

# **A utilização de filmes de entretenimento no ensino de ecologia sob o olhar da teoria ator-rede**

## **The use of entertainment films in ecology teaching under the actor-network theory**

**Pedro Henrique de Freitas**

Universidade Estadual de Londrina  
[pedrohdefreitas@outlook.com](mailto:pedrohdefreitas@outlook.com)

**Ronaldo Ribeiro Silva**

Universidade Estadual de Londrina  
[ronaldobiologiaufpa@gmail.com](mailto:ronaldobiologiaufpa@gmail.com)

**Ana Paula de Souza Zanin**

Universidade Estadual de Londrina  
[anazanin1206@gmail.com](mailto:anazanin1206@gmail.com)

**Mariana A. Bologna Soares de Andrade**

Universidade Estadual de Londrina  
[mariana.bologna@gmail.com](mailto:mariana.bologna@gmail.com)

**Fernanda Aparecida Meghioratti**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
[meghioratti@gmail.com](mailto:meghioratti@gmail.com)

### **Resumo**

Neste trabalho buscou-se analisar sob a visão da Teoria Ator-Rede a aplicação de duas sequências didáticas que utilizam trechos de filmes de entretenimento como aporte para o ensino de ecologia, especificamente, nos conteúdos Biomas Brasileiros e Mundiais. O objetivo é identificar e compreender as redes sociotécnicas bem como os processos de translações ocorridos entre os actantes. Os trechos de filmes utilizados foram recortados conforme orientação das Sequências Didáticas (FREITAS & ANDRADE, 2016). Participaram da pesquisa 07 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola na cidade de Londrina-PR. Dessa forma, as ferramentas de análise da Teoria Ator-Rede atuaram de forma significativa na compreensão das translações proporcionadas pela atividade, fornecendo uma nova visão, além da percepção dos acontecimentos entre os indivíduos participantes. A compreensão da maneira como ocorrem tais interações podem auxiliar o professor na elaboração, planejamento

e escolha de novas práticas pedagógicas para inserir na sala de aula.

**Palavras chave:** filmes de entretenimento, ensino de ecologia, teoria ator-rede.

## Abstract

This work seeks a view of the Actor-Network Theory an application of two didactic sequences that use excerpts from entertainment films as a sport for the teaching of ecology, specifically, in the Brazilian and World Biomas contents. The objective is to identify and understand how sociotechnical networks as the processes of translations occur among the actors during an activity. The sections used were cut according to the Didactic Sequences (FREITAS & ANDRADE, 2016). Participated in the research 07 students of the 6th grade of Elementary School, a private school in the city of Londrina-PR. Thus, as tools of analysis of the Actor-Network Theory update significantly in the understanding of the translations provided by activity, provide a new view beyond the events between the participants. The understanding of how the performance of such interactions can assist the teacher in designing, planning and choosing new pedagogical practices to incorporate into the classroom.

**Key words:** entertainment films, ecology teaching, actor-network theory.

## Introdução

Atualmente a área da ecologia estuda as interações existentes entre os diferentes seres vivos bem como entre eles e o ambiente que os cerca. Odum (2004, pag. 4) diz que “para compreender o domínio da ecologia, a matéria tem de ser considerada em relação com outros ramos da Biologia e com as ciências em geral”. Na Educação Básica, o estudo desse ramo da Biologia proporciona ao estudante a compreensão do funcionamento da natureza e dos desajustes nas relações ecológicas estabelecidas decorrentes das ações humanas. Assim, esta área do conhecimento fornece ao estudante subsídios para reflexões a respeito da forma como o homem pode ser um transformador da natureza, ocasionando desequilíbrios que afetam a vida no planeta (BRASIL, 2002).

É importante estudar ecologia, pois aspectos desse conteúdo possibilitam reflexões sobre a sociedade e suas relações conforme afirmação de Pechliye (2005, p. 12), pois:

[...] os temas tratados dentro da ecologia são em sua grande maioria abrangentes e possibilitam a integração de várias disciplinas. Esse tipo de ensino favorece de maneira especial o trabalho com a questão social e o desenvolvimento de atitudes relacionadas à preservação e à conservação.

Leme *et al* (2010) afirmam que no ensino de ecologia ainda existe, por parte dos estudantes, uma resistência na compreensão de temas e conteúdos que normalmente são apresentados de forma expositiva, e fazem com que o estudante tenha um papel de receptor de informações, podendo ocasionar o desinteresse do estudante e também a desmotivação do professor que ainda encontra obstáculos ao procurar práticas pedagógicas mais dinâmicas.

Posto isto, a utilização de vídeos como recurso para dinamizar as aulas de Ciências, busca ampliar os conceitos e estimular os estudantes para a discussão dos conteúdos na busca de novos

conhecimentos acerca do tema trabalhado.

Arroio e Giordan (2006) afirmam que por não ser considerada uma prática convencional, a utilização de vídeos no ensino modifica a rotina da aula, possibilitando diversificar as atividades de ensino, com o objetivo de estimular a aprendizagem. É importante ressaltar que a utilização de vídeos deve ser previamente planejada pelo professor, de modo que complemente a aula e não a substitua.

De acordo com Mandarino (2002), os vídeos apresentam acontecimentos que podem ser compreendidos com facilidade, mas, para que isso aconteça, é necessário que o professor enfoque na percepção do que está sendo apresentado. O vídeo deverá ser empregado somente quando ele servir de contribuição para o desenvolvimento da atividade.

A utilização de vídeos no ensino possibilita a interação dos telespectadores entre si e com o material que está sendo apresentado, criando uma rede de relações e interações, podendo esta ser interpretada e analisada sob a Teoria Ator-Rede.

### **Teoria Ator-Rede**

A Teoria Ator-Rede (ANT)<sup>1</sup> é um quadro metodológico e analítico proposto por Callon (1986), Law (1987) e Latour (2011). Denominada também, de sociologia por associação, esse campo da ciência busca compreender as práticas que envolvem ciência, tecnologia e sociedade (SANTOS, 2016).

Santos (2016) ao estudar os trabalhos de Callon (1986) reconhece que a natureza e a sociedade não podem ser tratadas e elucidadas de maneira assimétrica, mas sim baseadas em um quadro teórico e analítico para que não se tenha uma visão fragmentada da realidade. O pesquisador deve se localizar no meio desses fatores, para acompanhar simultaneamente a atribuição das propriedades humanas e não humanas.

Ainda segundo Santos (2016), Latour começou a estudar as metodologias e as práticas científicas no local onde elas ocorreram, buscando o princípio da simetria generalizada e pela metodologia antropológica da pesquisa. Latour (1997) constatou que a construção da ciência se dá em um processo coletivo, no qual participam fatores humanos e não-humanos, e, os acontecimentos científicos são construídos pelos cientistas a partir de uma relação entre o natural e o social.

Conforme Latour, a ANT

...trata de seguir as coisas através das redes em que elas se transportam, descrevê-las em seus enredos — é preciso estudá-las não a partir dos polos da natureza ou da sociedade, com suas respectivas visadas críticas sobre o polo oposto, e sim simetricamente, entre um e outro (Latour, 2000a, p. 397).

A partir da afirmação de Latour, é possível observar alguns conceitos fundamentais da teoria ator-rede, que serão explicitados para fundamentar a proposta deste trabalho. Esta teoria se apresenta na forma de uma abordagem que possibilita acompanhar os participantes. O autor classifica esses participantes como actantes, usado para substituir o termo “ator” pois este se

---

<sup>1</sup>A sigla em português seria TAR, porém será mantida na versão original de Actor-Network Theory, a fim de se referir a analogia com a palavra formiga em inglês (ANT) pois segundo Latour (2012, p. 28) o pesquisador apresenta a postura de “um viajante cego, míope, viciado em trabalho, farejador e gregário”.

limitava a humanos (2001, p. 346).

O termo actante se refere aos “objetos” que ocupam o mundo. De acordo com Latour (2000, p. 138), actante é “qualquer pessoa e qualquer coisa que seja figurada”. Estes, humanos e não-humanos, apresentam a mesma conjunção antológica e é necessário considerar todos para a sua compreensão e resolução.

Na Teoria Ator-Rede, é importante ressaltar que o conceito de rede se refere a fluxos, circulações e relações, “nas quais os atores envolvidos interferem e sofrem interferência constante” (Freire, 2006, p. 55). Tais interferências, ou ligações entre actantes, são denominados processos de translações (Harman, 2009, p. 15).

Sendo assim, este trabalho se propõe a analisar sob a visão da teoria ator-rede a aplicação de duas sequências didáticas que utilizam trechos de filmes de entretenimento como aporte para o ensino de ecologia, especificamente, os conteúdos de Biomas Brasileiros e Mundiais. Dessa forma, buscou-se identificar e compreender as redes sociotécnicas originadas a partir da aplicação das sequências didáticas, bem como os processos de translações entre os actantes ocorridos durante a atividade.

### **Sequências didáticas**

Para o desenvolvimento das atividades foram selecionados trechos de alguns filmes de entretenimento e novelas televisivas, que estavam relacionados à proposta de trabalho para cada bioma. Ao todo foram apresentados doze trechos de onze filmes. Para a apresentação dos Biomas Brasileiros foram utilizados os filmes: “Tainá - Uma aventura na Amazônia (2000)”, “O Auto da Compadecida (2000)”, “Caramuru: a invenção do Brasil (2001)”, “Faroeste Caboclo (2013)”, a novela “O Rei do Gado (2015; 1997)<sup>2</sup>” e a minissérie “A Casa das Sete Mulheres (2003)”. Para a apresentação dos Biomas Mundiais os trechos utilizados foram: “Expresso do Amanhã (2013)”, “A Saga Crepúsculo - Eclipse (2010)”, “Jogos Vorazes - Em chamas (2013)”, “Maze Runner (2014)” e “Mad Max (2015)”. Os trechos dos vídeos foram recortados conforme orientação das Sequências Didáticas (FREITAS & ANDRADE, 2016).

As mídias foram fornecidas pelo pesquisador, porém a execução da aula foi de total responsabilidade da professora regente. Além das anotações dos acontecimentos, as aulas foram gravadas em vídeo, para eventuais necessidades da pesquisa.

O pesquisador não interferiu na execução das atividades. Este, utilizou-se da observação, que de acordo com Gil (2008, p. 110), é um “elemento fundamental para a pesquisa, podendo ser considerada como método de investigação”, devido a sua exigência e necessidade de ser minuciosamente definida como se procederá. Além disso, trata-se de uma técnica de:

[...] coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na atenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos e/ou fenômenos que se deseja estudar (MARCONI; LAKATOS, 1999, p. 90).

As atividades das sequências didáticas consistiram na participação dos estudantes em discussões com a professora, expondo seus conhecimentos através de questionamentos previamente definidos. Para as aulas com apresentação dos vídeos, foram elaboradas questões

---

<sup>2</sup> A exibição original foi no ano de 1997, porém foi reexibida em 2015.

norteadoras para a discussão dos conteúdos abordados.

Participaram da pesquisa 07 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, com 11 e 12 anos de idade, de uma escola particular na cidade de Londrina-PR, e a professora regente da disciplina de Ciências.

Cada trecho foi apresentado de forma isolada, conforme orientação da sequência didática, e após sua exibição, a professora iniciava as discussões. Alguns trechos tiveram que ser reapresentados, uma vez que os estudantes não conseguiram compreender as informações necessárias.

No decorrer das apresentações, foi possível observar que a atividade promoveu diferentes interações entre estudantes-estudantes, estudantes-professor e estudantes-trecho do filme. Por meio dessas interações foi possível identificar alguns processos de translações ocorridos entre os participantes da pesquisa e a atividade proposta, ou seja, entre os actantes desta pesquisa.

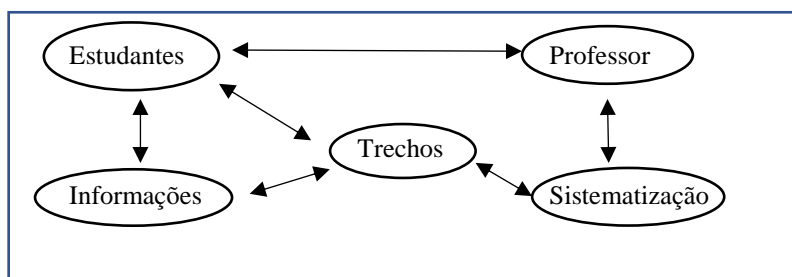
A partir dos acontecimentos durante a atividade, foi possível observar diferente interligações entre os trechos apresentados com os actantes humanos, bem como o processo da construção das translações entre estes. Sendo assim, as informações e acontecimentos foram entrelaçados formando diferentes redes sociotécnicas que puderam ser observadas durante a execução da atividade serão apresentadas a seguir, segundo suas características comuns.

## **Análise dos eventos ocorridos**

No decorrer da apresentação da proposta alguns estudantes questionaram o fato de não conhecerem o enredo da cena a ser assistida, então o professor comentou a necessidade de se atentar às imagens, aos sons e ao figurino dos personagens, e não, ao enredo anterior ou posterior a cena. Alguns trechos foram considerados curtos pelos estudantes, porém após assimilarem a proposta da atividade compreenderam a necessidade de não prolongar o trecho.

Alguns dos recortes não apresentavam explicitamente as características pertencentes aos biomas, como clima, relevo, e outros, porém permitiram ao professor questionamentos acerca dos figurinos, luminosidade, presença ou ausência de água e também a respeito das adaptações biológicas dos seres vivos que vivem em determinado local. As características relativas à vegetação geralmente eram percebidas com maior facilidade em relação às demais.

A partir da apresentação dos trechos, os estudantes foram mobilizados enquanto participantes da rede, fazendo movimentos de translações entre os trechos, informações, professor e a sistematização. Tal rede pode ser observada na figura 1.



Legenda

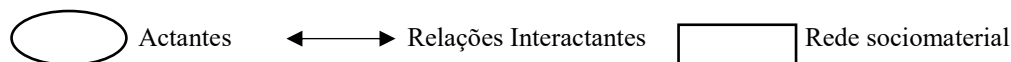


Figura 1- Interações possibilitadas pela atividade

### Aprendendo a ver

Ao iniciar a atividade, os estudantes questionaram a possibilidade de não conhecerem o filme a ser apresentado. Assim, o professor informou que deveriam prestar atenção somente ao trecho destacado.

Os trechos foram recortados e exibidos para a percepção das características dos biomas. Por exemplo, após a apresentação do trecho do filme “Tainá”, os estudantes afirmaram não terem compreendido o que foi apresentado. Nesse caso a professora reapresentou o trecho e direcionou o olhar dos estudantes para os elementos importantes para a análise, como: cenário, figurino, áudio e suas relações. Após a apresentação do trecho do filme “Faroeste Caboclo”, todos os estudantes afirmaram se tratar do bioma Caatinga. A cena retrata uma paisagem típica do Cerrado, os estudantes identificados para a pesquisa como A1 e A2 comentaram sobre a predominância da vegetação rasteira, isto porque no plano inicial da cena havia um ambiente de seca. Nesse caso ao reprisar o trecho a professora solicitou que observassem a paisagem em segundo plano.

Em ambos os casos, foi possível observar a necessidade de intervenção da professora para direcionar a observação dos estudantes às características de cada bioma. Inicialmente a atenção dos estudantes estava voltada ao enredo e aos planos iniciais de cada cena, dessa forma uma nova rede de interações entre os estudantes e os trechos foi criada. Tal situação pode ser resumida conforme figura abaixo.



Figura 2- Intenção da professora e Desenvolvimento da Atividade

### Áudio

Alguns trechos exibidos, não apresentavam de forma explícita as características de cada bioma, sendo necessário a atenção dos estudantes à diferentes aspectos, conforme já citados. Os áudios dos trechos demonstraram ser relevante, pois algumas características foram percebidas a partir da concentração neste.

A professora questiona sobre os elementos da fauna dos biomas, e os estudantes A6 e A2 falaram sobre a presença de pássaros por causa do som e A2 pergunta “Qual é o animal que apareceu?”, explorando a cena apresentada durante o trecho do filme “Taína”. Este comentário também foi registrado durante o trecho de “Caramuru”. Tal percepção permitiu a relação com as características visíveis nas cenas, o habitat dos pássaros, como por exemplo, as árvores (Figura 3).

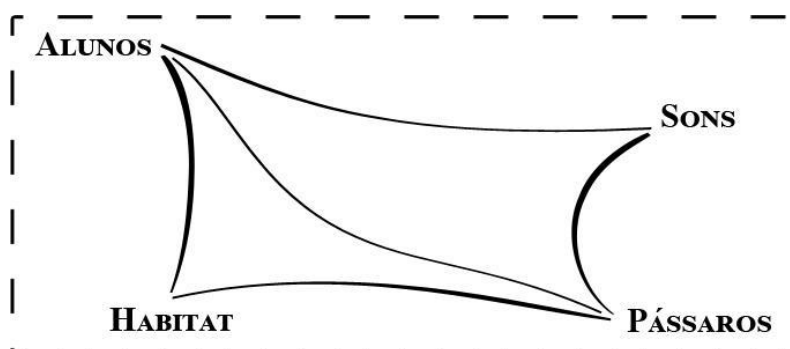


Figura 3- Interações ocorridas entre os estudantes e o áudio dos trechos

### Figurino

Outro elemento importante para percepção das características dos biomas foi o vestuário dos personagens. Através destes os estudantes fizeram relações com os fatores climáticos presentes nos trechos dos filmes: “Jogos Vorazes”, “Expresso do Amanhã”, “Maze Runner” e “Mad Max”. O elemento figurino foi fundamental para a percepção das condições climáticas.

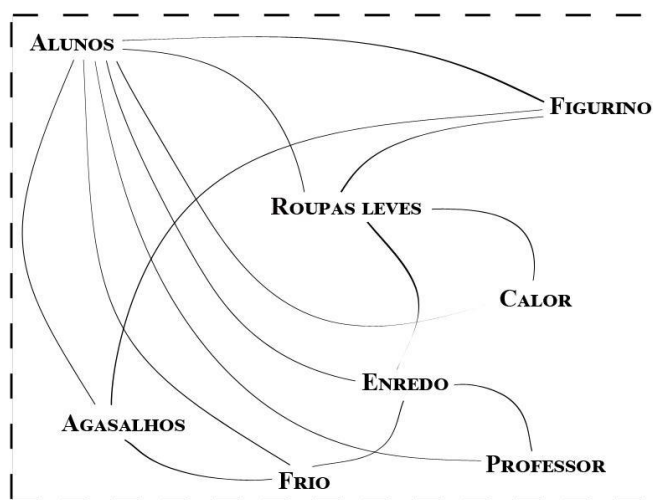


Figura 4- Interações ocorridas entre os estudantes e o figurino dos trechos

Um fato que chamou atenção foi a afirmação do estudante A2 sobre o trecho do filme “A Saga Crepúsculo”: “Jacob não está com roupas adequadas para o frio”. Apesar das condições

climáticas estarem explícitas na cena, A2 indagou acerca do figurino do personagem, que usava apenas uma bermuda. Foi necessário utilizar o enredo do filme para explicar a situação (Figura 4).

### *Adaptação*

Os conceitos sobre adaptação também se mostraram como elementos importantes para as discussões. Os trechos dos filmes “Expresso do Amanhã”, “Mad Max”, “Maze Runner”, “A Saga Crepúsculo”, “A Casa das Sete Mulheres”, “O Auto da Compadecida” e “Faroeste Caboclo” não apresentavam explicitamente exemplos de vegetação, fauna ou ambos. Através das características adaptativas que são comuns em organismos de determinados ambientes, os estudantes apresentaram exemplos de determinados comportamentos e características de seres vivos, como descrito nos comentários a seguir:

No trecho do filme “Expresso do Amanhã”, o estudante A3 disse: “No inverno os animais hibernam”; enquanto A5 mencionou que na cena tem grama e A6 complementou dizendo que cervos comem grama. Já no trecho de “Mad Max” o estudante A6 comentou sobre a existência de cactos e A2 fala dos espinhos presentes na planta. A2 ainda comentou a respeito da presença de répteis e a professora interpelou a conversa explicitando sobre as adaptações dessas espécies àquele bioma.

Assim, puderam ser citados exemplos de adaptações que possibilitam a vida em baixas temperaturas (hibernação, pelagem, gordura, entre outros), em altas temperaturas (pele impermeável) e também a escassez de água (reserva de água nos cactos).

### *Relações entre biomas*

Durante a atividade, os estudantes demonstraram perceber semelhanças entre os biomas e apontaram possíveis fatores determinantes de tais características. O trecho do filme “Faroeste Caboclo” cujo cenário é o Cerrado, apresenta em plano inicial uma vegetação seca e rasteira, o que confundiu os estudantes, que afirmaram se tratar do bioma Caatinga. Ao apresentar o trecho do filme “O Auto da Compadecida”, cujo enredo se passa na Caatinga os estudantes perceberam a diferença entre os biomas, e afirmaram que a presença de água é a característica fundamental para distinção (Figura 5).

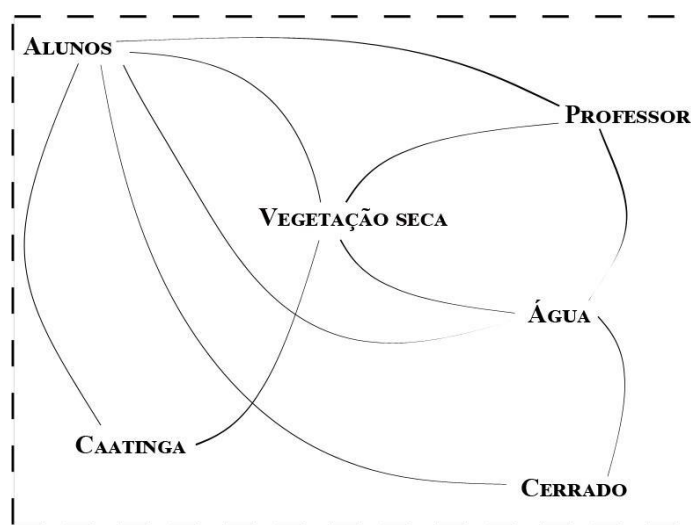


Figura 5- Relações entre biomas evidenciadas pelos estudantes



### *Características edáficas e climáticas*

Alguns trechos apresentavam explicitamente as condições climáticas e/ou do relevo que permitiram aos estudantes estabelecerem relações. Nos trechos dos vídeos “Expresso do Amanhã”, “A Casa das Sete Mulheres” e “A Saga Crepúsculo” as características de relevo e clima eram bem evidentes, permitindo aos estudantes relacionarem os conceitos de altitude com a diminuição de temperatura.

O estudante A5 fala sobre as montanhas vistas no filme “Expresso do Amanhã”, enquanto A2 complementou dizendo: “No verão essa neve derrete”. No trecho do filme “A Saga Crepúsculo” A6 faz o seguinte comentário: “Olha a diferença no tempo<sup>3</sup>, têm áreas verdes e neve”, na sequência concluiu que a diferença é dada à altitude.

### *Potencial econômico*

Os trechos do filme “Maze Runner” e da minissérie “A Casa das Sete Mulheres” não apresentavam exemplos claros de fauna, porém permitiram aos estudantes relacionarem a presença de gramíneas com a possibilidade da introdução da agropecuária. O trecho da novela “O Rei do Gado” é uma sequência de cenas que apresentaram o alto potencial agropecuário da região pantaneira, assim os estudantes demonstraram compreender que esses animais foram inseridos no ambiente devido às possibilidades oferecidas pelo bioma (Figura 6).

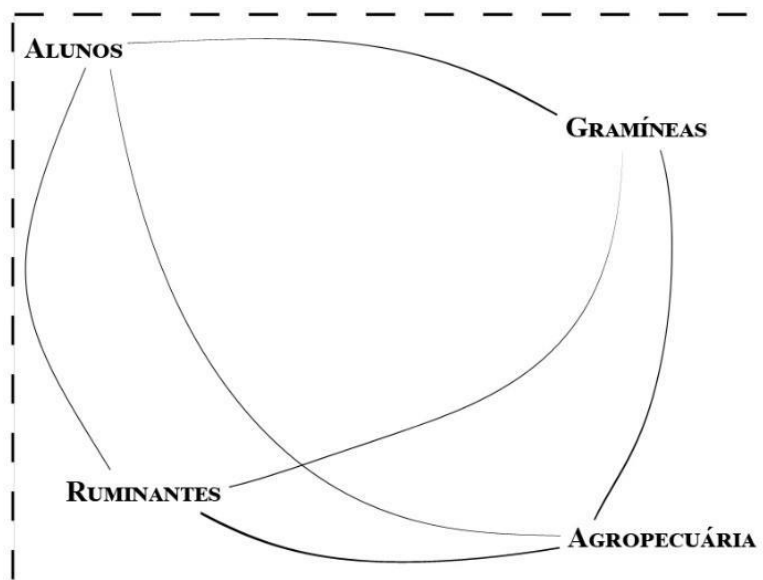


Figura 6- Relações entre biomas evidenciadas pelos estudantes

### *Hábitos alimentares*

Outro fator que amparou os estudantes a compreenderem algumas características dos biomas foram os hábitos alimentares dos animais. Durante a exibição dos trechos do filme “Maze Runner”, da minissérie “A Casa das Sete Mulheres” e da novela “O Rei do Gado”, os estudantes relacionaram a presença de gramíneas com a existência de animais ruminantes.

O trecho do filme “Jogos Vorazes” apresenta como cenário uma grande floresta tropical, que é

<sup>3</sup> A palavra tempo, na meteorologia, remete a condições climáticas.

formada por árvores muito altas e dispersas. Logo, os estudantes afirmaram existir animais frugívoros, pela quantidade de árvores, citando como exemplo o morcego (Figura 7).

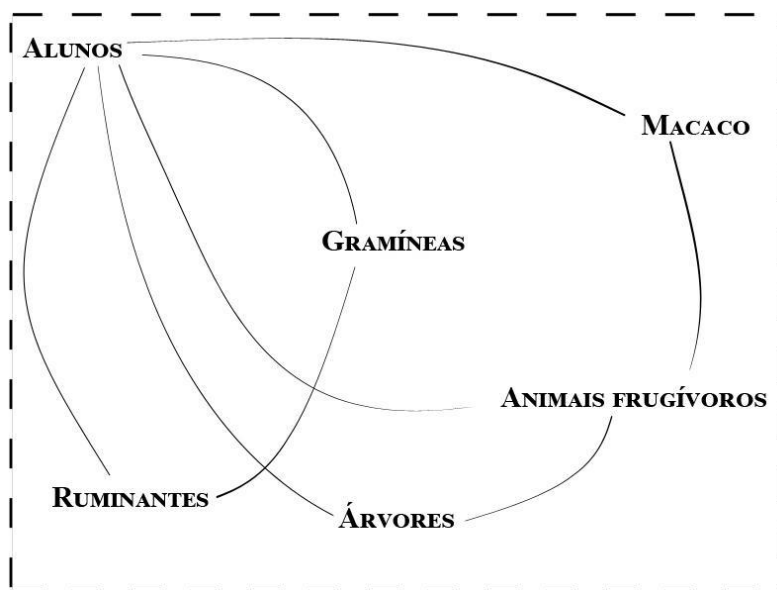


Figura 7- Relações entre os hábitos alimentares evidenciadas pelos estudantes

## Considerações Finais

A partir da observação dessas sequências didáticas foi possível perceber alguns fatores importantes no decorrer da atividade, como por exemplo a participação dos estudantes e o desenvolvimento de um olhar amplo e crítico, no que foi apresentado, além da percepção e relação entre os elementos componentes de um bioma.

É importante ressaltar a necessidade do planejamento e domínio ao se propor a inclusão de uma nova prática pedagógica e também da clareza nos objetivos a serem atingidos, tanto pelo professor quanto pelos estudantes.

As ferramentas de análise da Teoria Ator-Rede atuaram de forma significativa na compreensão dos arranjos possibilitados pela atividade, fornecendo uma nova visão além dos acontecimentos entre os indivíduos participantes. Sendo assim, é possível afirmar que a utilização de vídeos permitiu relações estudante-professor, entre os elementos que o compõem (áudio e figurino) e também aos elementos implícitos que estão sendo apresentados (características adaptativas, relação entre biomas, características edáficas e climáticas, potencial econômico e hábitos alimentares) conforme apresentado na figura 8.

A compreensão da maneira como ocorrem tais interações pode auxiliar o professor na elaboração, planejamento e escolha de novas práticas pedagógicas para introduzir na sala de aula. Por conseguinte, o profissional conhece as possibilidades e restrições do material a ser apresentado e dessa forma direciona a atividade para a obtenção dos objetivos pré-definidos.

Mediante uma visão na qual os sujeitos são formados em relações sociomateriais e que estas são modificadas a partir de novas práticas, é possível compreender o potencial educacional de novas práticas pedagógicas utilizadas para o ensino de determinados conteúdos, como por

exemplo biomas brasileiros e mundiais conforme abordados neste trabalho.

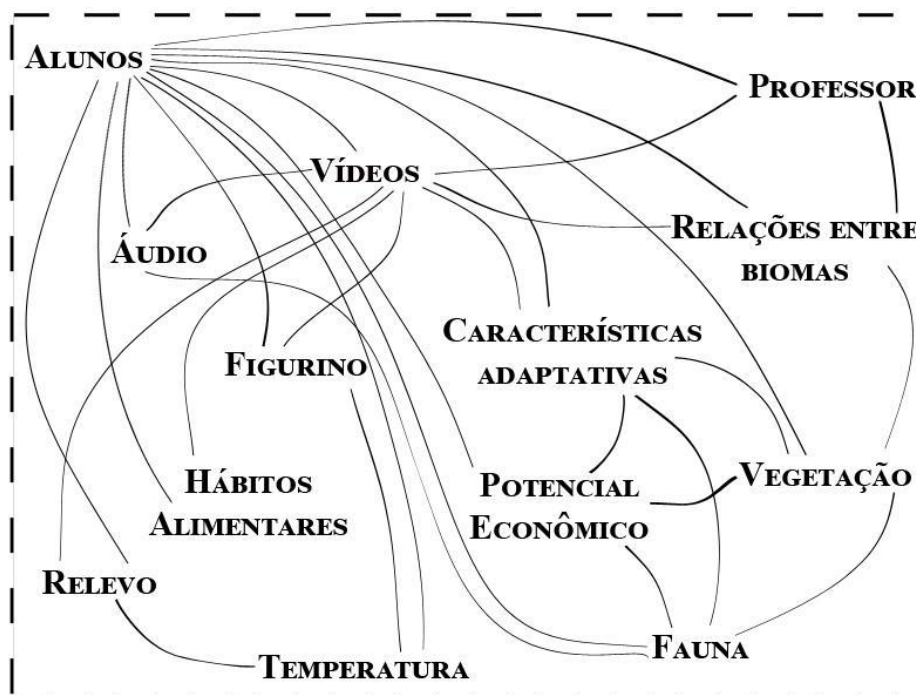


Figura 8- Teia de relações observada na execução da atividade

## Referências

- ARROIO, Agnaldo; GIORDAN, Marcelo. O vídeo Educativo: Aspectos da Organização do Ensino. **Química nova na escola**. Nº 24, novembro de 2006.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.
- CALLON, M. **Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay**. In: LAW, J. **Power, action and belief: a new sociology of knowledge?** London, Routledge, p. 196-223, 1986.
- FREIRE, L. L. **Segundo Bruno Latour: notas para uma antropologia simétrica**. *Comum*, 11 (26): 46- 65, 2006.
- FREITAS, P. H.; ANDRADE, M. A. B. S. **Relações ecológicas: o uso de fragmentos de vídeos de entretenimento como estratégia no ensino de ecologia**. In: Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha; Mariana A. Bologna Soares de Andrade; Alcides Goya; Kátya Regina de Freitas. (Org.). *Propostas didáticas inovadoras: produtos educacionais para o ensino de ciências*

- e humanidades. 1ed. Maringá- PR: Gráfica Editora Almeida, 2015, v. , p. 71-84.
- GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- Harman. G. **Prince of networks**. Bruno Latour and metaphysics. Melbourne: Re.Press, 2009.
- LATOURE, B. **A esperança de Pandora**. Bauru: EDUSC, 2001
- LATOURE, B. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora UNESP, 2011.
- LATOURE, B. **Reagregando o Social – Uma Introdução a Teoria do Ator-Rede**. Bauru, SP: EDUSC/ Salvador, BA: EDUFBA. 2012.
- LATOURE, B. **The Berlin Key or how to do words with things**. In: Graves-Brown (Ed.). Matter, materiality and modern culture, pp. 10-21. London: Routledge, 2000.
- LAW, J. **Technology, closure and heterogeneous engineering: the case of the Portuguese expansion**. In: BIJKER, W.E., HUGHES, T.P. e PINCH, T. J. (eds), The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology, MIT Press, Cambridge, Mass, 1987.
- MANDARINO, Mônica C. F. Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula. **Morpheus–Revista Eletrônica em Ciências Humanas**. v. 1, n. 1, 2002.
- MARCONI, Marina de A; LAKATOS, Eva M. **Técnicas de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- MIZUTANI, Tais T.; LEME, Maria H. A. **As dificuldades encontradas pelos professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem de Ecologia em uma escola pública de São Paulo**. 2010.
- ODUM, Eugene P. **Fundamentos de Ecologia**. 6ª ed. São Paulo: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.
- PECHLIYE, Magda M.; TRIVELATO, S. L. F. Sobre o que os professores de ecologia refletem quando falam de suas práticas. **Ensaio: pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 07, n. 02, p. 01-16, 2005.
- SANTOS, Victor M. F. **Abrindo a caixa-preta de uma sequência didática**. Uma análise ator-rede da aprendizagem profissional docente de um professor de biologia. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais.