interdisciplinar aqui mostrado, encontros eficazes entre os propósitos delineados pelos professores, as temáticas pesquisadas e as HQs; motivadoras e instigantes, amparando a composição de um raciocínio crítico frente à realidade.

As constatações são, num primeiro momento, particularizadas, depois, esquadriham um terreno fértil com as pesquisas e

trocas, aproximando-se de sentidos próprios e coletivos. As tônicas veiculadas nas HQs são estimulantes e profundas, abarcando uma gradação de possibilidades, podem promover sim, a reflexão e o dialogismo, essa experiência é apenas uma tentativa em relação a essa procura.

Cientes de que não teremos acesso a uma totalidade dos fatos, mas vislumbres, entendemos, da mesma maneira, que nossa visão sempre é cultural e unida à nossa visão de educação, refletindo portanto, em nossas escolhas como educadores. O mesmo acontece com as HQs, meios artísticos resultantes de um tempo histórico, a contemporaneidade.

Cirne (1975) afiança que as histórias em quadrinhos possuem uma ideologia que não deve ser ignorada, a seguir:

Para Althusser, a ideologia têm uma existência material já que sua estruturalidade se forma dentro e a partir dos aparelhos ideológicos: sistemas de representações. [...] (sistemas religioso, escolar, familiar, jurídico, político, sindical. Informativo, cultural), e se diferenciam do aparelho do Estado (Governo, a Administração etc). [...] Assim sendo, os quadrinhos são – sistemas culturais (artísticos) veiculados pelos sistemas de informação – devem ser entendidos como representações de um determinado aparelho ideológico. [...] de onde surge a forma na qual a ideologia de uma dada classe social *necessariamente* deve se realizar (cf. Althusser) – que se compreende a problemática existencial de um Capitão América, por exemplo (CIRNE,1975, p. 16-17).

Dessa feita, o professor não encontrará modelos, deverá inteirar-se mais sobre esse mundo maravilhoso das HQs e divertir-se com ele, em determinado momento, poderá ficar diante de uma obra que atenda a um de seus fins educativos e colocará suas ideias e experimentações em ação. Qualquer que seja o resultado, o processo por novas metodologias e ferramentas didáticas aliadas aos planejamentos, pensando em como tudo isso poderá ajudar seus alunos, já começou. – Mas, nós não o fazemos cotidianamente? Então, bom trabalho!

## DESENVOLVIMENTO

A capacidade de apreciação das HQs, correlacionada a raízes imagéticas com descontração, permeada por discussões no âmbito escolar – o que permite uma inserção imaginativa e também criteriosa da narrativa, incorporando a ela outros discursos, acresce os quadrinhos como um expediente incitador para os alunos no referente ao desenvolvimento do ensino-aprendizagem em Biologia e Geografia, no Ensino Médio.

Por meio da compreensão e exame das mensagens e imagens, diretas e sublimares das HQs, os alunos usufruíram de uma observação apurada e viveram as variadas gradações da destruição/contaminação ambiental conseguintes ao desastre nuclear de Chernobyl, contextualizando-o sob os prismas local, regional e global. Uma vez que: “por trás do discurso aparente, geralmente simbólico e polissêmico, esconde um sentido que convém desvendar” (BARDIN, 2011, p. 14).

Relativamente à análise de conteúdo, Laurence Bardin (2011) assinala alguns questionamentos e objetivos, depois:

- a *ultrapassagem da incerteza*: o que eu julgo ver na mensagem estará lá efetivamente contido, podendo esta visão muito pessoal, ser partilhada por outros? Por outras palavras, será a minha leitura válida e generalizável?
- e o *enriquecimento da leitura*: Se um olhar imediato, espontâneo, é já fecundo, não poderá uma leitura atenta, aumentar a produtividade e a pertinência? Pela descoberta de conteúdos e de estruturas que confirmam ( ou infirmam) o que se procura demonstrar a propósito das mensagens, ou pelo esclarecimento de elementos de significações susceptíveis de conduzir a uma descrição de mecanismos de que a priori não detinhamos a compreensão (BARDIN, 2011, p. 29).

Salienta-se que a inquirição da temática nuclear, durante o desenrolar das atividades, com inúmeros recursos, permitiu que os alunos a debatessem a começar de seus conhecimentos prévios – refutando-os ou acrescentando informações a eles; versando sobre

as pesquisas feitas e expondo hipóteses relativas aos infundáveis fatores atinentes a esse trágico episódio, o uso da energia nuclear no mundo e os acidentes ecológicos de grande vulto que ocorreram nas últimas décadas no Brasil e no mundo. Ou seja, emparelhando as articulações coletivas com a Educação Ambiental (EA).

Em concordância com Lisbôa *et all* (2008): a EA (Educação Ambiental) “é sim, uma educação que engloba diferentes áreas do saber, uma educação holística, que além de conteúdos propriamente ditos busca resgatar as relações e impressões do sujeito com o ambiente que o cerca [...]” (LISBÔA *et all*, 2008, p. 30).

Sem embargo, de acordo com os autores, a sensibilização individual/coletiva no tocante ao meio ambiente, embora bem intencionada, não é o suficiente; é apenas o primeiro passo para que o sujeito ecológico aflore verdadeiramente e refletidamente, em algum momento de sua vida.

Coadunados com a citação de Lisbôa (2008) de Sato, relembrando a caracterização mais referendada de EA, da Conferência de Tbilisi – Geórgia (1977), aferimos que:

A educação ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A educação ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida (SATO apud LISBÔA *et all*, 2008, p. 31).

Nesse sentido, Regota (1996) explicita, oportunamente, que devemos determinar a “educação ambiental como educação política”. A Educação Ambiental “deve procurar favorecer e estimular possibilidades de se estabelecer coletivamente uma “nova aliança” (entre os seres humanos e a natureza e entre nós mesmos) que possibilite a todas as espécies biológicas [...] a sua sobrevivência com dignidade” (REGOTA, 1996, p. 14).

À vista disto, de acordo com o mesmo autor, Regota (1996, p. 15), a Educação Ambiental ainda é naturalmente indagadora –“diante das certezas absolutas e dogmáticas”–, inventiva,

contemporânea quando conjuga “os conteúdos e as temáticas ambientais com a vida cotidiana e estimula o diálogo de conhecimentos científicos, éticos e populares e diferentes manifestações artísticas”; e analítica – de forma intensa, “em relação aos discursos e às práticas que desconsideram a capacidade de discernimento e de intervenção das pessoas [...] distantes dos dogmas políticos, religiosos, culturais e sociais e de falta de ética”.

Isabel Carvalho (2001, p. 43) questiona que tipo de educação ambiental desejamos, possivelmente aquela que promove a “internalização como objeto de políticas públicas de educação e de meio ambiente” e “num âmbito mais capilarizado, como mediação educativa, por um amplo conjunto de práticas de desenvolvimento social”.

Numa visibilidade ampla, existiriam várias concepções de educação ambiental, onde o ambiente é visto como um “sistema complexo de relações e interações da base natural e social e, sobretudo, definido pelos modos de sua apropriação pelos diversos grupos, populações e interesses sociais, políticos e culturais que aí se estabelecem”. A educação nesse viés, “tenderia a compreender, para além de um ecossistema natural, um espaço de relações socioambientais historicamente configurado e dinamicamente movido pelas tensões e conflitos sociais [...]” (CARVALHO, 2001, p. 44).

Sendo assim, enquanto prática educativa fundada numa educação ambiental argumentativa, tentamos por meio dela, facultar a circunscrição de nossos alunos, conectando-a com as suas vidas e ações pessoais.

Toda educação transformadora é política e nossas escolhas didático-pedagógicas e metodológicas, idem; de forma igual, como construções materiais/imateriais de uma determinada sociedade e num tempo histórico, os recursos didáticos que utilizamos, também carregam uma ideologia, o que foi já identificado anteriormente por Moacyr Cirne (1975) em relação aos HQs.

Andrade (2008) insiste no valor da Geografia e a interdisciplinaridade, num átimo:

Já afirmamos [...] que não existem várias ciências sociais, mas apenas uma filosófico-políticas e por necessidade de especialização, foi dividida em uma série de ciências. Os limites que as separam são muito tênues, muito difíceis de ser precisados, havendo

áreas do conhecimento para as quais convergem os quadros das várias ciências. [...] Como a Geografia é uma ciência que tem relacionamento com uma série de ciências afins, é natural que entre ela e as outras ciências desenvolvam áreas de conhecimento intermediário, ora como ramos do conhecimento geográfico, ora como ramos do conhecimento de outras ciências [...] (ANDRADE, , p. 23-26).

O conhecimento intermediário aludido por Andrade (2008) na educação pode ser chamado de 'interdisciplinaridade'. Nenhuma disciplina acadêmica traz em si mesma todas as respostas no que diz respeito ao mundo em que vivemos, disciplinas estanques são enormemente inconsistentes pois não irrompem suas parcialidades e trazem uma rancidez positivista.

A permeabilidade entre os saberes faz com que o conhecimento se amplifique, originando outros, que por sua vez, deslocam-se entre vários. Possivelmente, dando consistência ao mais próximo do que podemos atingir de uma 'pseudo-totalidade' – por ser sempre subjetiva e incompleta.

A prática apresentada alia interdisciplinaridade com materiais motivadores e realiza uma interconexão entre os assuntos apreciados das duas disciplinas. Para os educadores, "A interdisciplinaridade se define e se elabora por uma crítica das fronteiras das disciplinas, de sua compartimentação, proporcionando uma grande esperança de renovação e de mudança no domínio da metodologia das ciências humanas" (JAPIASSU, 1976, p. 54).

Os engenhos didático-metodológicos admitidos em sala de aula devem ser encarados como difusores de novas expectativas perante um ensino-aprendizado presumível. Devemos "perceber as HQs como veículo próprio, único, detentor de linguagens específicas que devem ser observadas na apreensão de suas informações" (BRAGA, p. 5). Brindando os alunos – com a interdisciplinaridade – o ensejo de extrapolarem 'barreiras' acadêmicas e verem a indissociabilidade do saber humano, como também a riqueza dessa visão – quando colocada em ação, no campo escolar.

Infelizmente, a despeito do reconhecimento da monta da interdisciplinaridade na educação, é atípica a sua realização, principalmente, nas escolas técnicas federais – devido entre outras coisas mais, à excepcionalidade de seu sistema. Nos últimos tempos, com

o realce na pedagogia de projetos, propostas abraçando essas asserções começam a aparecer como uma possibilidade integralizada e interdisciplinar.

Aliás, um incitamento natural que nos chama a promovermos uma passagem qualitativa na educação devido às novas exigências que vão de encontro a uma escola democrática e popular. Ela é “é popular quando, enfrentando a distribuição desigual de saberes, incorpora um saber como ferramenta de libertação nas mãos do povo” (BRANDÃO & ASSUMPÇÃO, 2009, p. 31).

O vínculo com a Educação Ambiental (EA), com sua transversalidade intrínseca, ratifica o trespassar de conhecimentos, estendendo aos alunos produzirem outros, com novas substâncias.

Consoante com Carlos Rodrigues Brandão (s/d), “Até hoje convivemos com uma pluralidade de definições e de compreensões da e sobre a educação ambiental. [...] E assim também acontece com outros vários conceitos derivados dela.” Entre eles, o da *biodiversidade*, sendo que para Carlos R. Brandão, “uma de nossas questões iniciais aqui está em estabelecermos a nossa própria sócio ou *etnodiversidade*. [...] estarmos envolvidos com [...] Sujeitos sociais, considerados [...] educadores ambientais, ou como atores culturais em diálogo com a educação ambiental.” (BRANDÃO, s/d, p. 2)

Com esse prisma, “Nosso ponto de partida quase sempre é o de que a biodiversidade começa em nós e por nós mesmos” (BRANDÃO, s/d, p. 2). Isto posto, a Educação Ambiental (EA) faz-se em todos os cenários, inclusive no âmbito escolar. Entrementes, para que seu significado seja real é imprescindível que as ações dêem-se na cotidianidade.

Dessa feita, “Em suas múltiplas acepções, o princípio de conectividade e seu horizonte de vocação transdisciplinar devem ser tomados como fundamentos de nosso trabalho, com um foco especial sobre a prática do educador ambiental.” (BRANDÃO, s/d, p. 3).

## A BIOLOGIA E A RADIOATIVIDADE

O ensino de Ciências, especialmente o de Biologia, é usualmente expositiva, pouco contextualizada e de difícil compreensão (CAMPOS et al, 2019). Justina, 2001, aborda esta dificuldade ao descrever a forma organizacional curricular da disciplina de biologia

no ensino médio. A base da genética, que a célula que contém o DNA, é ensinada no primeiro ano do ensino médio e a genética só será retrata no terceiro ano, interrompendo o processo de ensino-aprendizagem.

Para os estudantes a genética é uns dos temas mais complexos no ensino de Biologia, gera dúvidas necessita de abstração é o ensino de genética. A genética é a área que estuda as características e a transmissão do material genético ao longo das gerações. E os genes contém fragmentos de DNA, onde encontramos as informações necessária para sintetizar as moléculas de RNA mensageiro e conseqüentemente proteínas. O gene carrega as informações necessárias para que as características dos seres vivos sejam expressas. (LOPES & ROSS, 2016)

Outro dificultador para a compreensão da genética é a Matemática. Os conteúdos curriculares estão atrelados a probabilidade e muitos estudantes carregam um “pré-conceito” com a disciplina, gerando obstáculos no processo de ensino e aprendizagem. É fundamental que o aluno entenda os conceitos de genes, alelos e a probabilidade dessa informação genética ser passada aos seus descendentes, auxiliando, inclusive a compreender as taxas de mutações genéticas que podem acontecer.

As informações genéticas podem sofrer mutações, no qual ocorre substituição, perda ou mesmo adição de nucleotídeos na molécula de DNA durante sua duplicação. Em alguns casos essas mutações podem alterar a sequência de nucleotídeo nas regiões conhecidas como éxons, responsáveis pela expressão de proteínas. Nesses casos a mutação pode trazer prejuízos ao indivíduo, podendo acarretar uma célula com características cancerígenas nos seres humanos. (LOPES & ROSS, 2016)

Sabemos que há vários fatores que promovem a mutação das células, produtos químicos, radioativos e mesmo a luz do sol. Por isso é importante desenvolver a capacidade de reconhecer os perigos dos produtos mutagênicos, em especial da radiação.

Hoje a radiação faz parte do cotidiano, como por exemplo, Raios X, iodo radioativa para exames de contrastes, assim como o uso de radiação para gerar energia, como empregado em Chernobyl. E sabendo do desinteresse na disciplina avaliamos que o uso de um HQ retratando o acidente radioativo de Chernobyl para despertar a

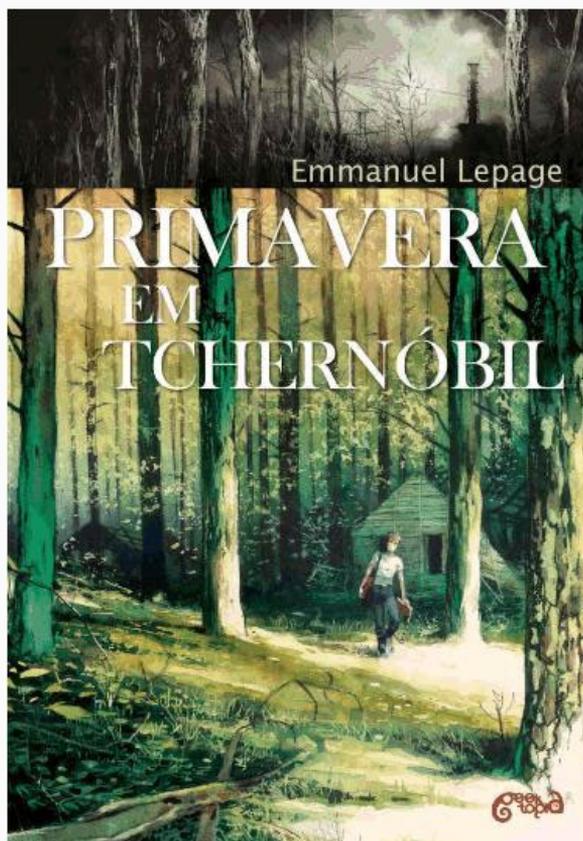
curiosidade e motivar o aprendizado sobre a temática, Contribuindo para o ensino de genética, mutação e a discussão entre a relação ciência-tecnologia-sociedade.

## METODOLOGIA

De início estabeleceu-se uma sondagem bibliográfica a respeito de HQs e livros infanto-juvenis com conteúdos voltados para as questões ambientais na contemporaneidade, por parte dos professores e com a ajuda dos alunos.

Dentre as obras encontradas, levando-se em consideração o grau de ensino e o amadurecimento dos alunos, escolheu-se uma HQ chamada Primavera em Tchernóbil (Emmanuel Lepage), com a temática voltada para a energia nuclear. (Figs. 1 e 2.)

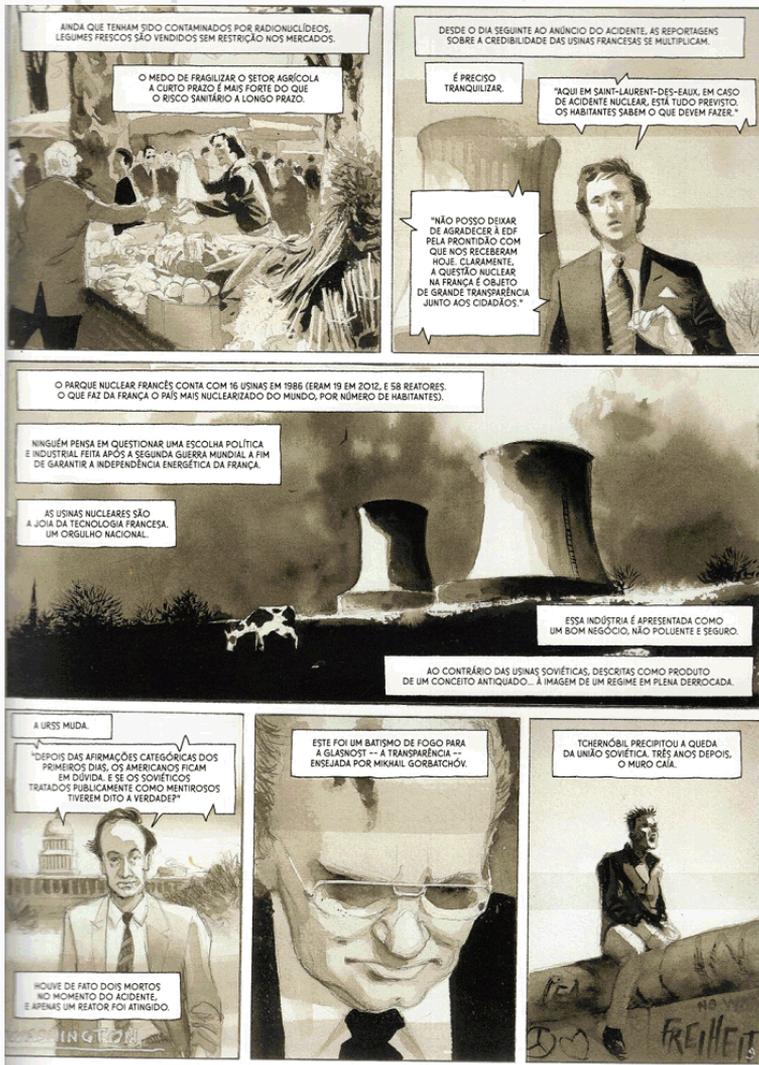
O HQ traz uma linguagem sombria sobre o assunto, dado que o que sabemos sobre o acidente de Chernobyl é que ele trouxe consequências devastadoras para a comunidade próxima da usina nuclear, extrapolando as fronteiras internacionais da Ucrânia. Os efeitos foram prejudiciais à economia europeia. O acidente ocorreu em abril de 1986, quando muitos de nossos alunos não eram nascidos, mas a gravidade dos fatos chega até nossos dias e a história serviu de suporte para o desenvolvimento dos conteúdos de genética e outros afins.



**Fig. 1** – Capa do livro HQ “Primavera em Tchernóbil”.

**Fonte:** Lepage, 2020.

Fig. 2 – Detalhe das ilustrações do livro HQ “Primavera em Tchernóbil”.



Fonte: Lepage, 2020.

A finalidade comum às duas disciplinas – Geografia e Biologia, foi a reflexão apurada de problemas ambientais tendo-se um debate aprofundado, no caso da HQ – o acidente nuclear de Chernobyl na Ucrânia, em 1986, ainda no período da Guerra Fria.

O planejamento com a sua metodologia concernente e demais meios de ensino complementares, realizou-se depois da aplicação de uma avaliação diagnóstica – com a averiguação de

conceitos geográficos/biológicos/ambientais imperativos ao projeto interdisciplinar.

O diagnóstico ratificou a boa base dos alunos e mostrou a necessidade de reforçar-se os conceitos ligados à radioatividade e à energia nuclear, no geral, por serem de natureza mais técnica e menos conhecidos.

Foram escolhidas 3 (três) turmas do 1º ano do Ensino Médio Integrado do CEFET-NG, Campus I, em Belo Horizonte-MG para a realização das atividades; turmas comuns aos professores.

Definiram-se os parâmetros para o trabalho em conjunto: pesquisas antecedentes dos alunos, data das atividades, definição dos grupos, postagens no sistema acadêmico do material pesquisado por grupo (artigos, reportagens, mapas, imagens, documentários), levantamento de mapas e infográficos sobre o acidente nuclear de Chernobyl e as características básicas sobre a energia nuclear, debates, avaliação;

Ocorreu a disponibilização da HQ para os alunos, com antecedência, foram indicados vídeos encontrados na *internet* e sugeridos pelos alunos, após pesquisas, com imagens reais e a história da tragédia de Chernobyl.

O material de pesquisa postado foi visto e os melhores foram definidos para leitura e visualização pelos alunos, variando de turma para turma (uma reportagem, um documentário, imagens, um artigo científico...).

Antes das discussões, mapas e infográficos foram visualizados, servindo de base para uma contextualização histórica sobre a Guerra Fria, a ex-URSS, o acidente – sua localização e sua extensão, suas consequências imediatas, entre outros pontos.

A HQ foi projetada na parede da sala, com as partes mais problemáticas da narrativa/acidente delineados pelos professores, atrelados à perguntas estimuladoras.

Deu-se origem a um debate, direcionado pelos professores, correlacionando-se a narrativa da HQ, os vídeos, reportagens e outros materiais pesquisados com as versões dos fatos e suas repercussões a médio e longo prazos para a vida de todos que ali habitavam (mortes, doenças, migrações, mutações genéticas ...).

Identificação das ideias comuns – as hipóteses – acordadas pelos alunos, bem como as justificativas que as referendassem.

Analogias com outros acidentes semelhantes ao longo da história recente e suas dissemelhanças.

Contextualização frente às questões ambientais de nossa sociedade, associando-as com o cotidiano dos alunos e a necessidade de articulações políticas coletivas para a diminuição desse tipo de acidente e os demais. Discussão sobre os conceitos de problemas ambientais e ‘riscos ambientais’ potencializados pelas escolhas resultantes de nosso modelo civilizatório.

Questionamentos sobre o nível de ‘sujeito ecológico’ que cada um de nós, particularmente, se encontra; e como evoluirmos ainda mais. Avaliação das atividades.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com os dados coletados na avaliação diagnóstica, percebeu-se que a grande maioria dos alunos dominavam os conceitos geográficos/biológicos/ambientais considerados relevantes para a aplicação das atividades interdisciplinares. Devido a esse perfil dos alunos estabeleceu-se uma experiência muito positiva no processo didático-pedagógico desempenhado, com a introdução dos conteúdos e discussões profícuas.

Verificou-se que os alunos já estavam acostumados com a linguagem das Histórias em Quadrinhos, uma propensão indubitável e perceptível em relação às HQs tradicionais ou clássicas, *mangás* e *animes*, particularmente.

Notou-se que os alunos não apresentaram muitas dificuldades na efetivação das tarefas em grupos, com o compartilhamento de suas descobertas. Os professores tiveram o cuidado em encorajá-los nessa colaboração comunicativa e na obtenção dos inúmeros significados expostos nas HQs, pesquisas e mesa-redonda. Abrangeram nessa ótica, que o aprendizado é uma construção social e intercorre pela concicência com outros.

O exame da HQ, os vídeos, as reportagens, mapas, estudos e debates reforçaram as intenções da proposta interdisciplinar, verificando-se na prática que os alunos atingiram a compreensão do que foi exposto: o detalhamento sobre a energia nuclear tendo como enfoque o acidente de Chernobyl e toda a complexidade dos fatos, numa visão ambiental sistêmica aperfeiçoada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A orientação didático-pedagógica exposta nesse artigo, auxiliou os alunos a aprenderem sobre um tema difícil e intrincado como a energia nuclear e sua aplicação na atualidade. Teve como motivação para as primeiras conversas, a leitura de uma HQ – descrevendo em linguagem verbal e não verbal, de forma atrativa, o acidente com a usina nuclear de Chernobyl – na Ucrânia, na década de 1980, em plena Guerra Fria.

A partir dela, com outras estratégias metodológicas e meios agregados complementares, esquadrinharam o ocorrido e suas consequências, tendo como pano de fundo as bases da Educação Ambiental e sua transversalidade, oportunizando os liames de distintos ângulos: históricos, geográficos, econômicos, políticos/ideológicos, biológicos/genéticos, midiáticos...

Os alunos assimilaram o conteúdo interdisciplinar com suas descobertas, trocas entre pares, intermediação dos professores e o estudo por problematização. A Hq recomendada aprimorou a metodologia, esta foi alinhada com o apoio de outros materiais e técnicas, todos serviram ao propósito estipulado, fizeram com que as aulas saíssem de uma tendência tradicional, chamando a atenção dos alunos. A atenção transformou-se em interesse, o mesmo resultou em um ensino-aprendizagem com sentido e aprofundado.

De forma igual, os alunos urdiram hipóteses e chegaram em um consenso. Contraporam versões e fatos históricos divulgados em vários veículos e chegaram em suas próprias conclusões.

Fizeram analogias com outros acidentes como o do Césio 137 em Goiânia – Goiás, com a manipulação inadequada de um aparelho abandonado de radioterapia, em setembro de 1987; o vazamento da radiação na usina nuclear de Fukushima no Japão, após um terremoto e um conseqüente tsunami que devastou a região em 11 de março de 2011, por exemplo.

No contexto da Educação Ambiental (EA) materializou-se uma instrução didático-pedagógica proveitosa e voltada para as perquirições ambientais da contemporaneidade, trazendo a ecologia e seus questionamentos para a vida de todos, professores e alunos.

As HQs são ferramentas que contribuem com informações, formando leitores. Ao incorporamos os temas ambientais em sala

de aula com as HQs, necessitamos pesquisa-las e estudá-las adequadamente, vendo aquelas que podem melhor nos apoiar em sala de aula segundo as temáticas veiculadas.

As mesmas têm um enorme potencial para promover didaticamente, o diagnóstico e a meditação no que diz respeito às situações e problemas ambientais, deslocando-as para a vida do aluno/cidadão; como deu-se com a HQ apontada nessa apreciação didática.

Para concluir, Isabel Carvalho (2013), desvenda a qualidade do professor na formação do aluno/sujeito ecológico na educação, aludindo a Kupfer, de pronto:

“Ao professor, guiado por seu desejo, cabe o esforço imenso de organizar, articular, tornar lógico seu campo de conhecimento e transmiti-lo a seus alunos. A cada aluno cabe desarticular, retalhar, ingerir e digerir aqueles elementos transmitidos pelo professor, que se engatam em seu desejo, que fazem sentido para ele, e que, pela via de transmissão única e aberta entre ele e o professor, encontram eco nas profundezas de sua existência.(...)Se um professor souber aceitar essa “canibalização” feita sobre ele e seu saber (sem, contudo, renunciar as próprias certezas, já que é nelas que se encontra seu desejo), então estará contribuindo para uma relação de aprendizagem autêntica. Pela via da transferência, o aluno “passará” por ele, usá-lo-á, por assim dizer, saindo dali com um saber do qual tomou verdadeiramente posse e constituirá a base e o fundamento para futuros saberes e conhecimentos”. ( KUPFER *apud* CARVALHO, 2013, p. 123 )

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Manuel Correia de. **Geografia: ciência da sociedade**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008.

ANSELMO, Zilda Augusta. **Histórias em Quadrinhos**. Rio de Janeiro, Vozes, 1975.

BACHELARD, Gaston. **A Poética do Espaço**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da Criação Verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

\_\_\_\_\_. **Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem**. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 1995.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BARTHES, Roland. **O Prazer do Texto**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1987.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues; ASSUMPÇÃO, Raiane. **Cultura Rebelde – Escritos sobre a Educação Popular ontem e agora**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2009.

\_\_\_\_\_. **Educação ambiental como ação interativa: ideias para uma proposta de ação envolvendo múltiplas atividades integradas**. s/d. Disponível em: [www.aoartilhadavida.com.br](http://www.aoartilhadavida.com.br) Acesso em: 02/06/2022.

CAGNIN, Antônio Luís. **Os Quadrinhos**. São Paulo: Ática, 1975. (Ensaios, 10)

\_\_\_\_\_. Yellow Kid, o moleque que não era amarelo. In: **Comunicação & educação** Vol.3, No7. São Paulo: USP, 1996. Disponível em: <<http://revistas.univerciencia.org/index.php/comeduc/article/view-File/4310/4040>>. Acesso em 6-7-2022.

CARUSO, Francisco; SILVEIRA, Cristina. Quadrinhos para a cidadania. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.16, n.1, jan.-mar. 2009, p.217-236.

CARVALHO, Isabel Cristina de M.oura. O sujeito ecológico: a formação de novas identidades na escola. In: Pernambuco, Marta; Paiva, Irene. (Org.). **Práticas coletivas na escola**. 1ed.Campinas: Mercado de Letras, 2013, v. 1, p. 115-124.

\_\_\_\_\_. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre v. 2, n. 2: 43-51, abr-jun 2001.

CIRNE, Moacy. **A Linguagem dos Quadrinhos – O universo estrutural de Ziraldo e Maurício de Sousa**. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 1975.

\_\_\_\_\_. **BUM! A explosão criativa dos quadrinhos**. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 1970.

EISNER, Will. **Quadrinhos e Arte Sequencial**. São Paulo: Martins Fontes, 3ª edição, 1999.

JAPIASSU, H. 1976. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Editora Imago.

LEPAGE, Emmanuel. **Primavera em Tchernóbil**. São Paulo: Geektopia, 2020.

LISBÔA, Livia L.; JUNQUEIRA, Heloisa; DEL PINO, José C. Histórias em quadrinhos como material didático alternativo para o trabalho de Educação Ambiental. *In: Gaia Scientia*, v. 2(1), p. 29-39, 2008.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 1996.

SANTOS, Jair Ferreira dos. **O que é pós-moderno**. São Paulo: Brasiliense, 2012.