

Por que usar "Praia: um rio de areia" para ensinar Ciência do Sistema Terra?

Why do we use "The beach: a river of sand" to teach Earth Science System?

Resumo

O trabalho examina, descreve e identifica a concepção de natureza do filme "*Praia: um rio de areia*", uma produção de 1965 da Enciclopédia Britânica e do American Geological Institute, dirigido por Warren Brown, com revisão científica de Douglas Inman e John S. Shelton. O objetivo deste trabalho é caracterizar como o filme descreve processos naturais e os relaciona aos processos sociais e econômicos. O filme critica obras de engenharia que desprezam a dinâmica natural. A pesquisa empregou abordagem qualitativa para interpretar o filme como recurso didático de Ciência do Sistema Terra. Na natureza ocorre interação permanente entre fontes e fluxos de energia e de materiais, mas o homem provoca degradação ambiental sempre que tal contexto é ignorado. Como os currículos de Ciências e Geociências evoluem e crescem em complexidade, os professores devem explorar recursos que estimulem a aprendizagem dos padrões essenciais de funcionamento do planeta e sua história geológica.

Palavras chave: Ensino de Geociências, recurso didático, audiovisual, "A Praia, um rio de areia".

Abstract

This paper examines, describes and identifies the conception of nature of the film "*beach: a river of sand*," a 1965 production by the Encyclopedia Britannica and the American Geological Institute, directed by Warren Brown, with scientific review of Douglas Inman and John S. Shelton. The objective of this study is to characterize how the film describes natural processes and relates them to social and economic processes. The film criticizes engineering works that do not consider natural dynamics. The research employed a qualitative approach to interpret this teaching resource for Earth System Science. Interaction between sources and flows of energy and materials is permanent in Nature, but if this context is ignored by man, environmental degradation may be a consequence. As the curricula of Science and Geosciences evolve and become more complex, teachers should explore resources that encourage learning of essential operating patterns of the planet and its long geological history.

Keywords: Teaching of Earth Sciences, didactic resources, audio-visual material, "The Beach, a river of sand".

Introdução

"Praia: um rio de areia" é um filme didático de 21 minutos produzido em 1965. O filme trata dos materiais que constituem as praias e chama atenção para algo fora do senso comum: uma

praia pode ser formada por quaisquer materiais disponíveis em determinado local (fragmentos de minerais, conchas, cinzas vulcânicas, seixos etc.). Materiais liberados pelo intemperismo podem ser transportados por correntes até a linha de costa, local onde são reespalhados e formam as praias.

As partículas que compõem a praia são aquelas liberadas pelo intemperismo nas montanhas e carregadas pelo rio até sua foz junto ao litoral. A areia deixada no litoral passa a ser transportada pelas ondas. Observações de uma praia na Califórnia no inverno e no verão, intervalos temporais que correspondem a etapas de acúmulo e remoção nessa praia, são comparadas a um modelo (tanque de ondas). A analogia aclara o tipo de onda que esvazia a areia da praia e as ondas que acumulam materiais no litoral. Para mostrar como se dá o transporte dos grãos de areia pelas correntes de longa distância, o filme explica de que forma o vento origina ondas em alto mar. De acordo com a chegada das ondas junto ao litoral, formam-se diversos caminhos de transporte tangencial à praia: na zona de arrebentação e nas zonas mais externas. O movimento conjunto desloca a areia ao longo da costa.

As quantidades de areia transportadas nas costas norte-americana do Atlântico e do Pacífico são apresentadas de modo sintético, com destaque para locais onde há quebra no transporte tangencial à costa, ou seja, onde a praia desaparece. Nestes locais, o filme mostra que existem cânions que carregam as partículas para o talude continental. Depois o filme apresenta o que acontece nas praias de Santa Bárbara e Santa Mônica, pois ambas registram problemas ambientais ligados ao assoreamento de portos. O assoreamento é explicado a partir de uma síntese das informações veiculadas pelo filme e com uso de modelos das praias (em tanques de ondas). Para evitar assoreamento completo das instalações, o filme exhibe como funciona um sistema de dragas que imita o movimento da corrente de longa distância para transportar material de assoreamento para outros locais. A hipótese de avanço do mar sobre a praia é explicada mediante a suposição de construção de barragens em todos os rios que correm das montanhas para o litoral. Por fim, o narrador assinala que todas as vezes que uma intervenção humana interromper o transporte litorâneo, será necessário instalar máquinas que imitem e substituam o processo natural.

A praia é tratada no filme como um reservatório de areia e são discutidas as fontes e os fluxos destes materiais terrestres. A produção de 1965 da Enciclopédia Britânica e American Geological Institute, dirigido por Warren Brown, com revisão científica de Douglas Inman e John S. Shelton, vem sendo usada em inúmeras situações de ensino.

Nosso trabalho na Universidade, com alunos de Biologia, Geografia e Geologia, perseguindo um abordagem de Ciência do Sistema Terra, tem motivado o uso deste filme, bem como a discussão sobre implicações para entender o funcionamento da natureza.

A presente reflexão pretende responder à pergunta: que tipo de concepção de natureza é veiculada pelo filme? Por que essa concepção é tão essencial para Ciência do Sistema Terra?

Portanto, é objetivo deste trabalho descrever os argumentos presentes no filme *A praia: um rio de areia* e identificar a concepção de natureza nele veiculada.

O filme foi tratado como um documento e sua análise perseguiu abordagens da pesquisa qualitativa indicadas por Gibbs (2008), ou seja, persegue-se uma análise de conteúdo que valoriza tanto os elementos mais enfatizados no filme, quanto as elipses que esclarecem aspectos implícitos do corpo textual.

Justificativa

Muitos trabalhos enfatizam o caráter da Geologia como ciência e certo conjunto explora especialmente a abordagem ambiental dos estudos da Terra, muitas vezes denominada Ciência do Sistema Terra (Carneiro & Gonçalves 2013).

King (2008) faz um apanhado das questões e desafios que estão postos para as Ciências da Terra. Mostra como este campo de ensino claramente se apoia na Geologia. Mas vai além e explora como determinados processos, teorias e conceitos requerem argumentos divergentes e sínteses não progressivas e lineares, p.ex., no estudo da água, das rochas e do ambiente terrestre.

Anguita (2013) revela como a História da Ciência mostra os assuntos e os problemas que se colocam diante das Ciências da Terra e como estes podem guiar uma seleção de tópicos que devam estar presentes no ensino. Enfatiza perguntas que conduzem a investigar problemas que remetem ao caráter temporal e narrativo do conhecimento da Terra.

Cervato e Frodeman (2014) expandem a ideia da importância da escala do tempo geológico para alcançar problemas e as implicações ambientais, econômicas, políticas e culturais do presente. Revelam como muitos dilemas e desafios socioambientais seriam tratados de modo muito diferente se considerássemos as escalas de tempo dos processos terrestres, p.ex., como avaliar a erosão e perda de solos nos custos de nossa produção agrícola.

Lenoble (1969) relata que a palavra “natureza” é empregada para a definição e designação de objetos, ações e processos. Dentre seus pressupostos abrange que a natureza hoje é algo como “Coisa imagem”, sendo muito mais coisa que imagem. Admite que os homens não enxergam os fenômenos sociais, políticos ou econômicos que penetram a ideia de natureza, apenas visualizam uma imagem romantizada da natureza, p.ex., composta pelos empreendimentos imobiliários nas grandes cidades.

Vargas (2015) amplia a visão de natureza, visto que sua explanação recorre ao fato de que o estudo científico contemporâneo da questão ambiental ainda se vincula à concepção do mundo grego, mas também procura conceituar a geometrização do espaço. As implicações da matematização do mundo confirmam um desenvolvimento que permitiu estabelecer uma imagem geográfica, de acordo com leituras que se fazem hoje de questões ambientais.

Estes elementos convergem para a concepção de uma natureza que se autotransforma e que para ser compreendida depende estruturas de pensamento e argumento conflitantes entre si. Em outros termos, a atividade social e econômica está inserida dentro de dinâmicas naturais, mas ao mesmo tempo precisa compreender tais dinâmicas para prever o curso futuro do desenvolvimento integrado de natureza e sociedade (o argumento é mais claramente esmiuçado por Carvalho, 1999).

Esta concepção de pensar os estudos da Terra e da natureza está sintetizada em dois artigos que explicitam o caráter sistêmico, histórico (temporal) e hermenêutico das explicações geológicas: Potapova (2008) e Frodeman (2010). Do ponto de vista educacional, esta síntese é estratégica porque ajuda a indicar orientações metodológicas para o tratamento de tópicos, assuntos etc. e, ao mesmo tempo, fornece indicações e critérios para elaboração de material didático ou para seleção de materiais que serão utilizados no ensino.

Neste estudo, os autores se dedicaram a descrever como estas concepções são veiculadas pelo filme em foco apoiados na ideia de que audiovisuais ocupam papel relevante no ensino de Ciências.

Barros; Girasole e Zanella (2013) identificam a opinião dos professores sobre o uso de filmes

como recurso didático. Na opinião dos professores, o filme é uma estratégia pedagógica não somente para a apresentar conteúdos, bem como ajuda a formar o caráter do indivíduo.

Brusi; Alfaro e González (2008) o cinema é uma forma manifestação artística, uma forte ferramenta de comunicação e, ainda, um veículo de comunicação de massas. Combina imagem e movimento para se aproximar da realidade. De outro lado, o currículo atual possui poucas horas dedicadas ao estudo e às análises de fenômenos naturais, tais como terremotos e inundações. Em virtude disso, o intuito de trabalhar com filmes como recurso didático é proporcionar o conhecimento de como o planeta se comporta e de como o aluno vive.

Santos e Gebara (2014) acreditam que o filme não substitui a mediação do professor, porém propõem uma nova leitura de um determinado tema, possibilita, assim, uma construção do conhecimento escolar. O uso do filme deve estar fundamentado no planejamento do ensino.

Procedimentos metodológicos

O exame e descrição do filme *Praia: um rio de areia* seguiu um padrão de pesquisa qualitativa que acompanha as sugestões metodológicas de Bogdan e Biklen (1982), na medida em que valorizou raciocínios e procedimentos indutivos para identificar as ideias principais do filme, bem como os modos adotados para articular os argumentos.

Um dos autores *decupou* o filme: identificou e separou 34 cenas. Cada cena teve narrativa e imagem examinadas para, em primeiro momento, identificar os argumentos e sua sequência (todas as vezes que foi possível, a cena recebeu um título). O passo seguinte foi interpretar o significado de cada cena. Este passo, em termos amplos, acompanha as sugestões de análise de conteúdo indicadas por Gibbs (2008).

De certo modo, uma fórmula de metaanálise foi aplicada para uma segunda interpretação. Cada cena foi reinterpretada partindo do pano de fundo que estrutura as ciências empíricas que tratam da natureza.

A decupagem e as interpretações do primeiro autor foram revistas e corrigidas pelo segundo autor. As mudanças mais significativas ocorreram principalmente na segunda interpretação. Por fim, o terceiro autor reviu a análise realizada e fez as últimas alterações das interpretações.

Aquilo que foi considerado como elementos estruturantes da Ciência do Sistema Terra (e algo aplicável a outras disciplinas, p.ex. Biologia) segue as observações de Cachapuz, Praia e Jorge (2002) e incorpora dimensões de Filosofia e História da Ciência, bem como as questões relativas ao espaço, tempo, matéria e energia.

Caracterização de *Praia: um rio de areia*

Na decupagem, a delimitação da cena foi feita tendo por base mudança de planos, ideias e conceitos apresentados; por exemplo, na cena n.9, intitulada Estações do ano, duração de 04:44-05:15, explora o plano geral. Nota-se que o modelo usado para sistematização do conteúdo é representado por meio de fotos tomadas de um mesmo local, durante anos seguidos, para mostrar a oscilação da praia no inverno e no verão. Analisado em um primeiro nível, identificaram-se diferentes balanços nas quantidades de areia da praia, porém em um

segundo nível a ideia veiculada começa a construir o argumento de que a praia (reservatório) é um rio de areia.

O intuito de fazer a decupagem do documentário é segmentar o conteúdo, de modo que se consiga perceber qual é a relação do plano da cena, com a descrição da mesma e as interpretações possíveis de entendimento, afim de que o espectador obtenha uma percepção holística e o entendimento do conjunto do filme. No caso do filme examinado, indica que se trata de uma dissertação sobre a dinâmica natural e as interferências econômicas e sociais.

A ideia principal do filme é formar a noção de que a natureza opera com mecanismos que envolvem fluxos de matéria e energia. No caso da praia, mostra os mecanismos que acumulam e removem sedimentos. Trata da movimentação entre as zonas da praia (marés, arrebentação) e ao longo da praia, ou seja, envolve o movimento das ondas e das correntes marinhas.

Todas as cenas mostram algum tipo de movimento, ou seja, sempre há materiais em transformação. Mesmo as cenas de fotografias (a cena 9 das Estações do ano de uma praia da Califórnia exibe a retirada e o acúmulo de areia na zona subaérea e de arrebentação) gera a ideia de movimento pela diferença entre as duas estações do ano. Trata-se de uma ênfase na ideia de que as coisas continuamente se transformam.

De fato, para explorar e construir a noção de tempo, fotografias de um mesmo local são usadas de modo a revelar as transformações ocorridas em certo período de tempo. No caso da oscilação entre a “praia cheia” e “praia vazia” o filme apoia-se em fotos de anos sucessivos para indicar o fenômeno cíclico. No caso do assoreamento do píer da praia de Santa Mônica, foi mostrada uma foto aérea da época da construção do quebra-mar (quando não havia assoreamento) e o que aconteceu devido à obra civil.

No transcurso do filme são feitas várias perguntas. P.ex.: de que materiais são constituídas as praias? Do que é composta a areia da praia? De onde vêm os grãos da praia? Por que a areia da praia vai embora no inverno e retorna no verão? Por que se formam praias ao longo de centenas de quilômetros acompanhando a costa? Por que o porto de Santa Bárbara está sendo assoreado? Cerca de 200 km a sul da praia de Santa Mônica, o rio de areia é interrompido e a praia desaparece, para onde foi a areia da praia que desapareceu?

As perguntas se combinam com a construção de situações hipotéticas que implicam observações ou demonstrações. Para mostrar que as praias são constituídas com quaisquer materiais disponíveis (grãos minerais, cinza vulcânica, restos de animais marinhos, seixos etc.) o filme apresenta locais nos quais isto acontece (praias na Califórnia, Hawaii e Inglaterra).

Para explicar os mecanismos de transporte costeiro, há uma combinação de cenas: a) demonstrações feitas em modelos reduzidos (tanques de ondas) de cada situação explorada no filme (oscilação sazonal da praia, assoreamento do porto); b) experimentos e observações feitos na praia; c) modelos com mapas e indicação da drenagem.

Os modelos físicos de laboratório empregados no filme servem para demonstrar mecanismos de transporte e deposição de sedimentos e, desta forma, explicam fenômenos observados.

O filme emprega, ainda, uma linguagem que envolve a reiteração (repetição de cenas) para enfatizar mecanismos.

A linguagem empregada na construção dos argumentos não é linear. Ela deixa indagações e hipóteses que são respondidas ao longo do filme. Ao mesmo tempo, constrói observações que entram em conflito com o senso comum. P.ex. há uma pergunta geral: do que são formadas as praias e uma resposta geral, de grãos coloridos de areia. Em seguida são mostrados diversos

contra exemplos que reforçam a ideia de área fonte de sedimentos.

Toda a construção conduz ao entendimento de transformações que ocorrem em diferentes escalas de tempo. Estas incluem o movimento de sedimentos e, desta forma, trata a praia como um reservatório (um sistema) aberto que na maior parte dos casos acha-se em estado estacionário (recebe e carrega a mesma quantidade de areia ao longo dos anos).

Apoiando-se nesta base de funcionamento do sistema praia (o rio de areia) o filme critica as intervenções sociais e econômicas (instalação de porto, píer, quebra-mar) que interferem no processo natural (a corrente costeira de longa distância) e geram problemas ambientais. A crítica final é cruel e emprega uma elipse: a placa de aviso de perigo na descarga da draga do porto de Santa Mônica. Antes de dar o *close* nesta placa, o narrador é incisivo:

Onde quer que o homem interfira no sistema natural, [ele] precisa se envolver nestas transformações. Quando o homem interrompe o equilíbrio natural do sistema, ele e suas máquinas devem fazer o trabalho que a natureza fazia. (*The beach: a river of sand*, 1965, cena 34)

Discussão e conclusões

Para Brusi; Alfaro e González (2008), os filmes podem se converter em recurso educativo muito útil em aula, cabe então ao professor estimular o sentido crítico e análise científica do aluno.

Praia: um rio de areia é especialmente bem construído para uma metodologia de ensino que valoriza a polêmica, a controvérsia e a conexão entre o desenvolvimento do processo natural e os problemas do cotidiano (problemas ambientais). Trata-se de filme que explora o alcance da noção de tempo para pôr em cheque opções sociais e econômicas fundadas apenas no balanço financeiro; em outros termos, a proposição teórica de Cervato e Frodeman (2014) sobre as implicações de explorar diferentes escalas de tempo encontra uma base empírica no filme.

Potapova (2008) reforçou o caráter sistêmico do funcionamento do planeta. Na época de produção do filme original, tratava-se de novidade pouco explorada na literatura, mas, ao adotar esta perspectiva de fluxos e balanços, o filme é especialmente feliz ao explorar a questão com dados quantitativos, representações visuais, demonstrações com modelos. Este conjunto de características facilita o trabalho dos professores de Ciência do Sistema Terra. Este é um motivo crucial para continuar exibindo para as turmas atuais um filme que existe há quase 50 anos.

O filme veicula uma concepção de natureza que acentua o caráter sistêmico dos processos naturais, especialmente as dinâmicas de formação de praias e transporte costeiro. Estas requerem estudos sobre fontes e movimentos de materiais, para revelar que, sem considerar tais balanços e fluxos, o homem acaba provocando degradação ambiental. O filme acentua enfim um ponto que tem sido valorizado no contexto escolar: a ideia de que são cada vez mais pormenorizados e complexos tanto o currículo de Ciências como o de Geociências, de tal modo que se exigem “professores atentos e cuidadosos, para facilitar a aprendizagem dos padrões essenciais de funcionamento do planeta e de sua longa história geológica” (Carneiro et al. 2014).

São bem conhecidos os avanços do mar no Brasil, como por exemplo nas regiões costeiras próximas a Recife e Fortaleza. O filme traz elementos que permitem discutir como enfrentar a degradação e, portanto, abre a possibilidade de se promover discussões apoiadas na realidade local e regional de cada escola, apoiado no conhecimento científico sobre o funcionamento da Terra e os problemas ambientais. O ponto é crucial para ajudar os alunos a compreender o

sistema Terra.

Referências

Fonte

The beach: a river of sand. Direção: Warren Brown. Produção: Encyclopaedia Britannica Films e American Geological Institute. Chicago (Il). EB/AGI, 1965. 21 min (color.).

Referências

ANGUITA, Francisco. Investigar un planeta. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, v.21, n.2, p.195-207, 2013.

BARROS, M.D.M.; GIRASOLE, M.; ZANELLA, P.G. O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de Ciências e de Biologia: o que pensam alguns professores da Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Revista Práxis**, v.5, n.10, p. 97-115, dez. 2013.

BRUSI, D.; ALFARO, P. Y GONZÁLEZ, M. Los riesgos geológicos en los medios de comunicación. El tratamiento informativo de las catástrofes naturales como recurso didáctico. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, v.16, n.2, p.154-166.

CARNEIRO, Celso Dal Ré; GONÇALVES Pedro Wagner. Ciência do Sistema Terra em cursos superiores de formação de geógrafos. In: VITTE, A.C. org. **Ensaio em Geografia**. Campinas, Bertrand Brasil. (submetido 28.02.2013).

CARNEIRO, Celso Dal Ré; GONÇALVES Pedro Wagner. BASILICI, Giorgio, CUNHA, Carlos Alberto Lobão Silveira. 2014. O uso didático de vídeos no ensino de Ciência do Sistema Terra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 47, Salvador, 2014. **Anais...** Salvador, SBGeo. CD-ROM 47CBG, PAP015386. (Sessão Técnica STC01 “Ensino e educação em Geociências”).

CARVALHO, Edézio Teixeira de. **Geologia urbana para todos: uma visão de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: sem editora, 1999. 175p.

CERVATO, C.; FRODEMAN, R. A importância do tempo geológico: desdobramentos culturais, educacionais e econômicos. **Terrae Didactica**, v.10, n.1, p.67-79, 2014.

FRODEMAN, R. O raciocínio geológico: a Geologia como uma ciência interpretativa e histórica. **Terrae Didactica**, v.6, n.2, p.85-99, 2010.

GIBBS, Graham R. **Analyzing qualitative data**. Wiltshire (RU): The Cromwell Press, 2008. 160p.

KING, Chris. Geoscience education: an overview. **Studies in Science Education**, v.44, n.2, p.187-222, Sep. 2008.

LENOBLE, Robert. **História da ideia de natureza**. Lisboa: Edições 70, 1969. 367p.

POTAPOVA, M.S. Geologia como uma ciência histórica da natureza. **Terrae Didactica**, v.3, n.1, p.86-90, 2008.

POTAPOVA, M.S. Geologia como uma ciência histórica da natureza. **Terrae Didactica**, v.3, n.1, p.86-90, 2008.

SANTOS J N; GEBARA M JF. Ensino de ciências naturais :o filme como recurso didático nas aulas de ecologia.In: IV Simposio Nacional de Ciência e tecnologia. Ponta Grossa, Paraná, novembro/2014.

VARGAS, Milton. **História da matematização da natureza**. São Paulo: ABGE, 2015. No prelo.