UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE LINGUÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGUÍSTICA

LUCIA PASSAFARO PERES

**Mídias digitais na educação: as diferentes enunciações em objetos de
aprendizagem na internet**

Versão corrigida

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Linguística do Departamento de Linguística da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Linguística.

Área de concentração: Semiótica e Linguística Geral

Orientador: Prof. Dr. Ivã Carlos Lopes

São Paulo
2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

PP437m Peres, Lucia Passafaro
Mídias digitais na educação: as diferentes
enunciações em objetos de aprendizagem na internet /
Lucia Passafaro Peres ; orientador Ivã Carlos Lopes.
- São Paulo, 2018.
108 f.

Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia,
Letras e Ciências Humanas da Universidade de São
Paulo. Departamento de Linguística. Área de
concentração: Semiótica e Linguística Geral.

1. Semiótica. 2. Educação digital. 3. Audiovisual.
4. Aprendizagem. I. Lopes, Ivã Carlos, orient. II.
Título.

Nome: PERES, Lucia Passafaro

Título: Mídias digitais na educação: as diferentes enunciações em objetos de aprendizagem na internet

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística do Departamento de Linguística da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Linguística.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Profa. Dra. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Profa. Dra. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Profa. Dra. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Ivã Carlos Lopes, pelo acolhimento, parceria e sensibilidade e pelos sábios comentários.

Aos meus pais, Joel e Celina, pelo imenso apoio que me dão, sempre.

Ao meu irmão Sávio, que deu o empurrãozinho que faltava para que eu entrasse nesta empreitada.

Aos meus avós, fonte de inspiração.

Ao André, que com poucas palavras, mas com muitas ações, deu uma grandiosa e essencial ajuda para que este trabalho se concluísse.

Às professoras Norma Discini e Carolina Lindenberg Lemos pelas valiosas contribuições no exame de qualificação e em outras etapas deste trabalho.

À Adriana Moreira Pedro, que tanto me ouviu e tanto me apoiou.

A Carolina Tomasi e Eliane Soares de Lima, que contribuíram em diferentes momentos da minha pesquisa, e a todos os colegas do Grupo de Estudos Semióticos da USP, pelo apoio e companheirismo.

A Cleide Silva, Mônica Costa e Denilson Moura, que me auxiliaram várias vezes nesse período.

A Simone Keiko Shimabukuro, Cibely Aguiar, Marina Nogueira, Solange Gonçalves, Mônica Di Giacomo, Adriana Soares de Souza, Daniel Haberli, Renata Favareto, Luciana Baraldi, Lilian Garrafa, Regiani Arruda e Raura Ikeda, amigos de trabalho que acompanharam de perto minhas angústias e minhas conquistas e que souberam me compreender tão bem.

A todos os meus amigos, que souberam entender meus momentos de ausência.

Resumo

PERES, Lucia Passafaro. **Mídias digitais na educação: as diferentes enunciações em objetos de aprendizagem na internet**. 2018. 108 f. Dissertação. (Mestrado em Linguística) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Esta dissertação consiste na análise de três audiovisuais educativos que apresentam a demonstração do teorema de Pitágoras. Os audiovisuais são "Prova visual do teorema de Pitágoras", da organização Khan Academy, "Pitágoras na prática", da revista eletrônica Ciência Hoje das Crianças, e "Teorema de Pitágoras", do portal educativo Eureka.in. O objetivo deste trabalho é identificar a maneira como o enunciador de cada um desses audiovisuais persuade o enunciatário a querer entrar em conjunção com o objeto de valor "compreensão do teorema de Pitágoras". A análise desse fazer persuasivo é feita, principalmente, por meio da apreensão do *éthos* discursivo da enunciação, utilizando-se como base teórica a semiótica desenvolvida por Algirdas Julien Greimas e seus desdobramentos, como a semiótica tensiva, desenvolvida por Claude Zilberberg e Jacques Fontanille. O conceito de *éthos* discursivo utilizado é fundamentado no conceito de *éthos* aristotélico. Na *Retórica*, Aristóteles afirma que a persuasão em um discurso se dá por meio de três características: o carácter (*éthos*) moral do orador, o modo como o ouvinte ouve o discurso e as demonstrações feitas no discurso. Segundo Aristóteles (2005), o *éthos* é uma das principais maneiras de persuasão em um discurso. A persuasão pelo *éthos* (ou caráter) consistiria em fazer uma boa imagem de si mesmo para ganhar a confiança do público. Considerando que o *éthos* do enunciador é intrínseco à enunciação, procuramos apreendê-lo por meio de aspectos como marcas da enunciação no enunciado – debruçamentos de pessoa, tempo e espaço, por exemplo – e por meio de escolhas do enunciador que se observam tanto no plano do conteúdo como no plano da expressão. Concluiu-se que as três enunciações analisadas possuem imagens distintas de enunciador, que, por sua vez, projetam diferentes enunciatários e estabelecem diferentes modos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Audiovisuais. Semiótica. Objetos de aprendizagem. Educação. Mídias digitais.

Abstract

PERES, Lucia Passafaro. **Digital media on education: the different enunciations in learning objects**. 2018. 108 f. Dissertação. (Mestrado em Linguística) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

This dissertation consists of an analysis of three educational videos which presents the Pythagorean theorem proof. The videos are "Visual Pythagorean Theorem proof" from Khan Academy organization, "Pythagoras in practice", from *Ciência Hoje das Crianças* electronic journal, and "Pythagorean Theorem", from Eureka.in education portal. The aim of this study is to identify how the enunciator of each of these videos persuades the enunciatee to be engaged in conjunction with the object of value "understanding of Pythagorean theorem". The analysis of this persuasive doing is performed mainly through the comprehension of discursive ethos of enunciation, using as main theoretical basis the semiotics created by Algirdas Julien Greimas and its unfolding, as the tensive semiotics developed by Claude Zilberberg and Jacques Fontanille. The idea of discursive ethos is based on the concept of Aristotelian ethos. In Rhetoric, Aristotle states that persuasion in a discourse takes place through three characteristics: the moral character (ethos) of the speaker, the way the listener receives the discourse and the statements made in the discourse. According to Aristotle (2005), ethos is one of the main persuasive factors in a discourse. Persuasion by ethos (or character) would consist of presenting a good self-image to gain public confidence. Whereas the ethos of the enunciator is intrinsic to the enunciation, we try to deduce it through aspects like marks of enunciation in the enunciate – débrayage of person, time and space, for example – and through choices of the enunciator that are observed in the content plane as well as in the expression plane. It was concluded that the three enunciations analyzed delineate different images of enunciator, which in turn design different enunciatees and evoke different ways of thinking about teaching and learning in the context of widespread dissemination of new technologies.

Keywords: Audiovisual. Semiotics. Learning Objects. Education. Digital Media.

Sumário

Agradecimentos	4
Resumo	5
Abstract	6
Introdução	8
1. Educação e tecnologia	15
1.1 Os diversos usos da tecnologia	15
1.2 Novas formas de aprendizagem.....	20
1.3 Possibilidades da tecnologia para a inovação	24
1.4. Mídias digitais.....	28
1.5. Audiovisuais	31
2. A enunciação nos audiovisuais.....	36
2.1. O <i>éthos</i> discursivo	36
2.2 O <i>éthos</i> em "Prova visual do teorema de Pitágoras"	38
2.2.2 Presença do enunciador	43
2.2.3 O discurso do exercício.....	47
2.2.4 O tradicional e o tecnológico.....	49
2.3 O <i>éthos</i> em "Pitágoras na prática"	50
2.3.1 Recursos de vulgarização.....	53
2.3.2 Presença do enunciador	56
2.3.3 O discurso do acontecimento.....	60
2.4. O <i>éthos</i> em "Teorema de Pitágoras"	62
2.4.1 As marcas da enunciação	66
2.4.2 Debreagem enunciativa.....	67
2.4.3 Elementos visuais	68
2.4.4 Plano da expressão	71
2.4.5 Presença do enunciador	77
3. A construção do enunciatário	83
3.1 A aprendizagem por meio de conteúdos digitais	83
3.1.1 Figuratividade	87
3.1.2 Movimento	89
3.1.3 Efeitos visuais e sonoros.....	90
3.1.4 Narração	90
3.1.5 Marcas da enunciação	91
3.2 Diferentes enunciações, diferentes enunciatários	92
3.3 A adesão ao discurso.....	97
3.3.1 Prova visual do teorema de Pitágoras.....	98
3.3.2 Pitágoras na prática	98
3.3.3 Teorema de Pitágoras.....	99
Conclusão.....	101
Referências	104

Introdução

O grande desenvolvimento da tecnologia nas últimas décadas e a expansão da comunicação em rede, suscitada pelo advento da internet e o surgimento de novas mídias, têm provocado consideráveis mudanças no modo de vida da sociedade. As práticas cotidianas são cada vez mais permeadas pelo uso das redes sociais e por uma imensa quantidade de informação proveniente de diversos tipos de aplicativos e de uma intensa comunicação estabelecida pela internet. O acesso cada vez mais fácil a um colossal volume de informação e a crescente conexão e troca de dados entre as pessoas suscitam também transformações na educação e nas maneiras de aprender.

As novas tecnologias são cada vez mais inseridas nas instituições de ensino, inclusive com o uso, pelos próprios estudantes, dos dispositivos móveis. Além disso, a entrada na escola de uma nova geração de alunos, a de nativos digitais, extremamente habituados com um modo de vida conectado e virtual, tem despertado nos educadores a necessidade de repensar a atitude em sala de aula e os métodos de ensino empregados. O avanço tecnológico tem contribuído também para a expansão da Educação a distância (EaD) e para o advento de novas formas de aprendizagem, mais independentes e autônomas, já que uma pessoa pode se instruir e aprender por meio de vídeos, textos e jogos educativos disponíveis na internet e por meio de cursos *on-line*, que se tornam cada vez mais numerosos e diversificados em relação aos assuntos abordados. Neste cenário ganha espaço também a aprendizagem colaborativa, que se apoia no grande potencial da internet de comunicação e de formação de redes e comunidades virtuais.

Com a possibilidade do uso das novas mídias para os processos de ensino-aprendizagem, encontra-se na internet uma imensa variedade de materiais educativos: jogos, videoaulas, textos, simuladores, *softwares*, enfim, diversos tipos de produtos e ferramentas que podem ser acessados por qualquer pessoa que deseje saber mais sobre um determinado assunto. Os canais brasileiros de videoaulas no YouTube, por exemplo, chegam a ter milhões de inscritos, e a plataforma Khan Academy, um ambiente virtual de aprendizagem, tem cerca de 10 milhões de acessos por mês.

Diante dessa realidade, procurou-se, nesta dissertação, entender melhor alguns desses conteúdos a que os alunos podem ter acesso pela internet, por conta própria, ou mesmo que podem ser trabalhados pelo professor em sala de aula. Esses materiais, também conhecidos como objetos de aprendizagem, conceito que é abordado com mais detalhes no capítulo 1,

podem ser de vários tipos: animação, simulação, áudio, hipertexto, mapa, *software* educacional, vídeo, entre outros. Optou-se por selecionar para o *corpus* desta pesquisa apenas audiovisuais, dada a grande popularidade desse tipo de recurso no dia a dia das pessoas.

Foram selecionados, portanto, três audiovisuais que tratassem de um mesmo assunto, no caso, a demonstração do teorema de Pitágoras. O teorema de Pitágoras é amplamente trabalhado no estudo da Matemática nos segmentos Ensino Fundamental 2 (5º a 9º anos) e Ensino Médio. Sua fórmula, $c^2 = a^2 + b^2$, é utilizada para resolver diversos tipos de problemas de Geometria, Geometria analítica e Álgebra, e tem grande aplicação prática. Muitas das atividades propostas em livros didáticos, por exemplo, simulam situações corriqueiras para que os estudantes, utilizando o teorema, encontrem medidas de escadas, rampas, telhados e diversos outros objetos do cotidiano.

Figura 1 – Exemplo de aplicação prática do teorema de Pitágoras em material didático

Legenda: Problema envolvendo triângulo retângulo proposto por material didático de Matemática para Centro de Estudos de Jovens e Adultos, Fundação Cecierj, RJ.

Fonte: Fundação Cecierj. Disponível em: <http://cejarj.cecierj.edu.br/Material_Versao7/Matematica/Mod0/Matematica_Unidade_10_Seja.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2017.

Segundo Anderson Luiz dos Santos (2016), autor do livro *A-E-I-O-U da Matemática*, o teorema de Pitágoras é um dos conteúdos da Matemática mais conhecidos pelo público em geral.

Sem dúvida, "*O Teorema de Pitágoras!*" é a resposta mais frequente que as pessoas dão quando perguntamos do que elas se lembram da aula de Matemática. E quando questionamos se elas sabem o que o teorema diz, muitas respondem: "*Não lembro ao certo, mas falava da hipotenusa e dos catetos... o quadrado da hipotenusa...*" (SANTOS, 2016, p. 141)

De acordo com o teorema de Pitágoras, em um triângulo retângulo, isto é, um triângulo que tem um ângulo de 90° , o quadrado do comprimento da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos comprimentos dos catetos. A hipotenusa é o lado mais comprido de um triângulo retângulo e também o lado oposto ao ângulo de 90° , também chamado de ângulo reto; os outros dois lados do triângulo são os catetos. Então, se chamarmos a hipotenusa de c , e os outros dois lados de a e b , teremos a fórmula $c^2 = a^2 + b^2$.

Figura 2 – Representação do triângulo retângulo

Fonte: formulada pela própria autora, com base em Pitágoras.

Apesar, porém, de ser um teorema bastante popular, é comum alunos dos últimos anos do Ensino Fundamental apresentarem ainda dificuldades na sua aplicação. É o que relata Ligia Bressiani (2011) na monografia "*Teorema de Pitágoras: abordagem em mídias digitais*" de curso de especialização da UFRGS, em que analisou como o interesse e desempenho de uma turma de 8ª série de uma escola fundamental podia aumentar com a inserção de vídeos sobre o teorema nas aulas de Matemática. Na introdução de seu trabalho, Bressiani, também professora do Ensino Fundamental, comenta sobre alguns desafios no ensino do teorema de Pitágoras: "Mesmo com construções de triângulos retângulos e explicação sobre quais eram os catetos e qual era a hipotenusa percebia-se que qualquer mudança de posição do triângulo já fazia com que os alunos não soubessem mais quais eram os catetos e qual era a hipotenusa" (2011, p. 9). A professora também comenta que, assim como ela, a maioria dos professores que conhecia,

ao tratar do teorema na classe, fazia uso "somente da apresentação da fórmula e aplicação das atividades de fixação", sem explicar, portanto, a demonstração do teorema, que ajudaria os alunos não só a decorar a fórmula, mas compreender por que ela é dada por $c^2 = a^2 + b^2$.

Existem quase 400 demonstrações do teorema de Pitágoras, como aponta Irma Verri Bastian (2000) em sua dissertação de mestrado "Teorema de Pitágoras". As relações entre os lados do triângulo retângulo já eram utilizadas por algumas civilizações, mas foi o matemático grego Pitágoras (c.565-c.497 a.C.) que fez a primeira demonstração do teorema, fato pelo qual o teorema leva seu nome. Posteriormente, diversos matemáticos famosos fizeram demonstrações do teorema, entre eles Euclides de Alexandria (c.325-c.265 a.C.) e Bhaskara (1114-1185). Entre essas várias demonstrações, duas delas são apresentadas nos audiovisuais selecionados para o *corpus* desta dissertação, como mostra o capítulo 2.

O *corpus*

Foram selecionados para o *corpus* deste trabalho três audiovisuais disponíveis na internet: "Prova visual do teorema de Pitágoras", da fundação Khan Academy; "Pitágoras na prática", do Instituto Ciência Hoje das Crianças (CHC); "Teorema de Pitágoras", do portal de conteúdos educativos Eureka.in. Os dois primeiros são disponibilizados gratuitamente; o último está disponível na internet por ser uma demonstração dos conteúdos do portal, que são comercializados, no Brasil, pela empresa XD Education.

No processo de escolha desses objetos foram eliminados todos os audiovisuais que apresentassem o formato mais comum de videoaulas na internet, em que um professor é filmado dando a sua aula. Não se pretendia analisar neste trabalho simplesmente aulas gravadas – esse tipo de conteúdo, que é muito vasto na internet, envolveria outros aspectos a serem analisados e outras questões que fugiriam ao objetivo desta dissertação. Optou-se, portanto, selecionar audiovisuais com narrações em *off*, em que, no plano visual, se destacassem as imagens relacionadas ao teorema de Pitágoras, e não a figura do professor.

A seguir, apresentamos uma breve descrição de cada um dos audiovisuais:

Vídeo 1 – Prova visual do teorema de Pitágoras

Disponível em:

<<https://youtu.be/cJ7w8c4-L44>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

Esse vídeo é uma produção da organização Khan Academy, fundada pelo norte-americano Salman Khan em 2006. A Khan Academy oferece um ambiente virtual de aprendizagem gratuito onde o estudante pode ter acesso a diversos vídeos, exercícios e a um plano de estudos. O conteúdo da Khan Academy traduzido para o português é disponibilizado

no Brasil pela Fundação Lemann (<http://fundacaolemann.org.br/khanportugues/>). Por se tratar de um recurso digital da Khan Academy, esse vídeo apresenta características comuns a outras videoaulas dessa organização: não há música de fundo; o vídeo consiste em uma tela preta, onde vão sendo escritas, à medida que avança a fala em *off* do narrador, as fórmulas, figuras e palavras necessárias para a explicação. As linhas das figuras desenhadas e as letras possuem tortuosidades típicas de algo escrito à mão, porém a mão de quem escreve não aparece. Na verdade, um cursor de *mouse*, no formato de uma pequena cruz, aparece discretamente na tela, dando indícios de que as letras, números e figuras estão sendo feitos por meio de um programa de computador e com a utilização de um *mouse*.

Vídeo 2 – Pitágoras na prática

Disponível em:

<<https://youtu.be/GfxvpW9xfpY>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

É uma produção da revista eletrônica Ciência Hoje das Crianças (CHC), do Instituto Ciência Hoje (CH) (<http://www.cienciahoje.org.br/>). O vídeo faz parte de uma série de vídeos da CHC que abordam curiosidades científicas, geralmente apresentando ao espectador um experimento que pode ser feito em casa. Seguindo o padrão dos outros vídeos da revista eletrônica, o "Pitágoras na prática" é narrado por uma voz aparentemente infantil, em *off*, e possui uma vinheta, com trilha sonora e ilustrações de personagens da CHC, dois dinossauros e uma abelha. O vídeo apresenta um experimento filmado, feito com cartolinas coloridas, e diversas ilustrações e fotografias para abordar o teorema de Pitágoras.

Vídeo 3 – Teorema de Pitágoras

Disponível em:

<<http://w3deducation.tempsite.ws/designmate/matematica01.html>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

Trata-se de uma animação em 3D produzida pela empresa indiana Design Mate, de soluções de *softwares* de objetos educacionais digitais em 3D. O vídeo é disponibilizado no portal da empresa, chamado Eureka.in. A versão em português do vídeo é comercializada pela empresa XD Education. Na animação, figuras geométricas tridimensionais e coloridas se movem em um cenário escuro e vão se aglutinando para formar as composições descritas pelo narrador. A narração, em *off*, é feita por uma voz aparentemente feminina e adulta; o audiovisual possui música instrumental de fundo, efeitos sonoros e efeitos visuais, aplicados para destacar segmentos de retas, ângulos e outros elementos importantes para a demonstração do teorema.

A análise

Na análise dos audiovisuais, feita com base na semiótica de linha francesa, será verificado o fazer persuasivo do enunciador em cada uma das enunciações, e os recursos utilizados para que o enunciatário fosse levado a compreender o teorema de Pitágoras. De acordo com a teoria semiótica de linha francesa, introduzida por Algirdas Julien Greimas na década de 1960, é recorrente que em um percurso narrativo um destinador manipule seu destinatário a entrar em conjunção com um objeto de valor. No caso dos vídeos analisados, o destinador seria o enunciador, o destinatário seria o enunciatário e o objeto de valor seria a compreensão do teorema de Pitágoras.

Os audiovisuais serão analisados tanto pelo plano do conteúdo como pelo plano da expressão. A análise do plano do conteúdo será feita principalmente em relação ao nível discursivo, em que serão observados elementos como categorias de pessoa, tempo e espaço, figurativização e tematização, isotopia e debreagens. No plano da expressão, principalmente do texto visual, serão consideradas as categorias topológicas, eidéticas e cromáticas, além do andamento e do ritmo.

Como o *corpus* é composto de audiovisuais, a análise será feita considerando esses recursos audiovisuais como enunciações sincréticas, as quais têm como um de seus principais estudiosos Jean-Marie Floch (1947-2001). Considera-se que, em um texto sincrético, as diferentes linguagens (verbal, visual, gestual, entre outras) fazem parte de uma única enunciação e sobrepõem-se, formando, portanto, um único plano de expressão.

Também a semiótica tensiva, desenvolvida por Claude Zilberberg e Jacques Fontanille, tem grande contribuição para as análises desta dissertação. Os conceitos de intensidade e extensidade, de temporalidade e andamento, além da observação das continuidades e descontinuidades, são essenciais para se investigar os efeitos de sentido provocados pelas três enunciações e a maneira como essas enunciações podem se apresentar no campo de presença do sujeito. Além disso, as noções de valores da triagem e da mistura, bem como dos modos semióticos do pervaler, do sobrevir, da implicação e da concessão, nos ajudarão a esclarecer e a identificar diversos aspectos da imagem do enunciador e da imagem do enunciatário nos discursos analisados.

Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada em três capítulos. No capítulo 1 são abordadas as transformações que o desenvolvimento da tecnologia e, em especial, o advento da internet, acarretaram no modo de vida da sociedade e, conseqüentemente, na educação. São descritos

alguns recursos, possibilitados pelos avanços tecnológicos, que foram ou estão sendo incorporados ao dia a dia dos estudantes, como os ambientes virtuais de aprendizagem, os *Massive Open Online Courses* (Mooc), os repositórios virtuais de objetos de aprendizagem, as videoaulas disponíveis no YouTube, a inteligência artificial e a realidade aumentada. Discorre-se, com base em alguns teóricos da educação, sobre novas formas de aprendizagem que vêm surgindo nesse contexto. Dedicar-se também nesse capítulo a esclarecer o termo "objeto de aprendizagem" e a apresentar seus principais tipos, entre eles a animação e a videoaula, gêneros presentes no *corpus* desta dissertação.

O capítulo 2 é dedicado à análise semiótica dos três audiovisuais do *corpus* deste trabalho. A análise tem como foco a apreensão do *éthos* de cada uma das enunciações, com base no conceito de *éthos* aristotélico e na afirmação de Aristóteles de que o *éthos* é o principal fator persuasivo em um discurso. Para identificar o *éthos* das três enunciações, serão observados aspectos como maior ou menor aproximação entre enunciador e enunciatário – manifestada por meio de recursos como *debrea*gens e presença do corpo do enunciador –, papéis temáticos assumidos pelo enunciador, figurativização e tematização, e andamento e ritmo dos audiovisuais.

No capítulo 3 investiga-se, a partir das observações levantadas no segundo capítulo em relação ao *éthos*, a construção do enunciatário em cada uma das enunciações. Partindo do pressuposto de que toda enunciação, ao construir um enunciador, projeta também um enunciatário, procurou-se identificar os tipos de enunciatários previstos pelos audiovisuais analisados e as diferenças entre eles. Com base em reflexões sobre a autonomia na aprendizagem feita por pesquisadores da educação a distância, verificou-se também, no processo de análise dos enunciatários, os graus de autonomia que a enunciação lhes conferia.

Dessa maneira, procura-se mostrar nesta dissertação, utilizando as ferramentas proporcionadas pela teoria semiótica e considerando as transformações provocadas pela inserção de novas tecnologias na educação, como um mesmo assunto, no caso a demonstração do teorema de Pitágoras, pode ser apresentado à luz de diferentes enunciações.

1. Educação e tecnologia

1.1 Os diversos usos da tecnologia

Apesar de os primeiros movimentos para a construção de uma ampla rede de comunicação por computadores terem começado na década de 1960, a internet tornou-se acessível comercialmente à grande maioria da população em meados da década de 1990. O primeiro navegador comercial, o Netscape Navigator, surgiu em 1994, seguido, em 1995, do Internet Explorer, acoplado pela Microsoft ao seu sistema operacional Windows (CASTELLS, 2003). Desde então, a internet tem gerado numerosas e profundas transformações no modo de vida da sociedade, implicando reestruturações de suas atividades econômicas, sociais, políticas e culturais.

Segundo Manuel Castells (2003, p. 7-8), o surgimento de novas tecnologias da comunicação, principalmente a internet, tem trazido "flexibilidade e adaptabilidade" para as redes¹.

[...] Isso resulta numa combinação sem precedentes de flexibilidade e desempenho de tarefa, de tomada de decisão coordenada e execução descentralizada, de expressão individualizada e comunicação global, horizontal, que fornece uma forma organizacional superior para a ação humana. (CASTELLS, 2003, p. 8)

Embora Castells afirme não abordar a área da educação em seu livro *A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade* – "[...] Não trato dos usos da Internet na educação, e particularmente na aprendizagem eletrônica, um domínio de atividade de importância crucial, que está transformando o mundo em que vivo [...]" (2003, p. 11) –, diversas das características que ele atribui ao advento da internet, como flexibilização, descentralização, expressão individualizada e comunicação global, podem ser observadas nas propostas de novos modelos de educação. A formação individualizada, a autonomia e o protagonismo do aluno, a autoformação, a descentralização do papel do professor e um aprendizado colaborativo são alguns dos conceitos presentes em discussões, encontradas tanto na mídia como na bibliografia sobre o assunto, a respeito do que seria uma proposta inovadora de educação.

¹ Segundo Castells (2003, p. 7), "uma rede é um conjunto de nós interconectados". O autor afirma que "a formação de redes é uma prática humana muito antiga, mas as redes ganharam vida em nosso tempo transformando-se em redes de informação energizadas pela Internet".

O uso de computadores em educação começou por volta da década de 1960 com a realização da instrução assistida por computador (*computer-assisted instruction* – CAI) ou instrução baseada em computador (*computer-based instruction* – CBI). Esse tipo de instrução era feita por meio de programas que auxiliavam o aluno a aprender um conteúdo específico. "A ideia principal era de que os computadores podiam fornecer experiências individualizadas de aprendizagem, incluindo sequências interativas que consistiam em problemas ou questões com *feedback* adequado" (KEARSLEY, 2011, p. 2). Apesar dos resultados animadores decorrentes dessa maneira de usar o computador, percebeu-se que o grande potencial dos computadores para a educação era possibilitar a interação e a busca e compartilhamento de informações; isso ficou ainda mais evidente com o surgimento da internet. "Ela [a Web] também une todas as principais formas de interação pessoal, como e-mail, chats, linhas/fóruns de discussão e conferências. Além disso, adiciona multimídia (imagens, som e vídeo) à equação" (KEARSLEY, 2011, p. 2).

As ferramentas oferecidas pela internet contribuíram para ampliar as potencialidades do ensino a distância, que, em seus primórdios, ficava restrito à comunicação por correspondências². Além disso, possibilitaram um imenso compartilhamento de conteúdos e a facilidade de acesso à educação não formal, que pode ser exemplificada pelos Massive Open Online Courses (Mooc), cursos *on-line* gratuitos que tratam de diversos conteúdos (fotografia, mecânica, programação, finanças etc.) e podem ser realizados por qualquer pessoa. Alguns dos mais conhecidos, o Coursera (www.coursera.org) e o edX (www.edx.org), têm parcerias com instituições renomadas, como Universidade de Michigan, Stanford, Harvard e Massachusetts Institute of Technology (MIT); no Brasil, um exemplo é o Veduca (veduca.org), cujos cursos são ministrados por professores da USP e de outras instituições reconhecidas.

O desenvolvimento da tecnologia e o surgimento da internet permitiram também a criação dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), que são utilizados nos cursos a distância, inclusive nos Moocs, e adotados também em instituições tanto de Ensino Superior como de Ensino Fundamental, que realizam ou não o ensino a distância. Os AVAs são *softwares* que possibilitam, por meio da internet, o fornecimento e organização dos conteúdos necessários para um curso, o acompanhamento, pelo professor ou tutor, das atividades feitas pelos alunos e de seu progresso, a comunicação entre tutor/professor e aluno e entre alunos,

² O ensino por correspondência, que surgiu entre o fim do século XIX e início do século XX, com o desenvolvimento da imprensa e dos serviços postais, é considerado a primeira geração da educação a distância. A segunda é definida pelo uso de meios de comunicação, como rádio, televisão, áudio e vídeo, e a terceira, pela inclusão do uso de tecnologias interativas (GARCÍA ARETIO, 1999; 2014).

entre outros recursos. Há instituições que desenvolvem seu próprio AVA, de acordo as necessidades e características dos cursos que elas oferecem, e há outras que utilizam AVAs gratuitos ou locados. Alguns exemplos de AVAs livres são o Moodle³ – a plataforma de educação de código aberto mais utilizada no mundo – e o TelEduc⁴; dentre os proprietários, alguns exemplos são o Blackboard, Sakai e Web Ensino. Geralmente esses AVAs podem ser adaptados pela instituição ou pessoa que detém os direitos autorais. De acordo com censo de 2013 sobre a aprendizagem a distância realizado pela Associação Brasileira de Educação a Distância (Abed) (2014, p. 131), 67,3% das instituições formadoras e formadoras-fornecedoras entrevistadas usam AVA livre, 20,6% usam AVA próprio e 17,8% usam AVA proprietário.

Os Moocs ou outros cursos oferecidos em ambientes virtuais de aprendizagem são, geralmente, intermediados por uma instituição e contam, muitas vezes, com o acompanhamento de um professor ou tutor; a internet, no entanto, possibilita também o aprendizado de uma maneira autodidata. No YouTube, por exemplo, está disponível uma variedade imensa de videoaulas, vídeos didáticos e animações sobre diversos assuntos, inclusive referentes à grade curricular do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Alguns *youtubers* que tratam de assuntos relacionados ao conteúdo escolar ou mostram como fazer experimentos científicos ganham grande popularidade, como é o caso do jornalista Iberê Thenório cujo canal, Manual do Mundo, possui cerca de 9 milhões de inscritos. De acordo com a descrição do canal, trata-se de um local para se "aprender de tudo: experiências, dicas de sobrevivência, o que tem dentro das coisas [...], desafios, explicações impossíveis, viagens imperdíveis, curiosidades e muito mais!" (<https://www.youtube.com/user/iberethenorio>. Acesso em: 4 set. 2017). Outros exemplos de canais brasileiros muito acessados são o Descomplica (mais de 1 milhão de inscritos), que contém vídeos que ajudam o aluno a se preparar para o Enem (<https://www.youtube.com/user/sitedescomplica/videos>. Acesso em: 4 set. 2017), e o Vestibulândia, com quase 800 mil inscritos, que reúne videoaulas principalmente de Exatas.

Além disso, é possível encontrar uma grande quantidade de informações para pesquisa ou materiais para estudo em *sites* específicos de conteúdos escolares (Brasil Escola, Sua Pesquisa, Uol Educação etc.), em enciclopédias *on-line* (Wikipedia, Encyclopedia Britannica etc.) e em repositórios de objetos de aprendizagem, ambientes digitais que armazenam esses

³ Começou a ser desenvolvido na Austrália, por Martin Dougiamas, e chegou ao Brasil em meados de 2002 (JACOBOSKI; MARIA, 2014). Disponível em: <<https://moodle.org/>>. Acesso em: 9 out. 2017.

⁴ Desenvolvido atualmente pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/>>. Acesso em: 9 out. 2017.

objetos, possibilitando sua pesquisa e reutilização. Alguns exemplos são o MERLOT (<https://www.merlot.org>) e o Banco Internacional de Objetos Educacionais, do Ministério da Educação (MEC), feito em parceria com Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Rede Latino-americana de Portais Educacionais (RELPE), Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI) e algumas universidades (RODRIGUES; BEZ, KONRATH, 2014). Esse repositório contém atualmente cerca de 20.000 objetos digitais⁵ de educação gratuitos, como vídeos, áudios, mapas, experimentos práticos, voltados para diversos segmentos, como Educação Infantil, Ensino Fundamental, educação profissional, entre outros.

Figura 3 – Banco Internacional de Objetos Educacionais

Fonte: Brasil. Ministério da Educação (MEC).

Dentre alguns dos recursos tecnológicos que vêm ganhando espaço na educação estão a realidade virtual e a inteligência artificial. Ainda não tão difundidos, principalmente pelo alto custo, esses recursos possibilitam um ensino cada vez mais personalizado, levando em conta o perfil de cada aluno, e a maior interação com o conteúdo. A inteligência artificial permite, por exemplo, a criação de sistemas de "tutoria inteligente" que avaliam o desempenho do aluno em tempo real, levantando seus pontos fracos e pontos fortes (TURBOT, 2017). Com a realidade virtual é possível também oferecer ao aluno um contato cada vez mais imersivo com o conteúdo

⁵ Dados de setembro de 2017. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>.

estudado. "Imagine uma sala cheia de estudantes explorando o naufrágio do Titanic, assistindo a dinossauros caminhando ao redor deles, descobrindo a Amazônia ou simplesmente aterrissando na lua como astronautas [...]", exemplifica Sébastien Turbot (2017), curador e diretor de programas globais no WISE (World Innovation Summit for Education) da Qatar Foundation. Já existem aplicativos que oferecem conteúdos em realidade virtual para colaborarem no ensino, como o *Titans of Space*, no qual o aluno pode fazer, por exemplo, uma viagem pelo Sistema Solar, observando as proporções de tamanhos e distâncias entre os planetas, ou o Thinglink⁶, que traz lições interativas sobre diferentes assuntos, como linguagens, artes e ciência, e fornece *tours* em diferentes ecossistemas e lugares famosos, como os Alpes Franceses. Para uma experiência mais completa, são utilizados óculos de realidade virtual para acessar esses conteúdos.

Figura 4 – Uso de óculos de realidade virtual

Legenda: Capturas de tela de vídeo de divulgação do *software* de pintura em realidade virtual Tilt Brush, lançado pela Google em 2016. No vídeo, uma menina, utilizando óculos de realidade virtual, desenha com o equipamento de "pintura" do *software*, similar a um controle de videogame. O vídeo de divulgação é de uma montagem, já que, na realidade, apenas o usuário que usa os óculos de realidade virtual consegue visualizar a pintura. De qualquer forma, a criação pode ser salva no aplicativo do *software* permitindo que outra pessoa que utilize os óculos possa vê-la.

Fonte: Canal da Google no YouTube⁷.

⁶ Disponível em: <<https://www.thinglink.com/>>. Acesso em: 29 set. 2017.

⁷ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=TckqNdrdbgk>>. Acesso em: 29 set. 2017.

1.2 Novas formas de aprendizagem

Os diversos recursos disponibilizados pelas novas tecnologias, como o acesso a uma quantidade imensurável de informações, que podem ser encontradas com uma simples busca no Google, e o aumento das possibilidades de comunicação e interação entre pessoas do mundo todo, têm despertado questionamentos sobre o papel da escola, do professor, do aluno e das tradicionais formas de ensino. Quais as mudanças provocadas, por exemplo, em uma sala de aula composta por alunos que podem encontrar facilmente o conteúdo da aula dada em um vídeo na internet, que podem checar instantaneamente no celular se a informação que o professor acabou de passar é realmente correta? Fatos como esses têm levado instituições de ensino e governos a perceber a necessidade de se adaptar a uma nova realidade.

Tanto em escolas particulares quanto em escolas públicas é possível observar um movimento de incorporação de novas tecnologias na sala de aula. Algumas escolas particulares têm incluído livros digitais e *tablets* na lista de material escolar; governo federal e governos estaduais têm investido na compra de equipamentos e conteúdos digitais e realizado projetos para incluir uma carga horária mínima de “aulas digitais” nas escolas (TAKAHASHI, 2015). Editais recentes⁸ do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), do MEC, incluíram a compra de “conteúdo multimídia”, ou seja, de objetos educacionais digitais, como vídeos, jogos, infográficos animados, entre outros, que tratam de temas curriculares relacionados aos conteúdos dos livros didáticos inscritos no Programa. No entanto, toda essa proliferação tecnológica também tem suscitado resistências de diferentes tipos: ao mesmo tempo em que encontramos iniciativas para inserir o celular em atividades pedagógicas durante as aulas, presenciamos a aprovação de leis em alguns estados do Brasil que proíbem o uso de celulares, *tablets* e outros aparelhos portáteis em sala de aula.

Um exemplo da mudança da educação com o advento das novas tecnologias é o grande crescimento do ensino a distância. No Brasil, de 2003 a 2013, o número de alunos matriculados em cursos de graduação a distância aumentou de 49.911 para 1.153.752, de acordo com o Censo da Educação Superior 2013 (p. 67-69). Os alunos de Ensino Superior matriculados nessa modalidade já representam 25% do total. Apesar de o ensino a distância ser mais comum em cursos de Ensino Superior e cursos de especialização e formação para adultos, discute-se que

⁸ O primeiro edital a incluir a compra de conteúdo multimídia foi lançado em 2011, ditando as regras para o PNLD 2014.

parte do conteúdo de Ensino Médio, por exemplo, possa ser dada a distância⁹. O governo federal, no decreto 9.057, publicado em 26 de maio de 2017, chegou até a autorizar que disciplinas dos últimos anos do Ensino Fundamental pudessem ser dadas a distância a pessoas que estivessem "privadas da oferta de disciplinas obrigatórias"¹⁰; a decisão, porém, foi revogada dias depois.

Mesmo que o ensino a distância seja ainda restrito no Ensino Fundamental e Ensino Médio do Brasil, as novas tecnologias têm trazido diversas transformações nesses segmentos. Na Amazônia, por exemplo, onde há diversas populações em local de difícil acesso, e onde muitas vezes é preciso ir de canoa à escola mais próxima, mais de 35 mil alunos assistem às aulas via satélite, na chamada "educação mediada por tecnologia". Na presença de um professor mediador, os alunos assistem a aulas gravadas anteriormente em um estúdio. Pelas antenas parabólicas, as escolas recebem a transmissão das aulas de uma estação de TV em Manaus. (SALDAÑA, 2016).

Em Nova York, nos Estados Unidos, uma escola pública tem sido exemplo de como a tecnologia associada à inovação pode transformar o modo de se aprender. Trata-se da Quest to Learn, criada na tentativa de se atender a uma demanda da prefeitura para melhorar o desempenho e diminuir a evasão dos alunos. A proposta da escola é ensinar por meio de jogos. São utilizados jogos, digitais ou não, elaborados pela própria escola¹¹ – na maioria das vezes – e jogos já disponíveis no mercado, como o Sim City (jogo *on-line* no qual o usuário constrói e administra uma cidade), para ensinar aos alunos o que está previsto na grade curricular. Os jogos incentivam os alunos a aprender com os erros, a trabalhar em equipe e a tomar decisões. A escola, fundada em 2009, conquistou 88% de aprovação dos pais e índice praticamente zero de evasão (SILVESTRE, 2015).

Aprender por meio de jogos eletrônicos pode parecer uma ideia estranha, mas, de acordo com os autores Thomas e Brown, esse comportamento faz parte de uma nova maneira de aprender, cada vez mais comum. "No nosso ponto de vista, o tipo de aprendizado que definirá o século XXI não é estar presente em uma sala de aula – pelo menos não as salas de hoje"

⁹ KRUSE, Tulio. Instituições de EaD preveem 'novo mercado' com reforma no ensino médio. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 11 jul. 2017. Disponível em: <<http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,instituicoes-de-ead-preveem-novo-mercado-com-reforma-no-ensino-medio,70001885737>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

¹⁰ BRASIL. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de maio de 2017. Seção I, p. 3.

¹¹ A escola conta com o apoio do Institute of Play, uma ONG de Nova York, formada por *designers* de jogos, que cria experiências de aprendizado baseadas em jogos.

(THOMAS; BROWN, 2011, p. 17, tradução nossa¹²). Segundo os autores, o aprendizado, que antes contava com uma infraestrutura estável do século XX, agora conta com a infraestrutura fluida do século XXI, em que a tecnologia traz mudanças constantemente. Eles chamam a atenção para o surgimento de uma "nova cultura de aprendizado", que é construída sem livros, sem professores, sem sala de aula, baseada em um grande número de experiências pessoais, e lembram de importantes ferramentas, usadas no nosso dia a dia, que fazem parte desse tipo de aprendizado: Wikipedia, Facebook, YouTube, jogos *on-line* etc. "Nós acreditamos que esta nova cultura pode ampliar o aprendizado em quase todos os aspectos da educação e em todos os estágios da vida" (THOMAS; BROWN, 2011, p. 18, tradução nossa¹³).

As possibilidades de autoformação potencializadas pelos recursos da internet e a necessidade de mudança da relação entre aluno e professor são abordadas amplamente por diversos pesquisadores da área. De acordo com Kenski (2012, p. 32), a tecnologia digital tem como características a descontinuidade, a fragmentação, a dinamicidade e a velocidade, rompendo, portanto, com "as formas narrativas circulares e repetidas da oralidade e com o encaminhamento contínuo e sequencial da escrita", utilizados nas formas tradicionais de ensino. Para a autora, a tecnologia digital "deixa de lado a estrutura serial e hierárquica na articulação dos conhecimentos" (2012, p. 32).

A base da linguagem digital são os *hipertextos*, sequências em camadas de documentos interligados, que funcionam como páginas sem numeração e trazem informações variadas sobre determinado assunto. Vai depender da ação de cada pessoa o avanço nas informações disponíveis, aprofundando e detalhando cada vez com maior profundidade o nível de informações sobre determinado assunto. [...]

[...] A facilidade de navegação, manipulação e a liberdade de estrutura estimulam a parceria e a interação com o usuário. [...] A estrutura do hipertexto permite que você salte entre os vários tipos de dados e encontre em algum lugar a informação de que você precisa. [...] é você que dá os saltos entre os muitos tipos de informação disponíveis e define o caminho que mais lhe interessa aprender (KENSKI, 2012, p. 32-33).

Na tentativa de suprir demandas trazidas pelas transformações tecnológicas, novas abordagens teóricas de aprendizagem têm surgido nas últimas décadas, como o conectivismo e

¹² "In our view, the kind of learning that will define the twenty-first century is not taking place in a classroom—at least not in today's classroom".

¹³ "We believe that this new culture of learning can augment learning in nearly every facet of education and every stage of life".

a heutagogia. George Siemens¹⁴, que propõe o conectivismo, utiliza como uma das justificativas para a necessidade da criação de uma nova abordagem teórica o fato de as teorias anteriores, como behaviorismo, cognitivismo e construtivismo, terem sido criadas numa época em que a tecnologia digital não afetava tanto a educação como hoje. De acordo com Siemens (2004, p. 1), "a tecnologia está alterando (reestruturando) nossos cérebros. As ferramentas que usamos definem e moldam o nosso modo de pensar". Além disso, defende que a aprendizagem não ocorre apenas dentro do indivíduo, como pressupõem teorias como behaviorismo, cognitivismo e construtivismo. De acordo com o conectivismo, o aprendizado (especialmente o processamento cognitivo de informações) pode ocorrer também fora do indivíduo, sendo armazenado e manipulado através da tecnologia. Assim, o *saber como* e o *saber o que* seriam "suplementados pelo *saber onde* (o conhecimento de onde encontrar o conhecimento que se necessita)" (SIEMENS, 2004, p. 2, *itálico nosso*). Diante da abundância de conhecimento – em uma organização ou base de dados, por exemplo –, "sintetizar e reconhecer conexões e padrões" seria uma habilidade valiosa, segundo Siemens (2004, p. 3).

Outra abordagem baseada na expansão das tecnologias de informação e comunicação e nas necessidades individuais do processo de aprendizagem é a heutagogia, termo criado em 2000 pelos professores australianos Stewart Hase e Chris Kenyon. Nessa teoria, considera-se o aprendizado como um processo "autodeterminado", isto é, em que o aluno é o gestor da sua aprendizagem, determinando seu propósito, sua forma e seu ritmo (HASE; KENYON, 2001). A aprendizagem seria, portanto, um processo de livre escolha, baseado em experimentação, investigação e estudos independentes, aumentando, assim, a consciência do aluno sobre o valor do que é aprendido. O professor seria um organizador ou facilitador do processo, oferecendo os recursos para que o aluno pudesse trilhar seu próprio caminho e formar o seu currículo.

Como foi visto, as constantes mudanças que o desenvolvimento da tecnologia tem provocado nas relações pessoais, no modo de pensar e no modo de fazer as coisas se refletem também nos processos de ensino-aprendizagem. Dessa maneira, torna-se fundamental pensar como as escolas e as metodologias de ensino podem se adaptar a essa nova realidade. Questões sobre o que ensinar, como ensinar, e também sobre o que aprender e como aprender fazem parte das indagações de diversos pesquisadores, educadores e inclusive de instituições que buscam encontrar metodologias eficazes de educação diante dessa nova geração de estudantes.

¹⁴ George Siemens é educador e pesquisador das novas tecnologias na aprendizagem. É docente do Centro de Educação a Distância na Athabasca University, no Canadá.

1.3 Possibilidades da tecnologia para a inovação

Alava (2002) reconhece que o ciberespaço possibilita percursos individualizados de aprendizagem e "novas formas de mediação dos saberes (diferentes das do professor)", mas chama a atenção para a necessidade de se questionar o conceito de autoformação:

Se considerarmos a aprendizagem como uma atividade autônoma e, às vezes, solitária, é inegável que o ciberespaço como espaço de informação propõe novas ferramentas para o autodidata. Mas essas ofertas de informação são suficientes para referenciar práticas de formação? Informar-se é aprender? Como diferenciar culturas e saberes? (ALAVA, 2002, p. 15)

O autor ressalta que, independentemente das respostas a essas perguntas, faz-se necessária a mudança das "funções clássicas do formador". Ele destaca a importância do caráter coletivo dos recursos disponíveis atualmente na internet e acrescenta que o "ciberespaço não deve significar um retrocesso a um professorado midiaticizado" (2002, p. 15). "O ciberespaço é, assim, mais do que um simples dispositivo midiático que oferece aos sujeitos ferramentas de comunicação; ele pode tornar-se um espaço de inovação e de colaboração social" (2002, p. 16). De acordo com Farbiarz (2014, p. 26), diante de desafios presentes na educação, como o surgimento de novas tecnologias digitais de informação e comunicação e a valorização de discursos imagéticos, o professor, na tentativa de diminuir a distância que o separa de seus alunos, altera suas práticas de ensino, "reproduzindo uma pedagogia de 'fogos de artifício', que valoriza o recurso em detrimento da formação".

O uso da tecnologia simplesmente pelo fascínio da tecnologia não significa inovação¹⁵ na educação. Muitos estudiosos da área consideram inovação uma mudança no modelo de ensino, atrelada ao projeto pedagógico, didático, e não necessariamente à inserção da tecnologia. Grande parte admite, no entanto, o vasto potencial da tecnologia nesse processo. É comum ainda, porém, a utilização da tecnologia apenas para reproduzir os métodos de ensino que vêm sendo adotados há séculos. "Se usarmos a tecnologia apenas para fazer o que sempre fizemos, será decepcionante", afirmou o especialista em inovação na educação do governo

¹⁵ Muito utilizado no mundo corporativo, o termo "inovação" hoje está presente massivamente nos discursos relacionados a educação, principalmente quando atrelados a temas como as novas tecnologias. A discussão do conceito de inovação ganhou amplo destaque com a publicação, em 1911, da obra *Teoria do Desenvolvimento Econômico*, de Joseph Schumpeter, que trata da "importância das inovações e dos avanços tecnológicos no desenvolvimento das empresas e da economia" (TOMÁEL; ALCARÁ; DI CHIARA, 2005). Contemporaneamente, o termo também é descrito na Lei de inovação (10.973/2004), como "introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, serviços ou processos [...]".

Barack Obama, Richard Culatta, à *Folha de S. Paulo* (RIGHETTI, 2016). A educadora e pesquisadora de tecnologias digitais na educação, Bianca Santana, acompanhou a chegada de *tablets* e lousas digitais à escola em que trabalhava e afirma ter vivido a “atual ansiedade de educadores [...] em como utilizar, de maneira significativa para a aprendizagem, os dispositivos digitais que têm invadido as escolas” (SANTANA, 2012, p. 133).

[...] apesar de alguns projetos muito interessantes, que incorporam as tecnologias para que alunos e professores ponham a “mão na massa”, ressignificando a experiência escolar com o apoio do digital, os recursos tecnológicos ainda são utilizados como sempre foi a utilização massiva do material didático impresso ou da lousa e do giz (SANTANA, 2012, p. 134).

Para Santana, o processo de aprendizagem seria mais efetivo se fosse investido para que professores e alunos criassem conteúdos, digitais ou não, em vez de entregar a eles conteúdos digitais prontos e em pacotes fechados. De acordo com o pesquisador de tecnologias digitais no MIT David Cavallo, há necessidade de que as novas tecnologias sejam mais bem empregadas na sala de aula.

Esses poderosos usos [da tecnologia] para aprender devem prevalecer nas salas de aula. Infelizmente, o que prevalece é um uso contínuo da tecnologia para transmitir informações sobre fenômenos e ideias a estudantes relativamente passivos, pois isso se encaixa mais com modelos de escolas anteriores.

O que é ainda mais estranho é que mais e mais de nós estamos tendo experiências tão poderosas fora da escola, mas continuamos a reproduzir modelos empobrecidos de aprendizagem, apesar das evidências e de nossas próprias experiências. Felizmente, as crianças estão conseguindo mais acesso a esses poderosos usos e deixarão de respeitar os usos empobrecidos (CAVALLO, 2017).

Para o professor de psicologia da UFPE e especialista em jogos educacionais digitais Luciano Meira, "os processos de inovação em educação deveriam estar vinculados principalmente à criação de ambientes que incentivem a criatividade, a imaginação e a experimentação imersiva, capazes de capturar o engajamento e o imaginário de alunos e professores" (2016, p. 95). Meira chama a atenção para o fato de que os setores envolvidos na educação formal do Brasil não acompanham o avanço tecnológico que ocorre fora da escola e, além disso, muitas vezes são alheios aos “modos de aprendizagem próprios das crianças e jovens” (2016, p. 89). Segundo o pesquisador, ao proibir o uso de aparelhos celulares e outros dispositivos móveis, a escola "aliena os artefatos e atividades da cultura digital na qual os alunos são nativos e hiperconectados, em favor de uma cultura didática fundada em práticas

anacrônicas de ensino" (2016, p. 89). Ele apresenta exemplos de como esses dispositivos podem ser utilizados de forma a aproximar o conteúdo ensinado ao dia a dia do estudante: o uso do acelerômetro em *smartphones* para tratar de força centrípeta e o uso do GPS para o trabalho com mapas.

O uso de componentes diversos do smartphone, tais como o gravador, a câmara, o acelerômetro, o barômetro, o GPS etc., permite o desenvolvimento de aplicativos que conectam ambientes digitais aos lugares de circulação e convívio dos usuários, apoiando a imersão dos aprendizes em experiências contextualmente relevantes e ricas em sentido. [...] Essa abordagem produz "salas de aula" em qualquer lugar e a qualquer tempo, apoiando tanto as práticas de estudo do aluno da escola regular quanto o aprendiz em regime de *home schooling* (ensino domiciliar), ou ainda todos os indivíduos dedicados a práticas de *lifelong learning* (aprendizagem ao longo da vida) (MEIRA, 2016, p. 94).

O autor dá recomendações de como a escola pode buscar a inovação diante de uma "juventude conectada". Algumas são: considerar a condição autoral da aprendizagem, inserindo o aluno em ambientes de debates e argumentação e propondo a ele atividades em que estruture informações, produzindo sentidos; propor a aprendizagem por meio de resoluções de problemas e desenvolvimento de projetos, fazendo o aluno ter contato com aprendizagens diversificadas e redes colaborativas; inserir as brincadeiras e os jogos, inclusive de *videogames*, no dia a dia da escola, os quais possuem elementos de engajamento do aprendiz.

As novas tecnologias da comunicação transformaram a maneira de se acessar a informação, de se construir conhecimento, de interagir com o outro e de se comunicar. Segundo Kenski (2012, p. 45), "quando bem utilizadas, [essas tecnologias] provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado". A autora acrescenta que essas tecnologias, por enquanto, não provocam transformações radicais na estrutura de cursos nem na forma de trabalhar dos professores e que "ainda estão muito longe de serem usadas em todas as suas possibilidades para uma melhor educação" (2012, p. 45).

Um grande potencial da tecnologia na educação é o fato de permitir que várias pessoas, de diferentes locais, tenham o acesso simultaneamente ao mesmo conteúdo e possam compartilhar experiências. A internet possibilita uma intensa comunicação e interação entre as pessoas e a formação de redes e comunidades virtuais, propiciando uma aprendizagem colaborativa. Segundo Jaciara Carvalho (2009, p. 16), as características da rede "permitem o desenvolvimento de uma Educação dialógica, que valoriza todos os nós (os participantes) e horizontaliza a relação aluno-professor, sem que este perca a sua função de orientar e estimular

a aprendizagem". Thomas e Brown (2011), ao tratarem sobre uma "nova cultura de aprendizado", descrevem casos de cinco pessoas que estão praticando novas formas de aprender, entre elas Sam, um menino de 9 anos que começou a brincar com o *software* Scratch, uma plataforma desenvolvida pelo MIT que apresenta às crianças fundamentos da programação. Sam logo descobriu como personalizar seu avatar com o seu retrato, ambientá-lo em um cenário de sua escolha, no caso, um Grand Canyon virtual, e movimentá-lo pelo cenário, criando, depois, um jogo com este avatar. Além de algumas aulas de verão que teve sobre o Scratch, Sam conseguiu fazer essas programações graças a uma comunidade virtual disponível nessa plataforma, que o ajudou a aprender a utilizar o *software* e a encontrar as ferramentas certas para criar o seu jogo. As centenas de crianças dessa comunidade, além de poderem jogar o jogo criado por Sam, podem modificá-lo e também fazer comentários sobre ele, e Sam também pode procurar programas de outros criadores, mudá-los ou simplesmente aprender com eles. "Ao jogar Scratch, Sam aprendeu bastante sobre programação e sobre participar em comunidades *on-line*. Mas o que ele aprendeu acima de tudo foi como aprender com os outros" (THOMAS; BROWN, 2011, p. 23, tradução nossa¹⁶).

Kenski chama atenção ao fato de que as redes de comunicação oferecem hoje diferentes possibilidades de aprendizado e de se relacionar com o conhecimento. Além disso, apontam a necessidade de se construir novas estruturas educacionais, não mais restritas "à formação fechada, hierárquica e em massa" (2012, p. 48).

Já não se trata apenas de um novo recurso a ser incorporado à sala de aula, mas de uma verdadeira transformação, que transcende até mesmo os espaços físicos em que ocorre a educação. A dinâmica e a infinita capacidade de estruturação das redes colocam todos os participantes de um momento educacional em conexão, aprendendo juntos, discutindo em igualdades de condições, e isso é revolucionário (KENSKI, 2012, p. 47).

Desta maneira, refletir sobre o uso da tecnologia no ensino e nas escolas deveria colaborar para que os recursos tecnológicos fossem empregados de maneira eficiente e com um propósito bem definido. Com a disseminação do discurso da inovação na educação, muitas vezes são tomadas ações com o objetivo de se "inovar", mas que não representam nenhuma alteração significativa do modo de aprender ou de ensinar. Nesses casos, a inovação na educação se torna um fim, e não um meio para se obter melhores resultados e soluções para

¹⁶ "While playing Scratch, Sam has learned a lot about programming and a lot about participating in online communities. But what he has learned most of all is how to learn from others".

antigos problemas. Um uso eficiente da tecnologia acrescenta algo às aulas ou promove experiências enriquecedoras aos alunos. A grande possibilidade de interação que a internet oferece é algo que tem muito a ser explorado na educação, já que promove transformações nos modos de aprender e nas relações entre professor e alunos. No aprendizado colaborativo, por exemplo, baseado em uma intensa interatividade, os estudantes aprendem não só por meio da intermediação do professor, mas também com os próprios colegas. Cabe ressaltar que, além de possibilitar um acesso em massa a conteúdos educativos, a tecnologia também permite a individualização do aprendizado, tornando possível o atendimento a necessidades cada vez mais específicas dos estudantes. O desenvolvimento da tecnologia permitiu também aos estudantes enriquecer seu aprendizado ao ter acesso a informações de culturas ou lugares distantes espacial e temporalmente. Hoje é possível, por exemplo, visitar pela internet diversos lugares do mundo, como cidades, museus (a capela Sistina, no Vaticano, é um exemplo) e até simular viagens espaciais. Além disso, um aluno pode ter acesso a imagens extremamente detalhadas, e em três dimensões, de plantas, animais e partes do corpo humano. Assim, um uso consciente da tecnologia nas escolas pode colaborar para se driblar diversos obstáculos enfrentados no dia a dia, inclusive o das distâncias espaciais e temporais.

1.4. Mídias digitais

Com a crescente influência da tecnologia na educação, os materiais impressos (livros didáticos, sistemas de ensino, apostilas) vêm compartilhando cada vez mais seu espaço com as mídias digitais. A oferta de recursos educacionais como jogos, animações, vídeos entre outros, disponíveis gratuitamente na internet ou vendidos por empresas de educação, é enorme. No Brasil, programas de incentivo à construção e utilização de mídias digitais na educação, editais do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)¹⁷, que passaram a exigir das editoras a inclusão de objetos digitais de aprendizagem aos livros didáticos, e a própria demanda da nova geração de alunos, composta dos chamados "nativos digitais", contribuiu para a ampliação da produção e do consumo desses produtos. Aqui se inscreve o debate atual sobre os chamados "objetos de aprendizagem".

Segundo Wiley, objeto de aprendizagem (OA) é "qualquer recurso digital que pode ser

¹⁷ Editais recentes do PNLD do MEC incluíram a compra de "conteúdo multimídia", ou seja, objetos educacionais digitais, como vídeos, jogos, infográficos animados, entre outros, que tratam de temas curriculares relacionados aos conteúdos dos livros didáticos inscritos no Programa. O primeiro edital a incluir a compra de conteúdo multimídia foi lançado em 2011, ditando as regras para o PNLD 2014.

reusado para apoiar a aprendizagem" (2000, p. 7, tradução nossa¹⁸). O termo também é utilizado pelo Learning Technology Standards Committee¹⁹ para designar "qualquer entidade digital ou não digital que pode ser usada, reutilizada ou mencionada durante o aprendizado auxiliado por tecnologia" (WILEY, 2000, p. 4, tradução nossa²⁰). Como explicam Eliane Aguiar e Maria Lucia Flores (2014, p. 12), "os OAs podem ser criados em qualquer mídia ou formato, podendo ser simples como uma animação ou uma apresentação de *slides*, ou complexos como uma simulação". Encontram-se, porém, diversas outras denominações para essas mídias; algumas delas são: recursos de aprendizagem, objetos digitais de educação, objetos educacionais digitais (OED), entre outros. O MEC, por exemplo, em seu banco internacional de objetos digitais de educação (www.objetoseducacionais2.mec.gov.br), utiliza o termo "objetos educacionais" e os divide em seis categorias: animação/simulação; áudio; experimento prático; hipertexto; imagem; mapa; *software* educacional; vídeo.

Os objetos de aprendizagem podem ser encontrados isoladamente em uma pesquisa na internet, por exemplo, mas também podem fazer parte de um ambiente virtual de aprendizagem, ser oferecidos em um curso *on-line* ou mesmo estar acoplados a um livro didático digital. Uma das principais características de um objeto de aprendizagem é sua reusabilidade, isto é, pode ser utilizado diversas vezes em diferentes contextos de aprendizagem (WILEY, 2000).

Esta é a ideia fundamental por trás dos objetos de aprendizagem: componentes instrucionais que podem ser reutilizados várias vezes em diferentes contextos de aprendizagem. Além disso, os objetos de aprendizagem são entendidos geralmente como entidades digitais distribuídas através da internet, o que significa que qualquer número de pessoas pode acessá-las e usá-las simultaneamente (em oposição à mídia educativa tradicional, como retroprojetor ou fitas de vídeo, que só podem estar em um lugar e ao mesmo tempo). Ademais, todos aqueles que reúnem objetos de aprendizagem podem colaborar uns com os outros e se beneficiar de novas versões imediatamente. Estas são as diferenças significativas entre objetos de aprendizagem e outras mídias educativas que existiam anteriormente (WILEY, 2000, p. 3, tradução nossa²¹).

¹⁸ "[...] any digital resource that can be reused to support learning."

¹⁹ O Learning Technology Standards Committee (LTSC) pertence ao Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), fundação criada em 1884 nos EUA que se dedica à formação de padrões técnicos e à promoção da engenharia de criação e que possui mais de 400 mil associados em cerca de 150 países. O termo "objeto de aprendizagem" foi formalizado por esse instituto em 2002 como "Learning Object Metadata (LOM)".

²⁰ "Learning Objects are defined here as any entity, digital or non-digital, which can be used, re-used or referenced during technology supported learning".

²¹ "This is the fundamental idea behind learning objects: instructional designers can build small (relative to the size of an entire course) instructional components that can be reused a number of times in different learning contexts. Additionally, learning objects are generally understood to be digital entities deliverable over the Internet, meaning that any number of people can access and use them simultaneously (as opposed to traditional instructional media, such as an overhead or video tape, which can only exist in one place at a time). Moreover,

Para explicar o conceito de objetos de aprendizagem, Wiley (2000) os compara aos blocos de se encaixar do brinquedo Lego: "pequenas peças de instrução (LEGOs) que podem ser acopladas em uma estrutura instrucional maior (castelo) e reutilizadas em outras estruturas instrucionais (ex.: uma nave espacial)" (WILEY, 2000, p. 15, tradução nossa²²). Para Aguiar e Flores (2014, p. 14), o objeto de aprendizagem "pode se constituir em um módulo com um conteúdo autoexplicativo, que faz sentido e é autossuficiente, sem a necessidade de complementos". Pelo fato de poderem ser recombinaados, os objetos de aprendizagem são ferramentas que ampliam o repertório pedagógico do professor ou mesmo de um curso; além disso, podem ser facilitadores da aprendizagem, já que são capazes de tornar as aulas mais estimulantes e "possibilitam uma adaptação às necessidades individuais dos alunos" (AGUIAR; FLORES, 2014, p. 12).

Uma melhor compreensão do papel e da utilização dos objetos de aprendizagem e das demais mídias digitais ou impressas utilizadas na educação pode ser obtida na tabela²³ apresentada por Filatro e Cairo (2015, p. 76). As autoras categorizam essas mídias conforme suas possibilidades de ação (*affordances*²⁴):

Tabela 1.1 – Principais possibilidades de ação relacionadas a mídias tradicionais e digitais
(continua)

Tipo de mídias	<i>Affordances</i>	Mídias "tradicionais"	Mídias digitais
Narrativas	Mostram ou contam algo ao aluno	Livros, jornais, fotografias, rádio, televisão	Textos e imagens digitais, vídeos, slides de PowerPoint, animações, infográficos dinâmicos e analíticos
Interativas	Respondem às ações dos alunos	Índices, textos de referência, catálogos, bibliotecas	Mecanismos de busca, portais, <i>quizzes</i> , sistemas de geolocalização (GPS)

those who incorporate learning objects can collaborate on and benefit immediately from new versions. These are significant differences between learning objects and other instructional media that have existed previously".

²² "(...) small pieces of instruction (LEGOs) that can be assembled (stacked together) into some larger instructional structure (castle) and reused in other instructional structures (e.g., a spaceship)".

²³ Tabela adaptada por Filatro e Cairo (2015) de LAURILLARD, D.M. Laurillard conversational framework, 2007.; CONOLE, G.; FILL, K. A learning design toolkit to create pedagogically effective learning activities. In: TATTERSALL, C.; KOPER, R. (eds.). Journal of Interactive Media in Education, 2005/08.

²⁴ *Affordance* significa "possibilidades de ação oferecidas pelo ambiente a um organismo"; Donald Norman (1990) o utilizou para "descrever uma espécie de 'permissão' ou 'oportunidade' tecnológica" (FILATRO; CAIRO, 2015, p. 75)

Tipo de mídias	Affordances	Mídias "tradicionais"	Mídias digitais
Adaptativas	Mudam de acordo com as ações dos alunos	Ambientes reais (campo, laboratório, ambiente de trabalho) nos quais os alunos podem interagir com equipamentos, recursos e materiais	Mundos virtuais, modelos de simulação, jogos de computador
Produtivas	Permitem que o aluno produza algum tipo de conteúdo	Ferramentas de escrita e desenho tradicionais	Ferramentas de processamento de texto, edição de imagens, captura de som e vídeo, autoria para multimídia e web
Comunicativas	Tornam possível a troca entre pessoas	Diálogo e gestos face a face (síncronas) Feedback escrito, (assíncronas), bilhetes, mural de avisos	Chat, videoconferência, mensageiros instantâneos via web ou celular (síncronas), e-mail, fóruns, blogs, wikis (assíncronas)
Integrativas	Gerenciam as atividades de aprendizagem, registrando participação e desempenho	Portfólios físicos, contratos de aprendizagem, calendários, registros baseados em papel	Portfólios eletrônicos (e-portfólios), ambientes virtuais de aprendizagem, software para gerenciamento de tempo e tarefas, sistema de gerenciamento de usuários

Fonte: Filatro; Cairo (2015, p. 76).

Os três audiovisuais a serem analisados neste trabalho se classificam, portanto, como mídias digitais narrativas, que "mostram ou contam algo ao aluno". Apesar de estarem vinculados a estruturas maiores, como uma série de vídeos, no caso de "Pitágoras na prática", que faz parte do Ciência Hoje das Crianças, ou a uma plataforma educacional, no caso do "Prova visual do teorema de Pitágoras", da Khan Academy, esses audiovisuais podem ser considerados "objetos de aprendizagem", já que é possível utilizá-los individualmente em diferentes contextos.

1.5. Audiovisuais

Os audiovisuais são um dos tipos de recurso mais populares na educação. Podem se apresentar de diversas maneiras para auxiliar na aprendizagem: animações, videoaulas, documentários, entrevistas, narrativas instrucionais, entre outros. Pesquisa realizada pela Fundação Telefônica Vivo²⁵, em 2015, com 1.440 jovens brasileiros de 15 a 29 anos, revela

²⁵ Pesquisa Juventude Conectada. Realizada em parceria com Ibope Inteligência e Instituto Paulo Montenegro.

que, entre as novas tecnologias utilizadas na educação, os vídeos didáticos são o instrumento mais difundido entre eles e a ferramenta percebida como a de maior potencial no auxílio à educação. (FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO, 2016, p. 101). Segundo dados da pesquisa, videoaulas e vídeos didáticos são o tipo de tecnologia relacionada à aprendizagem com o qual os jovens mais tiveram contato no processo de aprendizagem. Entre os entrevistados, 42% afirmam já ter tido contato com videoaulas ou vídeos didáticos; em segundo lugar do *ranking* estão os simulados e testes *on-line*, com os quais 27% dos entrevistados afirmam já terem tido contato.

Tabela 1.2 – Contato dos jovens com ferramentas tecnológicas voltadas à educação

	Já teve contato	Acredita que ajuda a aprender...	
		na escola	fora da escola
Videoaulas/ vídeos didáticos	42%	48%	45%
Simulados e testes <i>on-line</i> / exercícios interativos	27%	35%	36%
Sites/portais educacionais abertos ao público geral	27%	30%	34%
Apresentação em <i>Powerpoint</i> e projetores	26%	28%	21%
Computador/ <i>tablet</i> distribuído pela escola aos alunos	24%	35%	32%
Cursos à distância	21%	27%	29%
Sistemas/plataformas de ensino oferecidas pela escola	19%	23%	23%
Aplicativos para <i>smartphones</i> ou <i>tablet</i> com conteúdo focado no aprendizado	17%	26%	31%
<i>Games</i> educacionais ou com conteúdo focado no aprendizado	16%	23%	23%
<i>Softwares</i> para computadores/ <i>notebooks</i> com conteúdo focado no aprendizado	15%	22%	20%
Aula no laboratório de informática	--	42%	--
Lousa digital em sala de aula	--	29%	--

Fonte: FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO (2016).

O grande contato do jovem brasileiro com os audiovisuais não está inserido apenas em atividades relacionadas à educação, mas sim a outras atividades do dia a dia, ligadas a diversos objetivos, como se divertir, se informar sobre acontecimentos, se instruir sobre assuntos de seu interesse, aprender receitas, utilizar um equipamento novo etc. Uma reportagem da *Folha de S. Paulo*²⁶, de dezembro de 2016, informa que o Brasil é o segundo país com maior tempo de visualização de vídeos *on-line*, depois dos EUA, segundo dados fornecidos pela empresa Google, dona da plataforma YouTube. Como mostra a reportagem, o Brasil também teria grande contribuição na produção de conteúdos: segundo *ranking* da Snack Intelligence/Tubular Labs²⁷, 24 canais brasileiros do YouTube figuram entre os 100 canais mais influentes do mundo. O estudo da Google também revelou que, em dois anos (2015 e 2016), o tempo médio gasto pelo brasileiro na visualização de vídeos duplicou (8 horas/semana para 16 horas/semana), e a porcentagem de brasileiros que passam mais tempo assistindo a vídeos *on-line* do que em outras mídias aumentou de 12% para 30%.

Baseando-se na teoria de Mayer²⁸, as autoras Andrea Filatro e Sabrina Cairo (2015, p. 251) explicam que "quando um conteúdo é apresentado em duas modalidades sensoriais (visual e auditiva), – por exemplo, uma imagem e um texto locutado –, são ativados dois canais distintos de processamento (codificação dual), e a capacidade da memória de trabalho é estendida". Assim, os audiovisuais que unem imagem em movimento e locução, por exemplo, seriam importantes ferramentas para a aprendizagem, tanto em sala de aula como fora dela.

Há diversos tipos de audiovisuais que podem ser utilizados no auxílio à aprendizagem, como animações, vídeos – entre os quais se incluem videoaulas, documentários, noticiários, entrevistas e debates – e narrativas instrucionais. Alguns desses tipos são descritos a seguir:

²⁶ PINTÃO, Daniela. Brasil só perde para os EUA em tempo de visualização de vídeos *on-line*. *Folha de S. Paulo*, 12 dez. 2016. Disponível em: <<http://temas.folha.uol.com.br/influenciadores-digitais/a-fama/brasil-so-perde-para-os-eua-em-tempo-de-visualizacao-de-videos-on-line.shtml>>. Acesso em: 10 out. 2017.

²⁷ Dados de outubro de 2016.

²⁸ O professor de psicologia da Universidade da Califórnia, Richard Mayer, desenvolveu por volta dos anos 1990 uma teoria sobre o aprendizado multimídia.

Tabela 1.3 – Tipos de audiovisuais utilizados no auxílio à aprendizagem

Tipo de audiovisual	Descrição
Animação	Trata-se de uma "série de imagens que simulam movimento" e que pode ser acompanhada de texto escrito ou de texto narrado, de música de fundo e de efeitos sonoros. Usada geralmente na educação para "apresentar narrativas, demonstrar fenômenos e explicar procedimentos e etapas de processos que envolvem sucessão temporal e sequência de elementos" (FILATRO; CAIRO, 2015, p. 256).
Vídeo	<p>O vídeo é capaz de reproduzir "de maneira realista o concreto, o visível, o imediato" e, por isso, se difere da animação. O vídeo nos permite "perceber conteúdos de difícil disponibilização em outras mídias, como demonstrações de situações de risco, simulações de incidentes críticos, registro de fenômenos naturais e imagens dinâmicas que não podem ser vistas a olho nu" (FILATRO; CAIRO, 2015, p. 269).</p> <p>Há diversos tipos de vídeos utilizados para apoiar a aprendizagem, como videoaulas, entrevistas e debates, noticiários e documentários. Cabe, para este trabalho, destacar as videoaulas.</p>
	Videoaulas: vídeos nos quais o conteúdo e as atividades são geralmente apresentados por um professor, cujo desempenho costuma ser bastante próximo ao das salas de aula. Muitas vezes o ambiente mostrado na videoaula conta basicamente com a presença do professor e de uma lousa.
Narrativas instrucionais	Tramas construídas para apresentar, geralmente, conteúdos como biografias, autobiografia, estudos de casos, relatos pessoais etc. Essas tramas podem ser constituídas de narrativas fictícias ou baseadas em fatos reais.

Fonte: informações adaptadas de: Filatro; Cairo (2015)

Se nos referirmos a tais critérios, constataremos que os audiovisuais a serem analisados neste trabalho compõem-se de animação e vídeos.

O audiovisual da Khan Academy, "Prova visual do teorema de Pitágoras", pode ser considerado uma videoaula. Difere-se, contudo, de grande parte das videoaulas, pois não mostra o corpo nem o rosto do professor que fala.

O audiovisual "Teorema de Pitágoras", da Eureka.in, é uma animação, já que conta com imagens em movimento, texto narrado e música de fundo.

O audiovisual "Pitágoras na prática", da Ciência Hoje das Crianças, possui características tanto de animação como de videoaula.

Independentemente do formato, todos são recursos didáticos digitais, que podem funcionar como facilitadores da comunicação docente-discente, como apoio à apresentação de conteúdos, como motivadores ao aprendizado, entre outros (GARCÍA ARETIO, 2014). Por serem imagéticos, oferecem diversas formas de exploração pedagógica, conforme se pode ver no quadro a seguir, apresentado por García Aretio (2014):

Tabela 1.4 – Benefícios da imagem para a aprendizagem

Imagens e pedagogia	
<i>Uma imagem vale mais que mil palavras</i>	O que se pode mostrar mediante uma imagem deve poupar extensos discursos orais.
<i>As imagens facilitam a compreensão</i>	Simplificam a aprendizagem do que é complicado.
<i>As imagens reforçam</i>	São eficazes em reforçar conteúdos transmitidos por outra via, seja textual ou sonora.
<i>As imagens motivam</i>	Também amenizam a previsível densidade e dificuldade de conteúdos complexos e pouco estéticos aos olhos.

Fonte: García Aretio (2014, tradução nossa²⁹)

Para abordar assuntos da Matemática, como o teorema de Pitágoras apresentado nos audiovisuais do *corpus* desta dissertação, nota-se que o uso de imagens é bastante pertinente, já que, como mencionado na tabela 1.4, poupam a necessidade de extensos discursos, ajudam a compreender melhor o que está sendo narrado e contribuem para amenizar a complexidade e dificuldade do assunto abordado. Nos próximos capítulos, vamos analisar esses audiovisuais, procurando compreender, com o apoio da teoria semiótica, como os recursos utilizados – imagens, sons, narração, efeitos visuais e sonoros, andamento, entre outros – podem contribuir para a adesão do enunciatório ao discurso apresentado e, portanto, para a aprendizagem.

²⁹ "Imágenes y pedagogía

Una imagen vale más que mil palabras – Lo que pueda mostrarse mediante una imagen debe ahorrar largos discursos orales. / *Las imágenes facilitan la comprensión* – Simplifican el aprendizaje de lo complicado. / *Las imágenes refuerzan* – Son eficaces en el reforzamiento de contenidos transmitidos por otra vía, sea textual o sonora. / *Las imágenes motivan* – También relajan la previsible densidad y dificultad de contenidos complejos y poco estéticos a la vista".

2. A enunciação nos audiovisuais

2.1. O *éthos* discursivo

Os vídeos que compõem este *corpus* têm o objetivo de explicar por que o teorema de Pitágoras é apresentado pela expressão $a^2 + b^2 = c^2$. O teorema de Pitágoras descreve uma relação presente no triângulo retângulo – este triângulo tem como característica a presença de um ângulo de 90 graus, também chamado de ângulo reto. A relação descrita pelo teorema é: a soma dos quadrados dos catetos (os lados menores) é igual ao quadrado da hipotenusa, que é o lado oposto ao ângulo de 90° do triângulo. Se chamarmos a hipotenusa de c , e os catetos de a e b , teremos, então, $a^2 + b^2 = c^2$.

O teorema leva o nome do matemático e filósofo grego Pitágoras (c. 570 a.C.-c. 490 a.C.), fundador de uma irmandade religiosa que contribuiu também para o desenvolvimento de princípios matemáticos e filosóficos. Pesquisas revelam, porém, que o teorema já era utilizado na Babilônia muito antes de Pitágoras; tabletes encontrados nessa região, que datam de cerca de 1900 a.C, indicam o conhecimento dos babilônicos sobre o teorema. A explicação para o nome do teorema é relacionada ao fato de se atribuir a Pitágoras a primeira demonstração mais geral do teorema.

Apesar de os alunos passarem por todo o Ensino Fundamental e o Ensino Médio aplicando o teorema em diversos cálculos, muitos não sabem por que ele é apresentado por $a^2 + b^2 = c^2$. Atualmente encontram-se diversos vídeos na internet que explicam por que o teorema de Pitágoras se apresenta dessa maneira.

A explicação detalhada da demonstração do teorema em um vídeo revela um desafio de tornar compreensível e mais palatável uma informação que, para muitas pessoas, pode parecer inacessível. O teorema de Pitágoras, que se enuncia pelo presente gnômico, “utilizado para enunciar verdades eternas ou que se pretendem como tais” (FIORIN, 1996, p. 151) e típico das leis, das descrições e provérbios, possui um alto grau de exclusividade e concentração e, por isso, de intensidade. Com base na semiótica tensiva, poderíamos dizer que o teorema de Pitágoras, pelo seu alto grau de intensidade, poderia pertencer à área dos valores da triagem e, conseqüentemente, dos valores de absoluto. “Para os valores de absoluto, o máximo de intensidade está associado à unicidade [...]; no plano discursivo, essa grandeza será qualificada de ‘sem paralelo’, ‘inigualável’, ‘única’” (FONTANILLE; ZILBERBERG, 2001, p. 48).

A disponibilização de um vídeo na internet com a explicação da prova desse teorema pode representar um movimento de se levar o teorema para a área de valores de universo. “Os valores de universo, por sua vez, são tênues, mas têm a vantagem [...] de serem difusos” (ZILBERBERG, 2011, p. 91). Assim, os valores de universo podem abranger áreas que estão relacionadas à expansão e à participação, como a comunicação midiática, o ensino em salas de aulas ou a distância etc.

O gráfico a seguir mostra como a difusão/expansão estão relacionadas à área dos valores de universo e à extensidade, e como o impactante/único está relacionado à área dos valores de absoluto e à intensidade.

Gráfico 2.1 – Valores semióticos em relação à intensidade e à extensidade

Fonte: Zilberberg (2011, p. 90).

Como afirmam Fontanille e Zilberberg (2001, p. 58), "os valores de absoluto são virtualizantes porque são disjuntivos" e "os valores de universo são realizantes porque são conjuntivos". Dessa forma, levar um conteúdo como o teorema de Pitágoras, de alto grau de intensidade, para a área dos valores de universo, de maior extensidade, visa a levar o enunciatário a entrar em conjunção com esse conteúdo, isto é, compreendê-lo.

Nos vídeos a serem analisados neste estudo, poderíamos, então, identificar um programa narrativo em que o destinador (enunciador do vídeo) manipula o destinatário (enunciatário) a entrar em conjunção com o objeto de valor "compreensão do teorema de Pitágoras". A maneira como o enunciador de cada vídeo buscará essa conjunção depende do tipo de manipulação utilizado, ou seja, do fazer persuasivo.

Em toda enunciação está presente um fazer persuasivo do enunciador. Como afirma Tatit (2005, p. 205), "todo enunciador dirige-se a um enunciatário tentando persuadi-lo do que está sendo dito (ou escrito, desenhado, filmado, interpretado, composto etc.), o que o faz assumir

necessariamente o papel de um destinador persuasivo (ou manipulador) e a conceber seu enunciatário como um destinatário de suas estratégias criativas e argumentativas".

Nesse fazer persuasivo, muitas vezes o "parecer verdadeiro" pode ser até mais importante que o "ser verdadeiro". É uma ilusão, de acordo com Perelman (2005, p. 20), pensar que “basta relatar certas experiências, mencionar certos fatos, enunciar certo número de verdades” para despertar a atenção do ouvinte ou do leitor. “É de bom método não confundir [...] os aspectos do raciocínio relativos à verdade e os que são relativos à adesão [do espírito]” (PERELMAN, 2005, p. 4). De acordo com Aristóteles (2005, p. 94), é “evidente” que pertencem à retórica tanto o “credível” como “o que tem aparência de o ser”. Muitas vezes é necessário mais que um bom conteúdo para chamar a atenção de uma plateia; um importante fator de persuasão em um discurso é o *éthos*. Na *Retórica*, Aristóteles afirma que a persuasão em um discurso se dá por meio de três características: o carácter (*éthos*) moral do orador, o modo como o ouvinte ouve o discurso e as demonstrações feitas no discurso. De acordo com o filósofo, o caráter (ou *éthos*) é uma das principais maneiras de persuasão em um discurso (ARISTÓTELES, 2005, p. 96). O *éthos* pode ser compreendido como a imagem, a aparência de si mesmo que o ator do discurso mostra ao público. A persuasão pelo *éthos* (ou caráter) consistiria em apresentar uma boa imagem de si mesmo para ganhar a confiança do público. Essa imagem que o enunciador faz de si mesmo é, porém, intrínseca à enunciação. Segundo Maingueneau (2008, p. 13), o *éthos* está em toda enunciação, sem ser, no entanto, “explicitamente enunciado”. E ressalta que o *éthos* não está relacionado a atributos “reais” do locutor. “O destinatário atribui a um locutor inscrito no mundo extradiscursivo traços que são em realidade intradiscursivos³⁰, já que são associados a uma forma de dizer” (MAINGUENEAU, 2008, p. 14).

Depreendendo, então, o *éthos* discursivo dos vídeos educativos que compõem este *corpus*, podemos compreender melhor de que maneira se dá o fazer persuasivo do enunciador.

2.2 O *éthos* em "Prova visual do teorema de Pitágoras"

O vídeo "Prova visual do teorema de Pitágoras", de 8min52s, é produzido pela organização Khan Academy, fundada pelo norte-americano Salman Khan em 2006. A organização teve seu início com aulas gravadas por Salman na internet para ajudar sua prima de 12 anos a aprender matemática. Como as aulas passaram ser vistas por cada vez mais

³⁰Maingueneau (2008, p. 14) ressalta que não se trata de traços extradiscursivos, pois dados exteriores à fala, como mímicas e traços, também intervêm na elaboração do discurso.

pessoas, atingindo milhares de acessos, Salman ampliou o projeto, criando a Khan Academy. Com cerca de 10 milhões de visitantes por mês³¹, a plataforma *on-line* da Khan Academy possui versões em inglês, espanhol, francês e português do Brasil e, de acordo com informações da instituição³², os recursos da plataforma estão sendo traduzidos para 36 idiomas. O *site* da Khan Academy oferece gratuitamente um plano de estudos personalizado, que acompanha o ritmo e o grau de conhecimento e habilidades do aluno em conteúdos de diferentes disciplinas, como Matemática, Biologia, Ciência da computação, Microeconomia, entre outras. Ao fazer o cadastro no *site*, o aluno pode indicar os conteúdos de seu interesse, o ano escolar e fazer um teste inicial para que possa receber um plano de estudo de acordo com o seu nível de conhecimento e suas necessidades. O plano é constituído de conjuntos de atividades que o aluno deverá praticar para adquirir mais habilidades e competências no conteúdo indicado. Ao conseguir resolver uma determinada quantidade de exercícios, o aluno é considerado apto para passar ao nível seguinte.

Figura 5 – Tela de plano de estudos de Matemática da Khan Academy

Fonte: Khan Academy.

³¹ Dados da reportagem "VEJA como estudar matemática pela Khan Academy em português", do G1, de 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2014/01/veja-como-estudar-matematica-pela-khan-academy-em-portugues.html>>. Acesso em: 27 nov. 2017

³² Dados disponíveis em: <<https://pt.khanacademy.org/about>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

No plano de estudo, o aluno tem a sua disposição videoaulas, como a analisada neste trabalho, e dicas que podem lhe ajudar a concluir as atividades. Abaixo de cada videoaula há um espaço para postar perguntas e dicas, em que os estudantes da Khan Academy interagem, ajudando uns aos outros. O estudante também pode acompanhar seu progresso por meio de relatórios que lhe mostram as atividades realizadas e sua pontuação. O desenvolvimento do aluno no programa de estudo da Khan Academy pode ser monitorado também por pais e professores.

Figura 6 - Pontuação de um aluno enviada por e-mail pela Khan Academy

Fonte: Khan Academy.

A versão em português da plataforma Khan Academy foi lançada em 2014 pela Fundação Lemann, organização sem fins lucrativos que desenvolve e apoia projetos inovadores em educação. A Fundação também tem um programa de apresentar a Khan Academy a escolas públicas e formar os professores para que aprendam a utilizar a plataforma com seus alunos. Optou-se, neste estudo, por utilizar a versão traduzida do vídeo pela Fundação Lemman, publicada em 2013 (a versão original, em inglês, é de 19 de abril de 2010). Essa versão é narrada pelo ator Wendel Bezerra, dublador de personagens como Bob Esponja e Wolverine, que foi convidado a gravar diversos vídeos de Biologia e Matemática da plataforma. Dessa maneira,

muitos dos vídeos de uma disciplina possuem o mesmo narrador, o que contribui para dar uma sensação de homogeneidade ao conjunto de videoaulas. O mesmo ocorre na plataforma em inglês, em que grande parte das aulas, principalmente de exatas, são narradas pelo próprio Salman Khan.

O vídeo "Prova visual do teorema de Pitágoras" apresenta o mesmo padrão dos outros vídeos da Khan Academy: durante a narração, são escritas ou desenhadas, em uma tela preta, informações relativas ao conteúdo narrado. A escrita e os desenhos, apesar de possuírem aspecto manuscrito, são feitas por um programa de computador; as mãos do suposto narrador não aparecem. Um cursor de *mouse* de computador, no formato de uma pequena cruz, aparece discretamente na tela, indicando que as letras, números e figuras estão sendo feitas por meio de um programa de computador.

Figura 7 - Tela capturada do vídeo "Prova visual do teorema de Pitágoras", no instante 2min06s

Fonte: Khan Academy.

O primeiro minuto do vídeo é dedicado à apresentação do teorema de Pitágoras. O suposto professor escreve o assunto na tela preta, "Teorema de Pitágoras", e depois desenha um triângulo retângulo, indicando qual é a hipotenusa – "o lado mais longo" – e explicando que "a soma dos quadrados dos catetos será igual a c ao quadrado", ou seja, à hipotenusa ao quadrado. A seguir, começa a demonstração do teorema, que dura quase todo o tempo do vídeo. A demonstração apresentada neste vídeo é bastante detalhada e aprofundada, envolvendo álgebra e diversos conceitos, como "arcos", "ângulo reto", "ângulo raso", "soma dos ângulos de um triângulo" etc. Essa demonstração é apenas uma entre as várias demonstrações existentes do

teorema – algumas são bastante visuais, como a feita com quadriculações, modelo utilizado nos dois outros audiovisuais analisados neste trabalho. Depois, no instante 8min21s, faltando 30 segundos para o fim do vídeo, o professor chega à fórmula dada inicialmente, $c^2 = a^2 + b^2$, fazendo a conclusão.

O vídeo não possui vinheta de abertura; o assunto da aula é escrito na tela preta, junto com o conteúdo a ser dado. O vídeo começa, inclusive, apenas com o cursor na tela preta e a voz do narrador; só 4 segundos depois do início da fala, o título começa a ser escrito. Podemos dividir as etapas do vídeo na seguinte tabela:

Tabela 2.1 – Partes do vídeo "Prova visual do teorema de Pitágoras"

	Duração	Descrição	Texto narrado
1ª parte	0min a 1min01s (61 segundos)	Narrador apresenta o teorema de Pitágoras.	Já vimos vários vídeos onde aprendemos o que é o teorema de Pitágoras e como ele pode ser aplicado para descobrir os lados de triângulos retângulos e até para descobrir a distância entre dois pontos em um plano cartesiano. [...] E resolvemos vários problemas em que utilizamos isso em triângulos diferentes.
2ª parte	1min02s a 8min20s (7 minutos e 18 segundos)	É feita a demonstração do teorema de Pitágoras.	Mas o que eu quero mostrar nesse vídeo é uma coisa visual, você pode ver uma prova visual do teorema de Pitágoras e ver por que isso realmente faz sentido. Pra entender isso eu vou desenhar um diagrama aqui. [...] Depois temos menos... O que temos aqui? Menos dois ab, certo? Quatro vezes um meio é igual a dois, então menos dois ab. Bom... esses se cancelam. Dois ab menos dois ab sobre um ao quadrado e b ao quadrado.
3ª parte	8min21s a 8min48s (27 segundos)	Narrador conclui, chegando novamente à fórmula $c^2 = a^2 + b^2$.	A área desse "círculo" interno, que é c ao quadrado, também é igual a a ao quadrado mais b ao quadrado. Isso foi só para mostrar a você a prova visual do teorema de Pitágoras, porque, lembre-se, a e b eram os menores lados de um triângulo reto, tendo c como sua hipotenusa; a partir daí construímos esse grande diagrama. Espero que você tenha curtido.
4ª parte	8min48s a 8min51s	Tela de encerramento.	[Sem narração]

Como é possível notar na tabela, a explicação sobre a prova do teorema dura até os últimos segundos do vídeo. Ao fim da explicação, o narrador diz "Espero que você tenha

curtido", e, logo em seguida, aparece a tela de encerramento, com os créditos. Muitos dos outros vídeos da Khan Academy se encerram imediatamente após o fim da explicação, sem nenhum comentário adicional do narrador. É bastante comum, no entanto, no início de alguns vídeos o narrador se referir a aulas anteriores, principalmente quando o vídeo se trata de uma continuação de um anterior.

2.2.2 Presença do enunciador

Nota-se neste vídeo que o enunciador marca fortemente sua presença e que constantemente busca se aproximar do enunciatário. Verifica-se isso ao analisar algumas marcas da enunciação no enunciado. Observamos, por exemplo, que o narrador do vídeo utiliza a primeira pessoa do singular e a primeira pessoa do plural. Exemplos:

Já vimos vários vídeos onde aprendemos o que é o teorema de Pitágoras e como ele pode ser aplicado para descobrir os lados de triângulos retângulos [...].

Mas o que eu quero mostrar nesse vídeo é uma coisa visual [...].

Então vamos dizer que esse é meu triângulo retângulo, e digamos que isso é a , isso é b , esse é meu ângulo reto.

O uso da primeira pessoa do plural poderia apresentar, neste caso, dois efeitos diferentes: o "nós" típico do discurso científico, que colabora para dar um efeito de autoridade, de domínio do conhecimento, e o "nós" com sentido mesmo de primeira pessoa do plural, que pode ser inclusivo, exclusivo ou misto (BARROS, 2014, p. 27). Por se tratar de um vídeo, que se assemelha a uma aula, poderíamos, a princípio, julgar que essa primeira pessoa do plural utilizada seria aquela característica do discurso científico, porém, ao repararmos em trechos como "Já vimos vários vídeos" ou "vamos dizer que esse é meu triângulo retângulo", tornam-se mais fortes as evidências de que se trata do uso de um "nós" inclusivo (eu + você(s)), em que o narrador inclui em sua fala a pessoa ou as pessoas que assistem ao vídeo. No primeiro caso, "Já vimos vários vídeos", fica implícito que o narrador fala com um espectador que conhece o curso de Matemática da Khan Academy e provavelmente já viu outros vídeos dessa disciplina. No segundo caso, "Vamos dizer que esse é meu triângulo retângulo", há uma mistura da primeira pessoa do plural com a primeira pessoa do singular, deixando ainda mais evidente de que, quando o narrador usa a primeira pessoa do plural, trata-se de um "nós" inclusivo, visto

que, quando ele se refere ao triângulo retângulo que acabou de ser desenhado, opta pela primeira pessoa do singular (“esse é meu triângulo retângulo”).

Opera-se também na narração uma debreagem enunciativa, em que pessoa, tempo e espaço da enunciação (eu/tu-aqui-agora) são projetados no enunciado.

Podemos verificar a debreagem enunciativa de pessoa no trecho:

Mas o que eu quero mostrar nesse vídeo é uma coisa visual [...]

Um exemplo de debreagem enunciativa de espaço é:

[...] e esse aqui é o comprimento c .

Temos um exemplo de debreagem enunciativa de tempo no seguinte trecho, que revela uma situação de concomitância entre o momento de referência (MR) e o momento da enunciação (ME):

Agora o que eu vou fazer é desenhar o mesmo triângulo, mas vou girá-lo um pouco. Você vai entender o que eu tô falando.

Uma das características da debreagem enunciativa é o efeito de subjetividade na enunciação e de maior proximidade do enunciador com o enunciatário. Na fala do narrador, essa aproximação é ainda reforçada pelo uso da função fática da linguagem. Exemplo:

Como explicação ele nos diz que se temos um triângulo retângulo e se c é o lado oposto do ângulo reto, certo?

A presença da função fática contribui para gerar o efeito de que o narrador conversa com o espectador. Em diversos outros momentos do vídeo esse efeito pode ser percebido. Alguns exemplos são:

[...] e realmente pode girar o triângulo para a direita assim. Você poderia girá-lo assim e teria esse triângulo assim. (1min59 s a 2min07)

Sabe... simplesmente não mostro a você. Você pode... Como não saber que os ângulos em um triângulo somam cento e oitenta graus? (3 min08s a 3min16s)

Outras características desse vídeo que contribuem para construir um efeito de aproximação são o fato de podermos ouvir a respiração do narrador durante a sua fala e o fato de podermos acompanhar o processo de escrever ou desenhar na tela; acompanhamos os desenhos serem traçados e as palavras serem escritas, como se estivéssemos observando um professor a escrever na lousa. Em um certo momento, o narrador chega a pedir para o narratário esperar que ele conclua o desenho (“Então... deixa eu desenhar... um pequeno triângulo retângulo” (1min15s a 1min20s). Esses elementos também dão ao vídeo um tom de improviso, típico da sala de aula. Há, inclusive, diversos outros elementos que reforçam esse aspecto de improvisação. Um deles é a repetição de palavras, como as dos trechos a seguir:

Mas o que eu quero mostrar nesse vídeo é uma coisa visual, você pode ver uma prova visual do teorema de Pitágoras e ver por que isso realmente faz sentido (1min03 a 1min11s).

[...] e realmente pode girar o triângulo para a direita assim. Você poderia girá-lo assim e teria esse triângulo assim. (1min59 s a 2min07)

Posso te provar se quiser que esse também é um ângulo reto. Também é um ângulo reto! (3min02s a 3min08s)

Também as oscilações e reformulações feitas, tanto no texto narrado como no visual, contribuem para o mesmo efeito. Alguns exemplos do texto narrado são:

[...] depois a soma dos quadrados dos outros lados, a soma dos quadrados dos catetos, será igual a c ao quadrado. (0min36s a 0min42s)

[...] x mais z mais y , ou talvez deva escrever como x mais y mais z igual a cento e oitenta. (5min09s a 5min17s)

No primeiro trecho, o narrador retoma o que acabou de dizer utilizando outras palavras, ajudando o espectador a entender que os "outros dois lados" dos triângulos se chamam catetos. No segundo trecho, o professor resolve alterar a ordem dos fatores x , z e y , utilizando uma ordem que julga mais conveniente, e provavelmente mais fácil para os alunos, a ordem alfabética: x , y e z . Também no texto visual essa oscilação é mostrada, já que a expressão que estava sendo escrita é apagada e substituída pela nova (verificar figura a seguir).

Figura 8 – Expressão matemática sendo apagada e reescrita no vídeo "Prova visual do teorema de Pitágoras" (grifo nosso, em azul)

Legenda: No primeiro recorte de tela (5min11s), a expressão é escrita; no segundo (5min13s) começa a ser apagada; no terceiro (5min16s), é reescrita com as letras na ordem alfabética.

Fonte: Khan Academy.

O vídeo também contém frases cortadas e inacabadas, como as apresentadas a seguir:

Como explicação ele nos diz que se temos um triângulo retângulo e se c é o lado oposto do ângulo reto, certo? Esse é meu ângulo reto [...] (0min16s a 0min28s)

Sabe... simplesmente não mostro a você. Você pode... Como não saber que os ângulos em um triângulo somam cento e oitenta graus? (3 min08s a 3min16s)

Além disso, a narração possui muitas vezes uma linguagem descontraída, com expressões atuais como "Espero que você tenha curtido" (8min44s a 8min46s). A linguagem utilizada, as repetições, reformulações e descontinuidades representam marcas de oralidade na fala do narrador.

Considerando essas características e aspectos da fala do narrador, incluindo o uso de primeira pessoa, do “nós” inclusivo e da linguagem fática, podemos dizer que o enunciador do vídeo assume o papel temático de professor. Nota-se, inclusive, o interesse do enunciador de

que o seu enunciatário compreenda o que é o teorema, comportamento geralmente encontrado nos professores. Alguns exemplos são apresentados a seguir:

Mas o que eu quero mostrar nesse vídeo é uma coisa visual, você pode ver uma prova visual do teorema de Pitágoras e ver por que isso realmente faz sentido.

[...]

Agora o que eu vou fazer é desenhar o mesmo triângulo, mas vou girá-lo um pouco. Você vai entender o que eu tô falando.

Esse papel temático de professor é construído também pelo caráter minimalista do vídeo, que apresenta poucos recursos (uma tela preta, uma narração e a aparição na tela de informações escritas ou em desenhos), nos remetendo a um modelo de sala de aula, no qual o professor se utiliza, em grande parte, de sua voz, do giz e do quadro negro.

O ambiente da aula apresentada no vídeo, no entanto, não é uma sala de aula tradicional, mas sim o ambiente virtual: o vídeo está disponível na internet e foi feito por um programa de computador, o que está claro para o enunciatário. Há uma mistura, portanto, de temas (aula tradicional e ambiente virtual). Essa mistura, porém, não necessariamente é um obstáculo para o processo de persuasão; ela é aceita pelo enunciatário devido ao contrato de veridicção subjetivante firmado entre enunciador e enunciatário. Tem-se aqui um jogo do *ser* e do *parecer*, no qual a tela “parece ser” um quadro negro, mas “não é”, provocando, então, um efeito de “ilusão de um quadro negro”.

2.2.3 O discurso do exercício

O andamento e a temporalidade também são elementos que contribuem para revelar o *éthos* de uma enunciação. As acelerações e desacelerações, a rapidez ou a lentidão produzem efeitos de sentido que influenciam a maneira como o enunciatário recebe o conteúdo divulgado.

Como já foi visto, o vídeo analisado é constituído, principalmente, por uma tela preta em que são escritas e desenhadas as explicações sobre o teorema de Pitágoras. No decorrer de todo o vídeo não há nenhuma mudança de tela; há apenas o deslocamento da tela preta um pouco para baixo quando o espaço para escrever começa a ficar escasso.

Figura 9 – Quatro momentos distintos do vídeo “Prova visual do teorema de Pitágoras” (a. 0min49s; b. 3min14s; c. 6min05s; d. 7min54s)

Fonte: Khan Academy.

O cursor do *mouse* nunca desaparece da tela, mesmo quando nada está sendo desenhado ou escrito. Nota-se então uma prevalência da continuidade e também a sensação de lentidão, monotonia, provocada, em grande parte, pelo fato de o vídeo se passar todo em uma única tela. De acordo com Zilberberg (2011, p. 124), “o andamento dirige a temporalidade segundo uma correlação inversa, isto é, a rapidez abrevia e concentra, ao passo que a lentidão alonga e distribui”. Há, portanto, no vídeo, um efeito de alongamento do conteúdo no decorrer do tempo.

Considerando esses efeitos de lentidão e de continuidade, é possível identificar no vídeo a presença do regime do conseguir/pervir (do termo francês *parvenir*), no qual o modo como a grandeza se instala no campo de presença do sujeito está relacionado a um “chegar a” algum lugar ou objetivo, com metas preestabelecidas. Em contraposição a esse modo de eficiência – como é denominado na semiótica tensiva –, tem-se o sobrevir (do termo francês *survenir*), que ocasiona um “sofrer” algo inesperado. Como afirma Zilberberg (2011, p. 132-133), o sobrevir é “passivamente apreendido”, já o pervir “oferece ao sujeito possibilidades de intervenção”. Assim, esse vídeo, por contar com a predominância do regime do pervir, propicia ao enunciário a reflexão e a racionalização sobre o que está sendo explicado.

Notam-se também nesse discurso a relação com o foco³³ e a implicação, modos que, unidos ao modo de eficiência do pervir, constituem o “discurso do exercício” (ZILBERBERG, 2007). O foco, neste caso, significa visar a algo ou esforçar-se para conseguir algo. Atrelada ao modo de eficiência do pervir, representa, no vídeo em apreço, a construção paulatina do aprendizado da Matemática, encarada como um processo contínuo. No trecho “Já vimos vários vídeos onde aprendemos o que é o teorema de Pitágoras e como ele pode ser aplicado para descobrir os lados de triângulos retângulos” (0min a 0min09s) fica implícito, por exemplo, um enunciatório concentrado em um objetivo, que acompanha, ou pelo menos que deveria acompanhar, outros vídeos de Matemática do programa, enfim, que vem ampliando, pouco a pouco, o seu conhecimento matemático. Quanto ao modo de junção, o da implicação, ele consiste em algo previsível, baseado na lógica “se *a*, então *b*”. De acordo com essa lógica, se o enunciatório se esforçar, irá alcançar o objetivo almejado, que é compreender a demonstração do teorema de Pitágoras. Assim, considerando esses três modos juntos (pervir, foco e implicação), observamos um discurso em que é euforizado o aprendizado como um processo que envolve esforço, concentração e paciência. Depreendemos, assim, dessa enunciação um *éthos* que abarca os valores do esforço, da determinação, da construção metódica do objeto do saber.

2.2.4 O tradicional e o tecnológico

Visto a presença do discurso do exercício nessa enunciação, depreendemos um *éthos* que abarca os valores do esforço e da determinação. A euforização desses valores é percebida também no próprio estilo do vídeo, rarefeito eidética e cromaticamente e sem trilha sonora, levando o espectador a se concentrar o máximo possível no conteúdo ensinado, sem se distrair com outros sons que não sejam a voz do professor ou com outras imagens que não sejam as desenhadas pelo professor.

Com base em diversos elementos do vídeo, como o cenário apresentado, a oralidade da fala e a aproximação entre enunciador e enunciatório, acabamos de assinalar que o enunciador desse audiovisual incorpora o papel temático de professor. O ambiente construído, porém, de quadro negro e giz, sem outros sons que não os da voz e da respiração do professor, nos remete, de maneira preponderante, às formas mais tradicionais de ensino, já que reproduz o ambiente

³³Referimo-nos, aqui, à teoria dos três grandes “modos semióticos” proposta nos últimos trabalhos de Claude Zilberberg: modo de eficiência (contrapondo o sobrevir ao pervir), modo de existência (contrapondo a apreensão [fr. *saisie*] e o foco [fr. *visée*]) e o modo de junção (contrapondo a concessão e a implicação). Cf. Zilberberg, 2011, *Des formes de vie aux valeurs*. Paris: PUF, capítulo 1, pp. 7 – 23.

de uma sala de aula em que a atenção se concentra quase que exclusivamente na figura do professor.

Há, no entanto, características do vídeo que não são consideradas tradicionais, como o fato de a aula estar disponível no YouTube e presente na plataforma da Khan Academy, que possui vários recursos para que o estudante exerça sua autonomia no aprendizado – ele pode escolher os assuntos que mais lhe interessam, bem como fazer os exercícios e assistir às aulas no seu ritmo. Há no *éthos* dessa enunciação, portanto, a coexistência de elementos do ensino tradicional e elementos menos tradicionais, decorrentes de sua própria forma de veiculação e das modalidades de interação com o enunciatário.

2.3 O *éthos* em "Pitágoras na prática"

O vídeo “Pitágoras na Prática” é uma produção do Instituto Ciência Hoje (ICH). É disponibilizado no *site* do Ciência Hoje das Crianças (CHC), uma versão infantil da revista eletrônica Ciência Hoje. O *site* da CHC possui vários tipos de conteúdos educativos, como revista, quadrinhos, vídeos e áudios de entrevistas. O "Pitágoras na prática" pode ser encontrado na seção de vídeos desse *site*, junto a outros audiovisuais que abordam diversas curiosidades – como o modo de defesa das formigas, o funcionamento da voz, a construção de animações gráficas – e propostas de experimentos, como a produção de um caleidoscópio caseiro, de uma bexiga à prova de fogo etc.

Figura 10 – Tela inicial do *site* da Ciência Hoje das Crianças (CHC)

Fonte: Ciência Hoje das Crianças (CHC).

O "Pitágoras na prática" possui duração de 2min53s e mistura figuras com trechos filmados para explicar a demonstração do teorema de Pitágoras. Como vários outros vídeos da CHC, traz a proposta de um experimento que pode auxiliar o espectador a entender o conteúdo apresentado. No *site*, logo abaixo do vídeo, há o texto "Tesoura e papel em mãos, vamos entender de vez o Teorema de Pitágoras! Mais atividades legais em www.chc.org.br", o que mostra a característica do vídeo de ensinar algo por meio de um experimento prático. O próprio título do vídeo possui a palavra "prática".

Figura 11 – Exibição do vídeo "Pitágoras na prática" no *site* da CHC

Legenda: abaixo do vídeo, o texto "Tesoura e papel em mãos, vamos entender de vez o Teorema de Pitágoras! Mais atividades legais em www.chc.org.br" e alguns vídeos da seção, como "Entenda o daltonismo", "Uma delícia de experiência", entre outros.

Fonte: Ciência Hoje das Crianças (CHC).

A narração do vídeo é feita por uma voz aparentemente infantil, em *off*, que, inclusive, está presente em vários outros vídeos da CHC. Enquanto o narrador explica o teorema de Pitágoras, figuras geométricas, fórmulas matemáticas e imagens, como as do matemático Pitágoras, são apresentadas. Alguns recursos animados, como a movimentação de setas coloridas para apontar pontos importantes e figuras geométricas, também são utilizados. No instante 0min49s inicia-se o trecho de um experimento com recorte de cartolinas, feito por uma

pessoa cujo rosto não aparece no vídeo. O audiovisual "Pitágoras na prática" pode ser dividido nas seguintes partes:

Tabela 2.2 – Partes do vídeo "Pitágoras na prática"

	Duração	Descrição	Texto narrado
Vinheta de abertura	0min a 0min09s (9 segundos)	Vinheta com personagens animados e trilha sonora.	[Nenhum. Há apenas a trilha sonora.]
1ª parte	0min10s a 0min48s (38 segundos)	É feita a apresentação do teorema de Pitágoras e o experimento é sugerido.	Você já ouviu falar de um cara chamado Pitágoras? E do teorema dele? Você já ouviu? O teorema de Pitágoras é uma das regras mais fundamentais da matemática. [...] Você vai precisar de:
2ª parte	0min49s a 2min04s (1 minuto e 15 segundos)	É realizado o experimento com as cartolinas coloridas.	Três cartolinas de cores diferentes, lápis, papel sulfite, tesoura sem ponta e uma régua. Primeiro, vamos recortar três quadrados diferentes. [...] Eles se encaixam certinho! Isso mostra que a área dos dois quadrados menores somada é igual à área do quadrado maior.
3ª parte	2min05s a 2min36s (31 segundos)	Conclusão a respeito do experimento e mais informações sobre o teorema de Pitágoras.	A área de uma figura se calcula multiplicando um lado pelo outro. Como os dois lados de um quadrado são iguais, podemos dizer que a sua área é o seu lado ao quadrado. Pronto! Agora você viu que a soma do quadrado dos catetos é mesmo o quadrado da hipotenusa. [...] Esse foi o experimento de hoje. Até a próxima.
Vinheta de encerramento com créditos	2min37s a 2min53s (16 segundos)	São exibidos os créditos e outras informações sobre a CHC.	[Nenhum. Há apenas a trilha sonora.]

Observa-se na tabela que a parte mais longa do vídeo é a do experimento, o que é uma forte característica deste e de outros vídeos da CHC. A última frase narrada, "Esse foi o experimento de hoje. Até a próxima", inclusive, reforça esse aspecto do vídeo e também o fato de que ele faz parte de um conjunto de audiovisuais de mesmo estilo. Outro elemento comum aos vídeos da CHC é a presença de vinhetas de abertura e de encerramento. Grande parte dos vídeos possui a mesma vinheta do "Pitágoras na prática", mudando apenas o título apresentado³⁴. Tanto a vinheta de abertura como a de encerramento contêm personagens que estão em outras seções do *site* da CHC e de outros produtos da instituição: dois dinossauros e uma abelha. Essa repetição das vinhetas em todos os vídeos confere a eles uma identidade, deixando explícito que todos fazem parte de um conjunto. A vinheta de encerramento, com os créditos, traz de volta a mesma trilha sonora do início e um dos personagens da abertura – o dinossauro macho, que se chama Rex –, marcando, portanto, o encerramento de um ciclo. Ele, agora, sentado em uma escrivaninha, digita em um computador enquanto os créditos são apresentados.

2.3.1 Recursos de vulgarização

A demonstração do teorema de Pitágoras apresentada no vídeo "Pitágoras na prática" é feita através de quadriculações: a partir de quadrados quadriculados construídos a partir de cada lado do triângulo retângulo, prova-se que o quadrado da hipotenusa (o lado maior) é igual à soma do quadrado dos catetos (os outros dois lados). Essa demonstração, por ser predominantemente visual, pode ser compreendida por diferentes tipos de público, inclusive aqueles que não estão acostumados com cálculos mais complexos – entre eles encontra-se o público infantil.

Antes, porém, que a demonstração seja explicada no vídeo, são dadas ao espectador algumas informações sobre o teorema de Pitágoras. Essas informações, entretanto, são fornecidas só após o narrador fazer uma série de perguntas, preparando o espectador para o assunto que será tratado:

Você já ouviu falar de um cara chamado Pitágoras? E do teorema dele? Você já ouviu? O teorema de Pitágoras é uma das regras mais fundamentais da matemática. Ela fala que em um triângulo retângulo, ou seja, um triângulo que tem um dos ângulos igual a 90 graus, o quadrado do comprimento da

³⁴Em alguns vídeos da CHC a trilha sonora é substituída por uma música ligada ao assunto a ser tratado, mas a maioria deles possui a mesma trilha sonora que a do "Pitágoras na prática".

hipotenusa, que é o maior lado do triângulo, é igual à soma dos quadrados dos catetos, que são os lados menores. [...] (0min10s a 0min36s)

Essas perguntas, que podem provocar a curiosidade do espectador a respeito do teorema de Pitágoras, aumentam o efeito de expectativa em relação ao conteúdo a ser apresentado no vídeo, e, conseqüentemente, a intensidade da enunciação. Esse efeito de expectativa também é figurativizado pelas diversas ilustrações de pontos de interrogação que aparecem no início do vídeo e pelo recurso de quadriculação ou "pixelização" do rosto de Pitágoras: no momento em que o narrador pergunta "Você já ouviu falar de um cara chamado Pitágoras?", é exibida uma tela com o rosto de Pitágoras desconfigurado; logo após a pergunta ser feita, o rosto de Pitágoras é mostrado com nitidez.

Figura 12 – Sequência de telas do início do audiovisual "Pitágoras na prática" (a. 0min10s; b. 0min12s; c. 0min13s)

Fonte: Ciência Hoje das Crianças (CHC).

O conteúdo do vídeo, no entanto, que chega ao enunciatário de forma intensa, perde intensidade no decorrer da exibição do vídeo, à medida que vai sendo explicado e, portanto, tornando-se mais claro para o enunciatário. O próprio fato de o rosto de Pitágoras – que aparece inicialmente desconfigurado – se tornar nítido figurativiza essa ideia de que o vídeo deixará mais "nítido", mais claro o assunto a ser tratado. Portanto, considerando que os valores de absoluto são intensos e os de universo, extensos, entende-se, então, que o conteúdo chega ao enunciatário de forma intensa e vai perdendo intensidade no decorrer do tempo.

Nota-se, assim, uma preocupação do enunciador em mostrar que, apesar de o teorema parecer complicado, ele pode ser compreendido de uma maneira aparentemente simples:

[...] Falando assim, o teorema de Pitágoras pode parecer bem complicado. Mas você pode entendê-lo melhor com a ajuda de cartolinas e de outros materiais bem simples de arranjar.

Você vai precisar de: três cartolinas de cores diferentes, lápis, papel sulfite, tesoura sem ponta e uma régua.

Primeiro, vamos recortar três quadrados diferentes. [...]

Os termos grifados, como "entendê-lo melhor", "bem simples", "com a ajuda de", fazem parte de um percurso figurativo da facilitação, ou simplificação, do processo de entender o teorema. Fica implícita a ideia de que o "aluno" terá seu processo de aprendizagem facilitado, pois contará com uma ajuda (mesmo que seja a de cartolinas). Além disso, o uso do verbo na primeira pessoa do plural, em "Primeiro, vamos recortar", reforça a ideia de que o aluno não está sozinho nessa tarefa.

Outro traço que demonstra a preocupação do enunciador em facilitar o processo de compreensão é a constante definição dos termos à proporção que vão sendo introduzidos. Isso se vê na explicação de expressões como "triângulo retângulo", "hipotenusa" e "catetos", que poderiam ser desconhecidas pelo enunciatário:

[...] um triângulo retângulo, ou seja, um triângulo que tem um dos ângulos igual a 90 graus, o quadrado do comprimento da hipotenusa, que é o maior lado do triângulo, é igual à soma dos quadrados dos catetos, que são os lados menores. [...]

A euforização dos valores de universo também pode ser notada no movimento do enunciador de aproximar esse teorema do dia a dia do enunciatário, de desconstruir a imagem de que o teorema é algo que só pode ser entendido por matemáticos e outros estudiosos. Sob esse ponto de vista, poderíamos considerar o filósofo Pitágoras, por exemplo, representante dos valores de absoluto e da triagem, já que ele é o criador do teorema e uma pessoa sobre a qual temos, em geral, escassos conhecimentos; no entanto, o fato de se acrescentar à foto de seu busto elementos do nosso cotidiano, como balões de diálogo, recortes de desenhos etc. tende a retirar sua figura de tal espaço-tempo solene e inacessível e trazê-lo para mais perto do enunciatário em seu aqui e agora.

Figura 13 – Telas capturadas nos instantes 0min15s (a), 0min47s (b) e 2min31s (c)

Fonte: Ciência Hoje das Crianças (CHC).

Outro recurso é a apresentação de situações práticas do dia a dia em que o teorema é utilizado: "O teorema de Pitágoras é muito importante, não só nas aulas de Matemática, mas também na construção de rampas, escadas, e várias outras coisas".

2.3.2 Presença do enunciador

Neste vídeo, um dos meios, entre tantos, do fazer persuasivo do enunciador é a sua aproximação do enunciatário. Um exemplo é o uso de um "nós" inclusivo (eu + você(s)), em que o narrador inclui em sua fala a pessoa ou as pessoas que assistem ao vídeo, pois se insere em atividades práticas, como recortar as cartolinas ("Primeiro, vamos recortar três quadrados diferentes"), ou mostra que está assistindo ao vídeo junto com o narratário ("O maior lado, como vimos, é a hipotenusa. Os dois outros lados se chamam catetos"). Identificamos, então, uma debreagem enunciativa de pessoa, em que o "eu" é projetado no enunciado por meio do uso da primeira pessoa do plural.

Identifica-se no vídeo também as debreagens enunciativas de tempo e de espaço, principalmente no trecho em que é exibido o vídeo do experimento com as cartolinas. O espaço é o "aqui", onde a criança está fazendo o experimento; e o tempo é o "agora" – narrador e narratário acompanham simultaneamente o desenvolvimento do experimento. O trecho a seguir, da narração, traz exemplos das debreagens enunciativas de pessoa, tempo e espaço:

[...] Agora, coloque os quadrados em cima da folha sulfite desta maneira. Passe o lápis no buraco que se formou entre eles. Tire as cartolinas de cima da folha e você verá um triângulo desenhado. O maior lado, como vimos, é a hipotenusa. Os dois outros lados se chamam catetos. Entre os catetos se forma um ângulo de 90 graus. Note que a hipotenusa tem o mesmo comprimento do lado do quadrado maior, e os catetos, equivalem, cada um, ao lado de um dos quadrados menores. Agora nós vamos cortar os quadrados menores em pequenos quadradinhos de 3 centímetros cada. [...] (1min13 s a 1min49s)

As ocorrências grifadas de "agora" são exemplos de debreagem enunciativa de tempo; o "como vimos" e os demais usos da terceira pessoa do singular com sentido de "você" são debreagens enunciativas de pessoa.

A presença do "nós" inclusivo no vídeo, das perguntas feitas no início da narração e dos termos que representam um apoio do enunciador no processo de entender o teorema mostra uma forte e constante interação do enunciador com o enunciatário.

No texto visual, essa interação também é notada, pois, além de imagens que apresentam o conteúdo do teorema de Pitágoras, o vídeo traz várias outras que dialogam com o enunciatário sobre o conteúdo enunciado, como as seguintes:

Figura 14 – Telas capturadas do vídeo "Pitágoras na prática" nos instantes 0min10s (a), 0min15s (b), 0min45s (c) e 0min47s (d)

Fonte: Ciência Hoje das Crianças (CHC).

As duas primeiras imagens (14a e 14b) aparecem durante a parte da narração em que são feitas perguntas: "Você já ouviu falar de um cara chamado Pitágoras? E do teorema dele? Você já ouviu?". A figura 14c corresponde ao trecho "Mas você pode entendê-lo melhor com a ajuda de cartolinas e de outros materiais bem simples de arranjar". E a figura 14d corresponde ao início da descrição dos materiais necessários para o experimento proposto.

As imagens do vídeo não se limitam ao conteúdo relacionado ao teorema de Pitágoras, como triângulos, ângulos, lados etc. Apesar de o vídeo apresentar a imagem de um busto de Pitágoras, muitas vezes ela é utilizada, como notamos nas capturas de tela acima, para a interação com o enunciário. As imagens de interrogação e a do menino fazendo sinal de positivo com a mão estão de acordo com um enunciador ciente das dúvidas que o enunciário pode ter sobre o tema, mas também seguro de que é possível entender melhor o assunto.

O apoio do enunciador nesse percurso do enunciário de compreender a demonstração do teorema é marcado também pela iteração no vídeo de figuras que remetem a uma visão

positiva do aprendizado. Geralmente essa ideia é figurativizada com o dedo polegar voltado para cima, como podemos observar em diversos momentos do vídeo:

Figura 15 – Telas capturadas do vídeo “Pitágoras na prática”, nos instantes 0min45s (a), 2min04s (b), 2min23s (c) e 2min31s (d)

Fonte: Ciência Hoje das Crianças (CHC).

Percebe-se, assim, uma presença forte do enunciador, que é ressaltada, ainda, com a exibição das mãos da pessoa (aparentemente uma criança) que executa o experimento narrado.

Figura 16 – Tela capturada do vídeo “Pitágoras na prática”, no instante 1min20s

Fonte: Ciência Hoje das Crianças (CHC).

Além do percurso figurativo da simplicidade e da facilitação, da constante aproximação do enunciador com o enunciatário e de uma presença do enunciador fortemente marcada no enunciado, outro aspecto que configura o *éthos* discursivo desse vídeo é a informalidade.

É possível levantar marcas de informalidade em alguns trechos do texto narrado, como "Você já ouviu falar de um cara chamado Pitágoras?", em que há o uso da gíria "cara", ou "Ele [o teorema] fala que em um triângulo retângulo [...]", em que é usado o verbo "falar" para o sujeito "teorema". No plano visual, a informalidade fica evidente na escolha das imagens utilizadas, muitas vezes divertidas, como o busto de Pitágoras cercado de pontos de interrogação, ou então os desenhos com traços pouco precisos e menos elaborados, como o das figuras 15 a e 15d, mostrada anteriormente. A figura a seguir também é um das que contribuem para caracterizar a informalidade do vídeo:

Figura 17 – Tela capturada do vídeo “Pitágoras na prática” no instante 1min31s

Fonte: Ciência Hoje das Crianças (CHC).

Percebe-se que os traços não são exatamente retos e que as palavras e letras utilizadas lembram escritos feitos a mão, com caneta hidrocor. Além de remeterem à informalidade, esses elementos também fazem parte do universo infantil. Podemos notar no vídeo, inclusive, diversas referências ao universo infantil e lúdico. A escolha do material para o experimento (cartolinas coloridas, cola, tesoura), a ilustração anterior (figura 17), a ilustração de uma sala de aula com crianças (figura 18a, a seguir), a foto de uma menina no escorregador (figura 18b, a seguir), tudo isso diz respeito a elementos presentes no dia a dia de uma criança.

Figura 18 – Telas capturadas do vídeo “Pitágoras na prática”, em 2min26s (a) e 2min32s (b)

Fonte: Ciência Hoje das Crianças (CHC).

Podemos ressaltar ainda, como parte do universo infantil e lúdico, a vinheta de abertura do vídeo, que traz uma música divertida, com ilustrações de dinossauros estilizados e sorridentes, o fato de a voz do narrador do vídeo ser infantil, e o uso do diminutivo em trechos como:

[...] Agora nós vamos cortar os quadrados menores em pequenos quadráдинhos de 3 centímetros cada. Use a régua para isso. Quando tiver cortado todos os quadráдинhos, cole cada um deles em cima do quadrado maior. Eles se encaixam certinho. Isso mostra que a área dos dois quadrados menores somada é igual à área do quadrado maior.
[...]

Há, portanto, uma euforização dos valores /lúdico/ e /infância/, pois é utilizando elementos referentes a esses valores que o enunciador busca persuadir o enunciatário a querer compreender a demonstração do teorema de Pitágoras. É importante sublinhar que o valor /infância/ euforizado, porém, é o da simplicidade, do brincar, do trabalho manual, da sala de aula tradicional, com quadro negro e carteiras enfileiradas.

3.3.3 O discurso do acontecimento

Em "Pitágoras na prática", diferentemente do vídeo da Khan Academy, as telas mudam a todo momento. Além disso, os planos se movimentam, ora para os lados, ora se aproximando ou se afastando do espectador.

Figura 19 – O audiovisual “Pitágoras na prática” em quatro momentos distintos (a. 0min14s; b. 0min31s; c. 1min18s; d. 1min41s)

Fonte: Ciência Hoje das Crianças (CHC).

Podemos notar neste vídeo a presença do discurso do exercício, já que nele acompanhamos o passo a passo de uma experiência, porém, se atentarmos ao plano de expressão e mesmo a alguns trechos do conteúdo narrado, poderemos identificar a predominância do discurso do acontecimento (sobrevir + apreensão + concessão).

No próprio texto narrado conseguimos identificar o modo de junção da concessão, que se refere a algo que sai do circuito de previsibilidade e que pode ser representado pela lógica “embora a , ainda assim b ”. Um exemplo é o trecho:

Falando assim, o teorema de Pitágoras pode parecer bem complicado. Mas você pode entendê-lo melhor com ajuda de cartolinas e de outros materiais bem simples de arranjar.

Esse excerto ilustra uma concessão que pode ser glosada nos seguintes termos: embora o teorema de Pitágoras pareça complicado, ainda assim há uma forma simples de entendê-lo.

No plano da expressão, o discurso do acontecimento é ainda mais evidente. A curta duração das telas e os cortes frequentes aumentam o efeito de descontinuidade. Em muitos momentos, as imagens aparecem de repente, às vezes pipocando na tela, como as setas das figuras, por exemplo. Os materiais do experimento, à medida que são citados pelo narrador, surgem de repente na mesa, como num passe de mágica.

Observamos, então, a presença dos outros dois modos que caracterizam o discurso do acontecimento, o modo de eficiência do sobrevir e o modo de existência da apreensão. Os dois estão inter-relacionados, pois, diante de um acontecimento inesperado, o sujeito precisa apreender essa nova situação. No caso desse vídeo, o tempo todo o enunciário lida como uma informação nova, muitas vezes bem diferente da anterior, a qual precisa processar. Como diz Tatit (2010, p. 82), “‘arrumar-se’ para avaliar um acontecimento corresponde a desacelerar o que se apresentou de modo excessivamente veloz e transformar o *sobrevir* em *devir*”.

Assim, um vídeo com frequentes mudanças de telas e, portanto, mais acelerado, tem a tendência de chamar mais facilmente a atenção do espectador, que estará o tempo todo tentando apreender a tela que acabou de passar. Em sua análise sobre programas de radiojornalismo, Hernandes (2009, p. 284) afirma: “Um ritmo de cortes intenso no jornalismo – aspectualmente falando, uma regência do texto pela pontualidade e não pela duratividade – por exemplo, impõe uma dimensão sensível, ou seja, mobiliza o sujeito muito mais sensorialmente”. É o caso deste vídeo, que, devido à grande quantidade de descontinuidades e ao ritmo acelerado, tende a prender mais a atenção do espectador e acioná-lo mais sensorialmente.

2.4. O *éthos* em "Teorema de Pitágoras"

O terceiro vídeo analisado, intitulado "Teorema de Pitágoras", faz parte do portal educativo Eureka.in³⁵, desenvolvido pela empresa indiana Designmate, que atua no setor de soluções educacionais. O Eureka.in possui cerca de 4 mil objetos de aprendizagem de Ciências e Matemática, que englobam vídeos de animação 3D e 3D Estereoscópico³⁶, acompanhados de textos, questionários, simulações, entre outros. No Brasil, o portal é representado pela empresa XD Education, que comercializa animações gráficas e outros produtos para ensino e aprendizagem.

O vídeo "Teorema de Pitágoras" está disponível nos *sites* de ambas as empresas, a Designmate e a XD Education, como demonstração dos produtos comercializados. Seguindo o perfil dos outros objetos de aprendizagem da Eureka.in, trata-se de uma animação gráfica em 3D, acompanhada de outros materiais de apoio, como uma transcrição do conteúdo narrado, um questionário e um simulador, no qual o estudante pode testar o teorema em triângulos

³⁵ Disponível em: <<http://eureka.in/>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

³⁶ “[...] o 3D estereoscópico, o que faz as coisas saltarem na nossa cara, é um truque de percepção visual. Ele utiliza a propriedade que nossos olhos têm para enxergar o mundo em três dimensões e a replica artificialmente. Nós somos capazes de enxergar profundidade devido à distância entre nossos dois olhos. A sutil diferença entre a imagem captada por cada olho é o que permite que, através de duas imagens sobrepostas e levemente deslocadas, crie-se a magia do 3D estereoscópico”. (TRAVANCAS; ESTEVAM, 2010, p. 23)

retângulos de diferentes áreas. De acordo com os textos de apresentação do *site* da empresa XD Education, os objetos digitais de aprendizagem fornecidos auxiliam o professor em seu trabalho na sala de aula, "economizando tempo em suas explanações de conceitos de difícil interpretação".

Figura 20 – Telas do questionário e do simulador que acompanham a animação "Teorema de Pitágoras"

Fonte: XD Education.

Com 2min24s de duração, o vídeo expõe a demonstração do teorema de Pitágoras, apresentando um experimento similar ao do vídeo "Pitágoras na prática". Não há, porém, uma pessoa que faz o experimento, como no vídeo anteriormente analisado; nesta animação, as figuras geométricas, tridimensionais e coloridas, movem-se "sozinhas", aglutinando-se para formarem as composições descritas pela narração, em *off*.

A estrutura do conteúdo narrado também é parecida com a do "Pitágoras na prática": o narrador inicia a explicação apresentando a descoberta de Pitágoras e a descrição do teorema; em seguida narra um experimento que demonstra o teorema e depois apresenta uma conclusão sobre o experimento. Para compreendermos com mais clareza o conteúdo narrado do vídeo "Teorema de Pitágoras", podemos dividi-lo em três partes. Na primeira, o narrador fala sobre a descoberta de Pitágoras e descreve o teorema; na segunda, dá as instruções ao narratário sobre o passo a passo que deve ser seguido para que se comprove o teorema (a construção dos quadrados e sua divisão em quadrados menores); na terceira, explica o significado do que foi obtido com esse passo a passo e mostra como a experiência feita pode ser representada pelo teorema na sua fórmula mais difundida, $c^2 = a^2 + b^2$, que no vídeo é representada por $AC^2 = AB^2 + BC^2$.

As partes do texto são as seguintes:

Tabela 2.3 – Partes da animação "Teorema de Pitágoras"

	Duração	Descrição	Texto narrado
Vinheta	0min a 0min4s (4 segundos)	Narrador diz o título do vídeo.	Teorema de Pitágoras
1ª parte	0min4s a 0min29s (25 segundos)	Narrador fala sobre a descoberta de Pitágoras e descreve o teorema.	Pitágoras descobriu um fato incrível sobre os triângulos, que se um triângulo tiver um ângulo reto e se fizermos um quadrado a partir de cada um dos três lados, então o maior quadrado tem uma área exatamente igual à soma das áreas dos outros dois quadrados.
2ª parte	0min29s a 1min51s (1 minuto e 22 segundos)	Narrador dá as instruções ao narratário sobre o passo a passo da demonstração do teorema.	Pegue um triângulo retângulo ABC, onde AB igual a 3 unidades, BC igual a 4 unidades e ângulo ABC igual a 90 graus. Construa quadrados nos três lados desse triângulo. E divida esse quadrado em pequenos quadrados com uma unidade quadrada de área. Agora você pode ver que o número de pequenos quadrados em quadrado ABDE é 9, em quadrado BCGF é 16. Aqui você pode ver que a soma das áreas dos quadrados BCGF e ABDE é igual à área do quadrado ACIK. A área do quadrado ACIK é 25;
3ª parte	1min51s a 2min23s (34 segundos)	Narrador conclui, mostrando como a experiência feita pode ser representada pela fórmula $AC^2 = AB^2 + BC^2$	similarmente, se pegarmos qualquer outro triângulo retângulo, veremos que o quadrado da hipotenusa do triângulo retângulo é igual à soma dos quadrados dos outros dois lados. Essa relação entre os lados de um triângulo pode ser expressa como: AC ao quadrado é igual ao AB ao quadrado mais BC ao quadrado.

Apesar de possuir estrutura parecida com a do "Pitágoras na prática", o vídeo do Eureka.in não apresenta, de início, o teorema em sua descrição mais conhecida (a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa), mas sim em uma forma menos usual: "se um triângulo tiver um ângulo reto e se fizermos um quadrado a partir de cada um dos três lados, então o maior quadrado tem uma área exatamente igual à soma das áreas dos outros dois quadrados". Os termos "catetos" e "hipotenusa", que geralmente aparecem na descrição do teorema, não são utilizados neste trecho – o termo "catetos", inclusive, não é citado em nenhum momento do vídeo, sendo substituído por "outros dois lados". Já o termo "hipotenusa" é mencionado apenas no final da narração, quando se faz a conclusão do experimento.

A não utilização de termos como catetos e hipotenusa logo no início do vídeo poderia representar uma dificuldade a menos para um enunciatório que não saiba muito bem os seus significados, mas outras características do vídeo podem impedir que o início da narração seja

facilmente apreendido. A explicação inicial sobre o teorema ("que se um triângulo tiver um ângulo reto e se fizermos um quadrado a partir de cada um dos três lados, então o maior quadrado tem uma área exatamente igual à soma das áreas dos outros dois quadrados") é dada ao enunciatório de forma breve e resumida. Para entendê-la, é necessário, em um curto intervalo de tempo (0min9s a 0min25s), pensar em um triângulo com ângulo reto, quadrados se formando a partir dele e uma série de outros passos, o que consiste em um exercício de abstração complexo, principalmente para alguém que não tem familiaridade com o teorema.

Dessa forma, o sujeito (espectador) se depara com algo que está prestes a ser explicado e esclarecido e fica, por um momento, sem respostas. Além disso, o enunciado, apesar de anunciar a existência do teorema de Pitágoras como um "fato incrível", não informa quando o teorema foi descoberto, quem foi Pitágoras e nem o que significa um teorema. O enunciatório, então, é informado da existência do teorema, da sua grande importância ("um fato incrível"), mas ainda não tem acesso à sua explicação completa, que virá com o decorrer do vídeo, que apresenta a narração de um passo a passo de como demonstrar o teorema acompanhada de imagens, que ajudam a tornar mais clara e palatável a explicação inicial. Dessa maneira, no início do vídeo, a demonstração do teorema, ainda incompleta para o enunciatório – pois ainda será retomada mais detalhadamente no decorrer do vídeo – é virtualizada. O esquema a seguir pode representar o percurso do objeto, no caso a demonstração do teorema, da virtualização à realização:

Gráfico 2.2 – Termos da presença

Fonte: Tatit (2010. p. 58).

Para que o objeto se apresente de forma realizada, o sujeito precisará desacelerá-lo. O vídeo, porém, já assume essa tarefa ao retomar a explicação inicial de forma mais detalhada, em um passo a passo, que resultará, ao final da narração, na justificativa da expressão do teorema: "Essa relação entre os lados de um triângulo pode ser expressa como: AC ao quadrado é igual ao AB ao quadrado mais BC ao quadrado". Nesse momento, a expressão $AC^2 = AB^2 + BC^2$ também pode ser visualizada pelo enunciário.

Figura 21 – Tela capturada da animação “Teorema de Pitágoras”, no instante 2min23s

Fonte: XD Education.

2.4.1 As marcas da enunciação

Além da estrutura do conteúdo narrado, este vídeo também tem em comum com o "Pitágoras na prática" alguns elementos relacionados à enunciação – observa-se um enunciador/narrador que se dirige ao enunciário/narratório, estabelecendo um "tu" no discurso, o que caracteriza uma debreagem enunciativa de pessoa.

As debreagens enunciativas de espaço e de tempo também estão presentes no texto narrado. Um exemplo da debreagem enunciativa de espaço é o uso do "aqui" em "Aqui você pode ver que a soma das áreas dos quadrados BCGF e ABDE é igual à área do quadrado ACIK", e um exemplo de debreagem enunciativa de tempo é o uso do "agora" em "Agora você pode ver que o número de pequenos quadrados em quadrado ABDE é 9". "O *aqui* é o espaço do *eu* e o presente é o tempo em que coincidem o momento do evento descrito e o ato de enunciação que o descreve" (FIORIN, 1994/1995, p. 79). Portanto, ao utilizar o "aqui", o enunciador traz o enunciário para dentro da cena enunciativa, gerando um efeito de aproximação. Da mesma

forma, o uso do "agora" constrói o efeito de que enunciador e enunciatário estão acompanhando, ao mesmo tempo, o desenvolvimento do vídeo apresentado. Sabe-se, porém, que o vídeo foi editado antes de ser divulgado na internet e ser visto pelo espectador. Novamente, podemos utilizar o quadrado semiótico para mostrar a ocorrência de uma ilusão no vídeo, que seria representada pelos termos complementares "parecer" e "não ser".

Figura 22 – Quadrado semiótico

Fonte: Greimas (2008, p. 403).

Dessa maneira, a ilusão/mentira pode ser explicada pela seguinte constatação: enunciatário e enunciador parecem estar acompanhando o vídeo ao mesmo tempo, mas, na verdade, "não estão". Esse fato, porém, não é um impeditivo para que o enunciatário confie no discurso do enunciador, pois ilusões desse tipo estão previstas no contrato de veridicção entre enunciador e enunciatário. Como afirma Greimas (2014, p. 117), “o discurso é esse lugar frágil em que se inscrevem e se leem a verdade e a falsidade, a mentira e o segredo; modos de veridicção resultantes da dupla contribuição do enunciador e do enunciatário”. Aliás, de acordo com a retórica, faz parte da persuasão pelo *éthos* o jogo do ser e parecer, da ilusão.

2.4.2 Debreagem enunciativa

Há alguns trechos do texto narrado em que se instauram os actantes do enunciado (ele) (FIORIN, 1996, p. 44), configurando uma debreagem actancial enunciativa. Alguns exemplos são:

Pitágoras descobriu um fato incrível sobre os triângulos, que se um triângulo tiver um ângulo reto [...], então o maior quadrado tem uma área exatamente igual à soma das áreas dos outros dois quadrados.

[...] o número de pequenos quadrados em quadrado ABDE é 9, em quadrado BCGF é 16. [...] a soma das áreas dos quadrados BCGF e ABDE é igual à área do quadrado ACIK. A área do quadrado ACIK é 25;

[...] o quadrado da hipotenusa do triângulo retângulo é igual à soma dos quadrados dos outros dois lados.

Essa relação entre os lados de um triângulo pode ser expressa como: AC ao quadrado é igual ao AB ao quadrado mais BC ao quadrado.

Todos os verbos destacados acima (descobriu; tiver; é; pode) estão na terceira pessoa do singular. Com exceção do início do texto, que se refere ao fato descoberto por Pitágoras, todos os outros trechos que apresentam o verbo em terceira pessoa são afirmações a respeito do teorema (exemplos: "o maior quadrado tem uma área [...]"; "a soma das áreas dos quadrados BCGF e ABDE é igual à área [...]"; essa relação entre os lados de um triângulo pode ser expressa como [...]"). Nessas descrições do teorema, as marcas da enunciação relacionadas ao *eu/aqui/agora* não aparecem, recurso que, de acordo com Fiorin (1996, p. 45), é típico do discurso científico. Como afirma Greimas (2014, p. 123), “para ser aceito como verdadeiro, ele [o discurso científico] procura parecer não o discurso de um sujeito, mas o puro enunciado das relações necessárias entre as coisas, e para isso apaga, tanto quanto possível, todas as marcas da enunciação”. No primeiro trecho transcrito acima, do texto narrado, o matemático Pitágoras não é tratado exatamente como o enunciador do teorema, mas sim, como alguém que “descobriu um fato incrível”. O teorema, então, é considerado mais que uma enunciação; é mencionado como um fato, algo que sempre existiu e que um dia foi descoberto.

2.4.3 Elementos visuais

A animação, seguindo uma característica das animações da Eureka.in, apresenta imagens em três dimensões, diferentemente dos outros dois vídeos analisados, compostos em grande parte de imagens bidimensionais. Algumas imagens do vídeo "Teorema de Pitágoras" parecem flutuar em um fundo escuro, cuja profundidade não é possível identificar. Esse cenário de fundo contém objetos de contornos imprecisos. Os objetos nos remetem a ferragens, tubulações e maquinários típicos de cenários de filmes e jogos de computador de ficção científica. Podemos notar, nas cenas selecionadas dos filmes *Guerra nas estrelas: o império*

*contra-ataca*³⁷ (fig. 23c), de 1980, *Eu, Robô*³⁸ (fig. 23b), de 2004 (*I, Robot*) – o primeiro sobre o espaço e o segundo de ficção científica – e do jogo *Star Wars: The Old Republic*³⁹ (fig. 23d) algumas semelhanças com o fundo utilizado no vídeo "Teorema de Pitágoras" (fig. 23a), apesar de este último não apresentar tanto efeito de profundidade quanto os outros três.

Figura 23 – Captura de tela da animação "Teorema de Pitágoras" (a) e cenas dos filmes *Eu, Robô* (b), *Guerra nas estrelas: o império contra-ataca* (c) e do jogo *Star Wars: The Old Republic* (d).

Fontes: XD Education (fig. 23a) / 20th Century Fox Brasil⁴⁰ (canal do YouTube) (fig. 23b) / IMDb⁴¹ (fig. 23c) / Site oficial do jogo *Star Wars – The Old Republic*⁴²(fig. 23d).

Nessas cenas predomina a cor escura de fundo, o que contribui para simular um ambiente noturno ou ambientes fechados – como o interior de um grande laboratório. Alguns elementos em comum entre esses cenários são a presença de objetos geométricos, como cilíndricos, esféricos, elípticos (que em vários casos se misturam e se entrelaçam formando um

³⁷ *Star Wars V: The Empire Strikes Back*. Dir.: Irvin Kershner. EUA, 1980. (124 min.)

³⁸ *I, Robot*. Dir.: Alex Proyas. EUA, 2004. (115 min.)

³⁹ Jogo desenvolvido pela BioWare em parceria com a LucasArts e publicado pela Electronic Arts. Lançado em 2011.

⁴⁰ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=eDnwiQN3zfl>>. Acesso em: 24 nov. 2017.

⁴¹ Disponível em: <<http://www.imdb.com/title/tt0080684/mediaviewer/rm1135680256>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

⁴² Disponível em: <www.swtor.com/holonet/guilds>. Acesso em: 17 jul. 2017.

emaranhado), de retas paralelas, de simetria, e a repetição de formas (exemplo: várias curvas iguais em sequência). Essas características são comuns nas imagens sintetizadas por computador, o que contribui para conferir a esses cenários um ar tecnológico.

O vídeo "Teorema de Pitágoras" não é, porém, o único vídeo da Eureka.in que apresenta um cenário com essas características. O vídeo "Fisiologia da digestão", disponível na mesma plataforma, traz diversos elementos de filmes de ficção científica.

Figura 24 – Tela capturada da animação "Fisiologia da digestão", produzida pela empresa indiana Designmate

Fonte: Designmate.

Com o desenvolvimento da computação gráfica, a partir da década de 1950⁴³, a indústria do cinema e dos jogos digitais começou a utilizar cada vez mais as imagens manipuladas por computador, buscando um efeito de "realismo" visual, inclusive para os efeitos especiais de produções de ficção científica ou fantasia. O filme *Guerra nas estrelas*⁴⁴, de 1977, por exemplo, foi o primeiro do estúdio ILM a contar com técnicas digitais para a produção dos efeitos especiais. "A coreografia das espetaculares batalhas espaciais e as cenas de naves do filme se realizaram com um grau de verossimilhança tão alto que eclipsaram por completo os trabalhos

⁴³ As técnicas de processamento de imagens por computador tiveram início nos anos 1950 e "consistiam em pouco mais que linhas e pontos repartidos sobre uma tela de visualização de raios catódicos". Apesar de os primeiros trabalhos nessa área terem sido encabeçados por engenheiros e cientistas da informação para fins acadêmicos e empresariais, pouco tempo depois alguns artistas já começaram a ver o computador como um grande potencial para experimentações estéticas. Cabe destacar o pioneirismo de John Whitney, que, a partir de equipamentos defasados descartados pelos militares durante a guerra, trabalhou na elaboração de sistemas que produziam "abstratas e complexas animações cinematográficas" (DARLEY, 2002, p. 30-32, tradução nossa). Um de seus mais importantes trabalhos foi a criação de efeitos especiais para o filme *Vertigo*, de Alfred Hitchcock, 1958.

⁴⁴ *Star Wars: Episode IV: A New Hope*. Dir.: George Lucas. EUA: 1977. (121 min.)

anteriores desse gênero", afirma Andrew Darley, em *Cultura visual digital* (2002, p. 44, tradução nossa⁴⁵).

Ligados também aos avanços da produção de imagens digitais, os jogos para computador destacam-se quanto à sofisticação técnica e detalhamento de seus sons e imagens. "As imagens da maioria dos jogos atuais são em cores, figurativas, e, em função de seu gênero, normalmente muito detalhadas e realistas; também, cabe pensar que paulatinamente, farão um maior uso da animação tridimensional". (DARLEY, 2002, p. 47, tradução nossa⁴⁶)

Nota-se, então, no vídeo analisado a presença de características tanto de filmes de ficção científica como de jogos de computador. Entre essas características, destacam-se os tipos de cenários, a aparência tecnológica, os sons sintéticos e o uso de imagens tridimensionais.

2.4.4 Plano da expressão

Apesar do efeito de realismo que pode proporcionar, o uso da tridimensionalidade permite uma série de modificações nas imagens do mundo visível e a produção de um mundo fantástico e até absurdo. De acordo com Larouche, que em 1991 refletia sobre os efeitos do tridimensional no cinema, os avanços na produção de imagens tridimensionais levantam não só o problema da natureza do real ou da representação, mas também, principalmente, o problema da percepção. "Uma vez que o objeto ganha volume no computador, torna-se fácil produzir nele os ângulos mais inusitados, os movimentos mais inesperados. A imagem não é mais real, ela é virtual [...] e se apresenta, assim, interativa". (LAROUCHE, 1991, p. 84, tradução nossa⁴⁷)

Ao refletir sobre a profundidade na pintura ou na fotografia, Sémir Badir (2009), em "Sur la profondeur", afirma que ela "reclama o artifício", pois "não se representa 'naturalmente' em um objeto plano" (tradução nossa⁴⁸). Podemos pensar similarmente em relação à tridimensionalidade no vídeo em questão. A forma como as imagens foram construídas pode gerar um efeito de profundidade; trata-se, porém, apenas de um efeito, já que a tela é plana.

⁴⁵ "La coreografía de las espectaculares batallas espaciales y las escenas de naves de la película se realizaron con un grado de verosimilitud tan alto que eclipsaron por completo los trabajos anteriores de su mismo género".

⁴⁶ "Las imágenes de la mayoría de los juegos actuales son en color, figurativas, y, en función de su género, normalmente muy detalladas y realistas; además, cabe pensar que, paulatinamente, harán un mayor uso de la animación tridimensional".

⁴⁷ "Une fois l'objet donné en volume à l'ordinateur, il est tellement facile de produire les angles les plus inusités, les mouvements les plus inattendus! L'image n'est plus réelle, elle est virtuelle [...] et se présente d'emblée interactive".

⁴⁸ La profondeur, dans les arts visuels — la peinture ou la photographie —, réclame l'artifice. Elle ne se représente pas « naturellement » dans un objet plat.

Mas partindo-se do ponto de vista da percepção, o que é relevante, neste caso, é o efeito provocado no enunciatório, a profundidade percebida.

Como expõe Badir (2009), "o espaço é essencialmente ligado ao sujeito" e, portanto, a objetivação do espaço está na dependência do sujeito. De acordo com Badir, se o corpo não tivesse espessura, ele não poderia reconhecer a profundidade, como o olhar, por exemplo, que, por não possuir espessura, "não conhece a profundidade". Essa experiência de profundidade estaria atrelada essencialmente ao movimento, privilégio do corpo e dos objetos (com volume), portanto, a ausência do corpo poderia ser remediada, segundo Badir, se tivéssemos em posse esse privilégio do movimento. "É o que faz o cinema; ele substitui o corpo do espectador, inerte em sua poltrona, pelos movimentos da imagem e na imagem" (2009).

No vídeo "Teorema de Pitágoras", o uso das imagens tridimensionais pode produzir um efeito semelhante ao descrito por Badir: o movimento das imagens nesse espaço tridimensional reproduzido no vídeo, ao ser acompanhado pelo olhar, faz uma espécie de substituição ao movimento do corpo, provocando no espectador a sensação de imersão no espaço do vídeo. Ao acompanharmos com o olhar o movimento das figuras do vídeo, que se aproximam e se afastam de nós, experimentamos de certa forma a profundidade do espaço criado nesse vídeo, o que provoca o efeito de estarmos adentrando esse ambiente. A visualização, portanto, de uma animação tridimensional produz diferentes sensações no espectador se comparada à visualização de uma animação de imagens planas; pode permitir uma interação maior do espectador com o vídeo, pelo menos no aspecto visual, e uma maior imersão.

Junto à tridimensionalidade, outro aspecto que favorece a imersão do espectador é o constante movimento das imagens. A imagem principal do vídeo, que tem como base o triângulo retângulo, ora se aproxima do espectador, ora se afasta, além de girar e se apresentar sob diversas angulações, o que se deve tanto à movimentação da imagem quanto à movimentação da tela ou da câmera virtual.

Figura 25 – Telas capturadas da animação "Teorema de Pitágoras" nos momentos 1min03s (a), 1min07s (b) e 1min39s (c)

Fonte: XD Education.

O espectador, então, é levado a acompanhar incessantemente essa imagem durante toda a exibição do vídeo e visualizá-la sob diferentes pontos de vista. O fato de a imagem flutuar no espaço pode provocar no enunciatório o efeito de também estar, junto com a imagem, se deslocando nesse espaço. Além disso, a imagem se movimenta em diferentes velocidades, ora se deslocando lentamente, ora rapidamente, evitando um "relaxamento" do olhar do espectador, e exigindo sempre sua atenção às diversas alterações de velocidade.

Apesar da intensa movimentação durante o vídeo, as figuras desenhadas também fazem algumas paradas, conforme descrito na tabela a seguir:

Tabela 2.4 – Paradas da figura principal da animação "Teorema de Pitágoras"

(continua)

	Intervalo	Tempo de parada	Narração	O que acontece na imagem	
1	0min41sa a 0min45s	5 segundos	"[...] igual (a) 90 graus" (e parte sem narração)	Triângulo retângulo com vértices A, B e C fica parado. Setas verdes ao seu redor desaparecem.
2	0min56s a 0min58s	3 segundos	sem narração	Quadrado se solta da figura, gira, para, e volta.
3	1min08sa a 1min11s	4 segundos	sem narração	Surgem mariposas e também o número 9.
4	1min16s a 1min24s	9 segundos	"[...] e em quadrado BCGF é 16" (e parte sem narração)	Chegam as mariposas e aparece o número 16.

	Intervalo	Tempo de parada	Narração	O que acontece na imagem	
5	1min51s a 2min10s	20 segundos	"similarmente, se pegarmos qualquer outro triângulo retângulo, veremos que o quadrado da hipotenusa do triângulo retângulo é igual à soma dos quadrados dos outros dois lados. Essa relação entre os lados de um triângulo"	Destaque para lados dos triângulos, que se iluminam de amarelo.
6	2min12s a 2min24s	13 segundos	"AC ao quadrado é igual ao AB ao quadrado mais BC ao quadrado"	Quadrados se movem formando a expressão $AC^2 = AB^2 + BC^2$

Em quatro dessas paradas há ausência da narração do vídeo durante todo o período ou parte dele, o que faz delas momentos de "respiro". Na maioria das vezes, porém, em que a imagem está parada, outras coisas acontecem, como o giro de um quadrado (0min56s a 0min56s), o aparecimento e o voo das mariposas (1min16s a 1min24s), ou o destaque de segmentos do triângulo (1min55s a 2min04s). Assim, a paralisação da imagem evita uma sobrecarga de informação, o que poderia ocorrer se esses eventos fossem apresentados enquanto a imagem estivesse em movimento. Durante a parada maior, no final do vídeo, de mais de 30 segundos, interrompida somente por 2 segundos (veja paradas 5 e 6 da tabela), poucas coisas acontecem na figura geométrica, porém, nesse período, o narrador conclui a demonstração do teorema. Portanto, essa parada da imagem leva o espectador a voltar mais sua atenção ao conteúdo que está sendo narrado.

Da mesma forma, as pausas na narração permitem que se preste mais atenção na imagem. Durante várias dessas pausas, as figuras recebem novas informações, se transformam ou se movimentam intensamente, o que também evita uma sobrecarga de informação no vídeo. Outro fato que colabora para que o vídeo não fique sobrecarregado de informações é a

diminuição do volume da música de fundo nos momentos em que o narrador fala – o volume diminui nos períodos de narração e volta a aumentar nos períodos de pausa de narração. O texto narrado, os sons e o texto visual se combinam, portanto, para formar uma só explicação. Apesar disso, o texto narrado e o texto visual não dependem totalmente um do outro – ambos compõem, individualmente, uma explicação linear e coerente do teorema de Pitágoras. A falta de um texto ou de outro traz perdas para a compreensão geral do assunto – há um “aqui” no texto narrado, por exemplo, que remete ao texto visual, e as longas pausas na narração ficariam sem sentido se não houvesse as imagens; já se faltasse a narração, no fim do texto visual a imagem ficaria parada sem nenhuma explicação –, porém eles possuem algum grau de independência.

Além disso, esses textos possuem andamentos e ritmos distintos. A narração possui praticamente durante todo o vídeo o mesmo andamento – as acelerações ou desacelerações são quase imperceptíveis. Há, porém, diversas pausas, que configuram o ritmo da narração. As principais pausas estão marcadas a seguir (algumas pausas menores, com menos de 1 segundo, foram marcadas com barra dupla).

Pitágoras descobriu um fato incrível sobre os triângulos [1 s] que se [1 s] um triângulo tiver um ângulo reto [3 s] e se fizermos um quadrado a partir de cada um dos três lados // então // o maior quadrado tem uma área exatamente igual à soma das áreas dos outros dois quadrados. [5 s] Pegue um triângulo retângulo ABC [2 s] onde AB igual a 3 unidades // BC igual a 4 unidades // e ângulo ABC igual a 90 graus [3 s] Construa quadrados nos três lados desse triângulo [4 s] E divida esse quadrado em pequenos quadrados com uma unidade quadrada de área [7 s] Agora // você pode ver que o número de pequenos quadrados em quadrado ABDE // é 9 [6 s], em quadrado BCGF é 16. [5 s] Aqui você pode ver que a soma das áreas dos quadrados BCGF [7 s] e ABDE // é igual à área do quadrado ACIK. [2 s] A área do quadrado ACIK é 25 [6 s]; similarmente, se pegarmos qualquer outro triângulo retângulo, veremos que o quadrado da hipotenusa do triângulo retângulo // é igual à soma dos quadrados dos outros dois lados. [3 s]

Essa relação // entre os lados de um triângulo pode ser expressa como: AC ao quadrado [1 s] é igual ao AB ao quadrado [2 s] mais BC ao quadrado [3 s].

Esse grande número de pausas e a velocidade mais baixa da narração (menor em relação ao vídeo "Pitágoras na prática", por exemplo), deixa o conteúdo narrado mais rarefeito no tempo de duração do vídeo. Nos primeiros 40 segundos de narração, por exemplo, o narrador de "Teorema de Pitágoras" pronuncia aproximadamente 138 sílabas; já o do "Pitágoras na prática" diz, em igual intervalo de tempo, 210 sílabas. Essas características da narração do vídeo "Teorema de Pitágoras" contribuem para facilitar a assimilação do conteúdo, já que o espectador conta com pausas para refletir sobre o que foi comunicado e pode lidar com as informações de forma mais desacelerada.

Outra característica da narração do vídeo "Teorema de Pitágoras" é a pouca variação da intensidade e da entonação da voz do narrador. Exceto no início do vídeo, quando o narrador

diz que “Pitágoras descobriu um fato incrível sobre os triângulos”, pouco se percebe a variação da entonação, o que confere monotonia à narração. A música de fundo também contribui para esse efeito de monotonia, pois possui pouca variação de intensidade (fortes e pianos) e, na maior parte do tempo, conta com intervalos próximos e ausência de saltos. Além disso, a linha melódica se repete durante quase todo o vídeo, adquirindo um caráter cíclico. Só a partir do instante 1min29s, a música apresenta mudanças, com a entrada de sua voz principal: uma nova linha melódica, composta de um som de flauta sintetizado – até então a trilha sonora era composta apenas de bateria e de um som de cordas sintetizado. Essa mudança na trilha coincide com o início da narração do trecho “Aqui você pode ver que a soma das áreas dos quadrados BCGF e ABDE é igual à área do quadrado ACIK”, que se encaminha para a terceira parte da animação (veja tabela 2.3), isto é, a conclusão.

A maior parte das discontinuidades no áudio da animação ficam por conta dos sons e ruídos, que estão, porém, estreitamente relacionados às informações e movimentos da figura. A parte visual do vídeo é, inclusive, a que mais apresenta variações. As diversas pausas da figura, apontadas anteriormente, além de chamarem a atenção do espectador para outros elementos do vídeo, como a narração, também instalam discontinuidades no decorrer da animação, estabelecendo um ritmo. Assim, essas paradas, junto com a variação de velocidades e de pontos de vista sob os quais a imagem se apresenta ao espectador, conferem dinamicidade ao vídeo. Sem o mínimo de discontinuidades, o vídeo poderia ficar tedioso e monótono ao espectador. Como afirma Landowski (2005, p. 104), “o contínuo, por pouco que ele se manifeste com insistência, por exemplo no plano da percepção visual ou sonora – seja como repetição indefinida, seja como persistência imutável – torna-se rapidamente insuportável”. Greimas, em *Da imperfeição* (2002, p. 86-7), aponta as acentuações como elementos importantes para a constituição do ritmo de uma obra e, inclusive, do fazer persuasivo.

[...] Para evitar que a iteração das esperas degenere em monotonia, é concebível um arriscado deslocamento da acentuação: uma síncope tensiva, realizando antecipadamente o tempo forte e uma delicadeza em obséquio da espera do outro [...]

A balada romena, poesia popular de forte dose mítica – me explicaram –, esforçava-se com afã para quebrar a acentuação natural da língua, distribuindo os tempos fortes do ritmo poético em lugares incongruentes, perturbadores. [...] o ritmo entrecortado e dissonante da poesia mítica assegura a mensagem que vem de um além e afirma a presença persuasiva do sagrado. (GREIMAS, 2002, p. 86-87)

Podemos considerar que esses deslocamentos da acentuação, mencionados por Greimas, também estão presentes no vídeo analisado, principalmente no texto visual. A parte

visual da animação possui apenas um corte, em seu primeiro minuto, fato que poderia conferir a ela um forte caráter de continuidade; no entanto, observa-se um grande número de descontinuidades, como paradas, acelerações, desacelerações e mudanças de posição, que ajudam o enunciatário a se manter atento ao que é enunciado. Dessa maneira, o ritmo pode ser utilizado para despertar ou manter o interesse do enunciatário no que está sendo comunicado – um dos passos para que ele possa compreender a demonstração do teorema de Pitágoras.

2.4.5 Presença do enunciador

Os traços da presença do enunciador encontrados no texto narrado por meio das marcas da enunciação, evidenciadas pelo uso do *eu/aqui/agora*, quase não são encontrados no texto visual do vídeo, diferentemente dos outros vídeos analisados, em que é perceptível a presença ou ao menos sinais do corpo do enunciador. No vídeo do Eureka.in as figuras se movem sozinhas, sem a ajuda de qualquer pessoa, aparentemente – no "Prova visual de Pitágoras", da Khan Academy, apesar de não aparecerem as mãos do narrador, fica implícito que as figuras são desenhadas por alguém; no "Pitágoras na prática", da CHC, as imagens são acompanhadas de balões de fala, desenhos de mãos fazendo o sinal de positivo e de desenhos de rostos sorridentes, reforçando a presença do enunciador; além disso, durante o experimento com cartolinas, são filmadas as mãos da pessoa que o faz.

No vídeo Eureka.in, os efeitos especiais conferem às figuras da explicação um caráter de autonomia – os quadrados coloridos referentes a cada lado do triângulo, por exemplo, parecem brotar do triângulo, e não terem sido colocados ali por alguém (0min46s). No período de 0min52s a 1min00s, em que o narrador diz para se dividir os quadrados maiores "em pequenos quadrados de uma unidade quadrada de área", um quadradinho se solta de um quadrado maior, girando, como se estivesse se apresentando ao espectador. Antes de retornar ao seu lugar, esse quadrado para por um instante e em dois de seus lados aparecem setas verdes indicando que medem "1 unidade", como mostra a figura a seguir.

Figura 26 – Tela capturada da animação "Teorema de Pitágoras" no momento 0min58s

Fonte: XD Education.

Desta maneira, o espectador pode conferir que esse quadradinho tem uma unidade quadrada de área, conforme informou o narrador. Em seguida, para comprovar que a área dos dois quadrados menores somados é igual à área do quadrado maior, mostra-se no vídeo que todos os quadradinhos de uma unidade em que foram divididos os dois quadrados menores se encaixam perfeitamente no quadrado maior. Essa mesma tática é utilizada no vídeo "Pitágoras na prática", da Instituto Ciência Hoje das Crianças, em que quadradinhos de cartolina são transpostos dos dois quadrados menores para o quadrado maior.

Figura 27 – Telas capturadas da animação "Teorema de Pitágoras" (a) no instante 1min46s do vídeo "Pitágoras na prática" (b) no instante 1min59s

Fontes: XDEducation (fig. 27a); Ciência Hoje das Crianças (fig. 27b).

No vídeo "Pitágoras na prática", porém, os quadradinhos são movidos pelas mãos do ator que faz o experimento; já no vídeo "Teorema de Pitágoras", os quadradinhos dos dois quadrados menores (um verde e outro rosa) são indicados por mariposas, que pousam em cada

um deles e depois voam para o quadrado maior, pousando nos quadradinhos em que ele foi dividido. Os quadradinhos que recebem as mariposas que estavam no quadrado verde tornam-se verdes e os quadradinhos que recebem as mariposas que estavam no quadrado rosa tornam-se rosa (1min25s a 1min46s) – nesse momento o espectador pode verificar que todas as mariposas que estavam nos dois quadrados menores preenchem perfeitamente todos os pequenos quadrados do quadrado maior, o que comprova que a soma da área dos dois quadrados menores é igual à área do quadrado maior. O uso de mariposas contribui para gerar um efeito de sentido de autonomia dessas imagens, já que as mariposas aparecem de repente, como se tivessem surgido do nada. O próprio cenário, inclusive, por ser preto e composto de objetos que lembram máquinas ou ferragens, não parece propício ao aparecimento de mariposas. Trata-se de mariposas, portanto, sintéticas, com características robóticas, que têm a função apenas de indicar os quadradinhos, substituindo assim o uso de setas ou de mãos, como foi feito no "Pitágoras na prática". Apesar de as mariposas refletirem uma escolha do enunciador e poderem ser consideradas, inclusive, uma extensão de seu corpo, já que servem de ferramenta para indicar algo, percebe-se que neste vídeo o corpo do enunciador aparece bastante distanciado.

Além do recurso das mariposas, diversos outros efeitos visuais e sonoros da animação reproduzem, destacam ou complementam alguma informação dita pelo narrador. Alguns exemplos são recursos como setas, segmentos de retas ou quadrados que aparecem ao redor ou dentro das figuras para indicar algum lado ou alguma medida, e as mudanças de cor e de aspecto das figuras. No momento 0min15s, por exemplo, quando o narrador diz "que se um triângulo tiver um ângulo reto", um quadrado vermelho aparece no vértice do triângulo, mostrando ao narratário o que é um ângulo reto e onde ele se localiza no triângulo; além disso, o número 90 aparece ao lado, informando que o ângulo reto mede 90 graus. Neste momento é produzido um som (similar a sons que representam ganhos de pontuação em um jogo de *videogame*), independente da voz do narrador e da música de fundo, o que pode reforçar a impressão de que o som é produzido pela própria imagem. Há diversos outros exemplos desses efeitos sonoros na animação. Um deles, que ocorre logo nos primeiros segundos do vídeo (0min08s, aproximadamente), é o som produzido no instante em que três triângulos, vindos de variados cantos, se unem, formando um triângulo retângulo. No exato momento dessa junção, é produzido um som sintético, parecido com o de emissão de *laser* em filmes de ficção científica ou *videogames*.

Outro exemplo que mostra uma autonomia da figura principal da animação é o intervalo de 0min19s a 0min25s, em que o narrador diz "o maior quadrado tem uma área exatamente igual à soma das áreas dos outros dois quadrados". Quando o narrador diz "o maior quadrado",

o maior quadrado da figura, que é, nesse momento, o que está mais próximo do espectador, se torna verde; quando o narrador diz "soma das áreas dos outros dois quadrados", a figura gira, deixando, então, os outros dois quadrados mais próximos do espectador, os quais também ficam verdes.

A movimentação da figura para deixar mais próximo do espectador algum elemento que necessita de destaque ou que está sendo narrado é utilizada também em outros momentos do vídeo. No período de 01min05s a 01min24s, por exemplo, quando o narrador diz "o quadrado ABDE", é este o quadrado que está mais próximo do espectador, e, antes mesmo que o narrador cite o próximo quadrado, BCGF, a figura começa a girar, deixando o quadrado BCGF em destaque para o espectador.

Figura 28 – Tela capturada da animação "Teorema de Pitágoras" no momento 1min22s

Fonte: XD Education.

A figura principal dessa animação, portanto, se utiliza de diversos recursos como se movimentar, mudar de cor, destacar alguns de seus elementos e "produzir sons" para comunicar ao enunciário a demonstração do teorema de Pitágoras. No vídeo "Pitágoras na prática", diversos desses recursos também são utilizados, como inserção de setas e cotas nas imagens, porém, como o vídeo contém, em grande parte, figuras bidimensionais, que muitas vezes apresentam o aspecto de terem sido feitas manualmente, fica mais perceptível a atuação do editor ou produtor do vídeo na inserção desses recursos. No vídeo "Teorema de Pitágoras", muitas vezes esses recursos parecem ser atributos da própria figura. Um exemplo é o fim do

vídeo, (2min10s a 2min22s), em que os quadradinhos que formam a expressão $AC^2 = AB^2 + BC^2$ são originados de outros quadrados que já rodeavam a figura principal.

Outra diferença entre esses dois vídeos é o fato de que, em "Pitágoras na prática", o enunciado é construído por várias figuras e telas diferentes, e no vídeo "Teorema de Pitágoras", as informações relacionadas ao teorema se concentram praticamente em uma única figura, que se transforma e se metamorfoseia no decorrer do vídeo. Essas características da figura principal da animação "Teorema de Pitágoras" conferem a ela um caráter de sujeito, menos presente nas imagens dos outros dois vídeos, "Pitágoras na prática" e "Prova visual do teorema de Pitágoras".

Uma característica do vídeo "Teorema de Pitágoras" que ressalta esse caráter de sujeito da figura principal é a combinação entre os tempos da narração e das ações da figura. Apesar de muitas das pausas na narração coincidirem com paradas ou desacelerações da figura, configurando um momento em que o espectador pode processar melhor o conteúdo narrado, outras pausas coincidem com um momento em que algo acontece na figura, como aquele em que o ângulo reto ganha a cor vermelha (0min13s), aquele no qual o quadradinho de 1 unidade de área se desprende da figura e gira (0min56s), aquele em que as mariposas migram de quadrado (1min22s a 1min46s) etc. Para a apresentação dessas ações da figura há momentos, inclusive, que a frase dita pelo narrador é quebrada por uma grande pausa. Exemplo:

Aqui você pode ver que a soma das áreas dos quadrados BCGF [**pausa de 7 s**] e ABDE é igual à área do quadrado ACIK.

Durante essa pausa de 7 segundos na narração, as mariposas do quadrado BCGF migram para o quadrado ACIK; a narração só continua após todas as mariposas pousarem. Com base nesse fato e no da frase ser quebrada em um local pouco usual, pôde-se levantar a hipótese de que a narração é interrompida para que a figura ganhe destaque e dê também informações para compor a explicação sobre o teorema (no caso, a informação de que a área do triângulo BCGF, junto à do ABDE, é igual à área do ACIK. Nesse caso, então, não convém afirmar que a imagem está subordinada ao texto verbal, ou que está a serviço do narrador; nesse vídeo, a imagem, mais precisamente a figura principal do vídeo, desempenha um papel na explicação do teorema tanto quanto o narrador. Narrador e figura dividem o papel de explicar a demonstração do teorema de Pitágoras, portanto, pode-se considerar ambos como sujeitos dessa tarefa.

O caráter de autonomia da figura principal da animação, a maior monotonia da narração e os raros vestígios humanos promovem nessa enunciação um efeito de afastamento do enunciador. O corpo do enunciador, no entanto, não é totalmente apagado dessa enunciação;

podemos entender que esse corpo assume a forma de um "corpo" digital, com ares tecnológicos, embora remetendo a produções de filmes e *videogames* que surgiram há duas ou três décadas. Esse aspecto visual da animação, junto ao tom da narração, à trilha sonora, ao uso de 3D e aos efeitos sonoros e visuais, configura um *éthos* relacionado ao universo dos *videogames*, dos filmes de ficção científica, no qual estão euforizados os valores ligados à tecnologia e relativizadas as relações humanas e as emoções delas provenientes.

3. A construção do enunciatário

3.1 A aprendizagem por meio de conteúdos digitais

A comunicação em massa, intensificada com o advento da internet e de novas tecnologias, permitiu que pessoas de diferentes lugares do mundo pudessem ter acesso a uma imensidade de conteúdos, produzidos pelas mais variadas fontes e nos mais diversos formatos (textos, vídeos, *podcasts*, blogs etc.). Como afirma García Aretio (2014), as modernas mídias e tecnologias possibilitam a eliminação de fronteiras espaço-temporais e o aproveitamento desses conteúdos por massas estudantis dispersas geograficamente. Os audiovisuais analisados neste trabalho, produzidos em diferentes países – o do Khan Academy foi produzido nos EUA e traduzido para o português; o do Eureka.in, também traduzido, é de uma empresa indiana; o do CHC foi produzido no Brasil – e disponíveis na internet⁴⁹, fazem parte desse tipo de conteúdo.

Os avanços tecnológicos e o acesso a essa variedade de conteúdos propiciaram o desenvolvimento e a ampliação do ensino a distância, oferecendo, inclusive, mais possibilidades ao autodidatismo; contudo, trouxeram, nesse processo, algumas questões a serem resolvidas, como o impacto que a falta do contato presencial com o professor pode ter no aprendizado. A separação entre professor e aluno é uma das principais características do ensino a distância (EaD). De acordo com García Aretio, em todas as conceitualizações de EaD "está patente a separação espacial e temporal entre o professor e o aluno, que impede esse contato, cara a cara" (2014, tradução nossa⁵⁰), ainda que, em muitas ocasiões seja possível uma interação síncrona (por videoconferência, chat, mensagens instantâneas), o que torna essa separação apenas espacial.

Em um curso a distância, a situação decorrente dessa separação, se não bem administrada, pode provocar desmotivação e até evasão do aluno. No Brasil, a taxa de evasão de alunos em cursos a distância pode chegar a mais que o dobro da de cursos presenciais. De acordo com o censo da Associação Brasileira de Ensino a Distância de 2016, em 11% a 25%

⁴⁹ Cabe ressaltar que a animação do Eureka.in pode ser encontrada na internet, porém é uma demonstração disponível no *site* da empresa Designmate, a qual vende diversos conteúdos educacionais, entre eles as animações em 3D.

⁵⁰ "[...] está patente la separación espacial y temporal entre el profesor y el discente que impide ese contacto, cara a cara [...]"

dos cursos regulamentados a distância, a taxa de evasão foi de 32%; já nos presenciais a taxa foi de 14%, conforme mostra o gráfico a seguir.

Gráfico 3.1 – Faixas de taxas de evasão em cursos regulamentados, em percentual

Fonte: ABED (2017).

Diversos pesquisadores têm se dedicado a procurar entender os motivos que levam à evasão e a encontrar soluções para esse problema. Além disso, vêm se desenvolvendo, nas últimas décadas, teorias a respeito do ensino a distância. Uma delas é a teoria da distância transacional, de Michael G. Moore, segundo a qual a separação física entre professor e alunos gera um espaço "psicológico e comunicacional a ser transposto, um espaço de potenciais mal-entendidos entre as intervenções do instrutor e as do aluno" (MOORE, 2002, p. 2). De acordo com Moore, em programas de ensino a distância altamente estruturados, mas com pouco ou nenhum diálogo entre instrutor e aluno, a distância transacional é alta; já em programas menos estruturados, mas com bastante diálogo, a distância transacional seria menor.

Em programas com pouca distância transacional os alunos recebem instruções e orientação de estudo por meio do diálogo com um instrutor, no caso de um programa que tenha uma estrutura relativamente aberta, projetado para dar respaldo a tais interações individuais. Em programas mais distantes, onde menos ou pouco diálogo é possível ou permitido, os materiais didáticos são fortemente estruturados de modo a fornecer toda a orientação, as instruções e o aconselhamento que os responsáveis pelo curso possam prever, mas sem a possibilidade de um aluno modificar este plano em diálogo com o instrutor (MOORE, 2002, p. 2).

Moore (2013) cita como exemplo de um programa altamente estruturado mas com mínimo diálogo professor-aluno os cursos baseados em vídeos gravados. Nesse programa, a maior parte do conteúdo seria ensinada por meio de vídeos, reduzindo então as possibilidades de diálogo entre o estudante e o professor; porém, tratar-se-ia de um programa estruturado, pois gravar todos os vídeos, cuidar da produção e da seleção do conteúdo de cada um é algo que

exige bastante planejamento e tempo de elaboração. Já para dar um exemplo de programa menos estruturado, mas com maior diálogo, Moore menciona uma experiência de aprendizagem em turma no Second Life⁵¹, um ambiente virtual interativo e em 3D. Apesar de ser um ambiente menos estruturado para se organizar conteúdos educacionais e planejar um programa de ensino, o Second Life, por ser bastante interativo, propiciaria, segundo Moore, uma menor distância transacional. O autor também chama atenção ao fato de que, mesmo em programas baseados em vídeos, áudios ou materiais impressos autoinstrucionais, há um diálogo mínimo entre professor e aluno, correspondendo a um tipo indireto de diálogo entre o aprendiz e os instrutores que prepararam as gravações dos vídeos, por exemplo (MOORE, 2002, 2013).

Mesmo nestes meios há alguma forma de diálogo aluno-instrutor, pois o aluno desenvolve uma interação silenciosa e interior com a pessoa que, distante no tempo e no espaço, organizou um conjunto de ideias ou informações para transmissão, dentro daquilo que poderia ser considerado como um "diálogo virtual" com um leitor, espectador ou ouvinte distante e desconhecido. (MOORE, 2002, p. 4).

Com base na teoria semiótica introduzida por Greimas, pode-se entender esse “certo diálogo entre aluno e professor” em materiais autoinstrucionais, citado por Moore, como a relação entre enunciador e enunciatário estabelecida por meio de um texto. Como explica Discini (2005, p. 29), "o texto deve ser considerado situação de comunicação [...]. A enunciação, sempre pressuposta ao enunciado, compreende o sujeito do dizer, que se biparte entre enunciador, projeção do autor, e enunciatário, projeção do leitor". Nas enunciações desses materiais autoinstrucionais, poderíamos encontrar, portanto, um enunciador, assumindo o papel temático de professor, que se comunica com o enunciatário.

Os tipos de diálogo que se dão no ensino a distância são chamados por García Aretio (2002, p. 109) de Diálogo Didático Mediado (DDM). Entre os tipos de diálogo, destacamos os classificados em função do canal, que são o "diálogo real" e o "diálogo simulado", e os classificados em função do tempo, que são o "diálogo síncrono" e "diálogo assíncrono". O diálogo real pode ser o presencial ou aquele que se dá mediante um canal de comunicação como telefone, videoconferência, e-mail, mensageiros instantâneos, fóruns virtuais etc., e o diálogo simulado é aquele que o estudante realiza consigo mesmo e por meios dos materiais de estudo, como impressos, audiovisuais etc.

⁵¹ O usuário do Second Life utiliza um avatar (personagem criado por ele mesmo) para se comunicar com outros participantes e simular várias atividades da vida real, como construir uma casa, ir a festas e eventos, se relacionar com pessoas, comprar coisas etc.

O diálogo didático real pode ser síncrono, quando se dá pessoalmente, ou em uma videoconferência, por exemplo, ou assíncrono, quando se dá por e-mail ou em um fórum virtual. O diálogo didático simulado é sempre assíncrono, por conta do próprio suporte, já que se realiza por meio de alguma mídia, acessada pelo aluno em um momento posterior ao da criação do conteúdo.

Através de um diálogo simulado e assíncrono se estabelece a primeira comunicação de via dupla entre a instituição que ensina por meio dos materiais e o estudante que pretende aprender. Em princípio, os materiais formulados para o ensino a distância devem representar algum tipo de diálogo com o destinatário das mensagens. Será, porém, um diálogo simulado, nunca real, e pela própria natureza do suporte, de caráter assíncrono, ou seja, sem que o tempo da produção ou emissão da mensagem coincida com a resposta do receptor (GARCÍA ARETIO, 2002, p. 111, tradução nossa⁵²).

Segundo Holmberg (1996, p. 489), o sentimento de relação pessoal entre estudante e professor gera motivação e prazer de estudar. Ele ressalta que essa relação pode ser promovida não somente nas interações presenciais, mas também na "comunicação simulada", que ocorre por meios dos materiais de estudo. Cabe lembrar que esses materiais geralmente são feitos por uma equipe de profissionais, e não apenas por um só professor. Como afirma García Aretio, "no ensino a distância, o docente nunca é um, são diversos os agentes que intervêm no processo de ensinar e aprender, a tal ponto que costumamos reconhecer a instituição como a portadora da responsabilidade de ensinar" (2014, tradução nossa⁵³).

Os materiais, seus conteúdos, são planejados pelas equipes correspondentes com a finalidade de gerar o saber no estudante. Esses projetos, após a produção, se traduzem nos clássicos suportes de texto, áudio e vídeo. Também, por meio do rádio e da televisão. Portanto, esse diálogo simulado, essa conversação didática, é de caráter assíncrono, os docentes "dialogam" com os estudantes através dos materiais que sustentarão um aglomerado de facilitadores que gerem no discente a permanente sensação de que se interroga e se responde, ainda que ninguém lhe dê essa resposta. Este diálogo tem

⁵² "A través de un diálogo simulado y asíncrono se establece la primera comunicación de doble vía entre la institución que enseña a través de los materiales y el estudiante que pretende aprender. En principio, unos materiales ideados para la enseñanza a distancia deben representar algún tipo de diálogo con el destinatario de los mensajes. Pero será un diálogo simulado, nunca real, y por la propia naturaleza del soporte, de carácter asíncrono, es decir, sin que coincidan en el tiempo la producción o emisión del mensaje, con la respuesta del receptor".

⁵³ "En la enseñanza a distancia el docente nunca es uno, son diversos los agentes que intervienen en el proceso de enseñar y aprender, hasta tal punto que solemos reconocer a la institución como la portadora de la responsabilidad de enseñar".

geralmente a característica de ser unidirecional (GARCÍA ARETIO, 2014, tradução nossa⁵⁴).

De que maneira, então, um conteúdo educacional, de diálogo unidirecional, como os audiovisuais analisados neste trabalho, poderiam amenizar os efeitos das distâncias temporais e espaciais entre aprendiz e professor? Não é possível afirmar que em todos os materiais se procure trazer a sensação de relação pessoal com o professor, mas cada um desses materiais possui suas estratégias para persuadir o enunciatário a entrar em conjunção com a compreensão do conteúdo que se pretende ensinar. Essas estratégias estão presentes nas enunciações desses audiovisuais, inclusive em seu *éthos* discursivo, isto é, a imagem do enunciador, que é construída nesses audiovisuais por meio de elementos como iconicidade, movimento, andamento, efeitos sonoros e visuais, o tipo de narração empregado etc.

Como visto no capítulo 1, os audiovisuais analisados (tabela 1.1, p. 30-31) se classificam como mídias narrativas, que não possibilitam a interação da pessoa que ensina com seu aluno. Apesar de os vídeos estarem no YouTube ou em ambientes de aprendizagem – no caso da Khan Academy, por exemplo –, os quais oferecem canais para o aluno colocar comentários e interagir com instrutores e outros alunos, a mídia vídeo em si não permite essa interação. Os três audiovisuais também não necessariamente devem ser exclusivos de um programa de ensino a distância, já que podem ser exibidos também dentro de uma sala de aula – as animações do Eureka.in, por exemplo, são apresentadas, no *site* da empresa que os comercializa, como soluções de auxílio ao professor em sala de aula. De qualquer forma, é possível analisar nesses audiovisuais recursos que podem amenizar a distância professor-aluno ou então que manipulem, de alguma maneira, o enunciatário a entrar em conjunção com o objeto de valor compreensão do teorema de Pitágoras. Veremos adiante alguns desses recursos.

3.1.1 Figuratividade

O próprio efeito de realidade e de concretude que se manifesta em alguns audiovisuais pode colaborar para o auxílio da aprendizagem. De acordo com García Aretio (2016), o contato direto com o concreto proporciona uma segurança no aprendizado, principalmente nos

⁵⁴ "Los materiales, sus contenidos, son diseñados por los correspondientes equipos con la finalidad de generar saber en el estudiante. Esos diseños, tras la producción, se plasman en los clásicos soportes de texto, audio y vídeo. También, a través de la radio y la televisión. Por tanto, ese diálogo simulado, esa conversación didáctica, es de carácter asíncrono, los docentes "dialogan" con los estudiantes a través de los materiales que han de sostener un gran cúmulo de facilitadores que generen en el discente la permanente sensación de que se le interroga y él responde, aunque nadie le refresque esa respuesta. Este diálogo tiene generalmente la característica de ser unidireccional".

primeiros anos escolares, quando, muitas vezes, uma expressão abstrata e puramente verbal não é capaz de proporcionar. Segundo o autor, as imagens apresentadas nos objetos de aprendizagem podem ter "diversos níveis de *iconicidade* ou de *figuratividade* em função do grau de correspondência que se dá entre o objeto real e a sua representação" (2016, p. 16, *itálico do autor, tradução nossa*⁵⁵).

Levando-se em conta principalmente o universo das artes plásticas, o termo *iconicidade* remete facilmente à *mímesis*, à imitação do "mundo natural". Já Greimas (2004, p. 80) define *iconização* como uma *semiose* específica, isto é, a produção de *signos* pela conjunção de um *significante* com um *significado*, este último dado por meio de um "crivo de leitura" pelo qual o espectador, por exemplo, reconhece o objeto como uma configuração do mundo natural. Assim, "feixes de traços visuais", que se constituem em "*formantes figurativos*", seriam dotados de *significados*, transformando "as figuras visuais em signos-objetos" (2004, p. 80).

O exame mais acurado do ato de *semiose* mostraria bem que a principal operação que o constitui é a seleção de certo número de traços visuais e sua *globalização*, é a *apreensão simultânea* que transforma o feixe de traços heterogêneos num *formante*, vale dizer, numa unidade do *significante* que pode ser reconhecida, quando enquadrada no crivo do *significado*, como a representação parcial de um objeto do mundo natural (GREIMAS, 2004, p. 80).

Os níveis de *figuratividade* da linguagem, de acordo com a teoria *semiótica*, podem variar do *icônico* (mais *figurativo*) ao *abstrato* (menos *figurativo*). O /*icônico*/ e o /*abstrato*/ são, portanto, termos opostos de uma categoria *semântica*, e as gradações de *figuratividade* em um texto podem ser medidas pela *densidade sêmica* que ele apresenta. Para explicar essa variação de densidade, Bertrand cita o exemplo visual de um esboço formado por uma forma oval e três pontos, que sugere um rosto:

Essa densidade de traços pode ser submetida a variações consideráveis que vão, para dar um exemplo baseado na pintura, da densidade máxima (produzindo a *iconização ilusionista* do *hiper-realismo*) à densidade mínima, até a ausência (conduzindo à impossibilidade de qualquer reconhecimento, e dando lugar, em caso de desaparecimento total dos traços *figurativos*, à *abstração*). (BERTRAND, 2003, p. 211).

⁵⁵ "Esta imagen puede tener diversos niveles de iconicidad o de figuratividad en función del grado de correspondencia que se dé entre el objeto real y la representación del mismo".

Os três audiovisuais analisados neste trabalho possuem também diferentes graus de figuratividade. Considerando o conteúdo inerente ao enunciado, pode-se estabelecer uma gradação de iconicidade entre eles, do mais figurativo ao menos figurativo. O vídeo da CHC, por possuir um experimento filmado, seria o mais figurativo dos três. O segundo mais figurativo seria o do Eureka.in, já que possui efeito de tridimensionalidade, como se fosse um objeto palpável. O menos figurativo seria o da Khan Academy, por se assemelhar a um rascunho ou esboço. O exemplo de triângulo desenhado nesse vídeo (figura a seguir), traz linhas tortas e sobras de linhas no vértice do ângulo reto, porém, ainda é capaz de representar um triângulo retângulo.

Figura 29 – Imagens extraídas dos audiovisuais da Khan Academy (a); da CHC (b) e do Eureka.in (c)

Fontes: Khan Academy; Ciência Hoje das Crianças; XD Education.

De acordo com Bertrand (2003, p. 211), um texto terá elevada elevada densidade semica “se o semema escolhido admitir muito poucas variações semêmicas e se suas associações forem bastante restritivas”; já nos textos de baixa densidade semica, os contextos de uso do semema são bastante abertos. Assim, no caso do triângulo retângulo da Khan Academy, a escassez de traços e de elementos figurativos permite uma maior abstração por parte do espectador e a associação com vários tipos de triângulo retângulo. Já no caso do vídeo do CHC, a presença de um experimento filmado limita o espectro de associações, diferentemente se o experimento, por exemplo, fosse explicado em um manual ilustrado ou apenas por escrito.

3.1.2 Movimento

Percebe-se nos audiovisuais da Ciência Hoje das Crianças (CHC) e do Eureka. in uma intensa movimentação, seja das telas, seja das imagens. No primeiro, as telas se movimentam em várias direções – para cima, para a esquerda e para a direita – e se aproximam e se afastam

do espectador; além disso, a curta duração de cada tela amplia o efeito de movimentação do audiovisual. Também há a movimentação das personagens e dos escritos na vinheta e a movimentação das mãos no vídeo do experimento com cartolinas. No segundo, como foi visto, a imagem principal se movimenta constantemente, também se aproximando e se afastando do espectador e, mais, se apresentando sob diversos pontos de vista. A tridimensionalidade da animação também colabora para a intensificação do efeito de movimento. Essa movimentação é marcada, nos dois vídeos, por diversos momentos de descontinuidade e continuidade, configurando um ritmo próprio a cada um e um andamento rápido. Em contraste com esses dois, o vídeo da Khan Academy possui um andamento lento, já que possui pouca movimentação – o enquadramento global da tela se movimenta apenas duas vezes no decorrer dos quase 9 minutos de vídeo, ficando o único movimento, no restante da duração, por conta do suposto cursor do *mouse*, que escreve e desenha o conteúdo a ser ensinado – e poucas descontinuidades.

3.1.3 Efeitos visuais e sonoros

Quanto aos efeitos visuais e sonoros, são mais presentes na animação do Eureka.in, cujas figuras se iluminam, mudam de cor, se movimentam e crescem (no caso das setas); a animação também possui, além da trilha sonora, ruídos que se assemelham aos de alguns jogos de computador ou de filmes de lutas espaciais. O audiovisual do CHC, além da trilha sonora das vinhetas de abertura e de encerramento, não possui música de fundo, nem efeitos sonoros. Por apresentar imagens bidimensionais – exceto o vídeo do experimento –, não possui os mesmos efeitos visuais do clipe Eureka.in; os efeitos ficam por conta da movimentação dos *takes*, do surgimento repentino de figuras na tela, como no caso das interrogações em volta do busto de Pitágoras e das setas vermelhas nos triângulos, e de outros recursos, como o de pixelização do rosto de Pitágoras no momento 0min12s. Já o vídeo da Khan Academy é o que tem mais escassez de efeitos: um dos únicos efeitos que se nota é a ausência de uma mão que escreve na tela – o desenho e a escrita parecem ser feitos por meio de um cursor de *mouse* de computador –; além disso, percebe-se que em dois momentos do vídeo (6min02s e 7min55s), a tela se movimenta para que o professor tenha mais espaço livre para escrever.

3.1.4 Narração

Os três audiovisuais têm em comum o fato de contarem com uma narração, em *off*, em praticamente toda a sua duração. No vídeo da Khan Academy, a narração é feita por uma voz masculina adulta; no "Pitágoras na prática", do CHC, a voz é aparentemente de uma criança;

na animação do Eureka.in, narra uma voz feminina adulta. A narração do audiovisual do CHC é a que possui andamento mais rápido entre os três. A de andamento mais lento é a do vídeo da Khan Academy.

A tabela a seguir expõe a quantidade de sílabas pronunciadas nos primeiros 40 segundos de narração de cada um dos audiovisuais.

Tabela 3.1 – Quantidade aproximada de sílabas pronunciadas nos primeiros 40 segundos de narração

Audiovisual	Número de sílabas
Pitágoras na prática	210
Prova visual do teorema de Pitágoras	180
Teorema de Pitágoras	138

Provavelmente por causa da edição do som, em "Pitágoras na prática" uma frase é praticamente emendada na outra, conferindo à narração um efeito acelerado. A fala tem também um caráter de entusiasmo, marcado pelas diversas variações de tons (como exclamações, por exemplo) e grande quantidade de acentos. Na narração do "Prova visual do teorema de Pitágoras" há menor variação de tons e menos acentos; além disso, possui mais pausas também, geralmente pausas naturais da fala, o que dá ao vídeo um ar mais intimista. A animação "Teorema de Pitágoras" é a que possui maiores pausas, muitas das quais não são pausas naturais da fala e sim, de edição – como foi mostrado na análise dessa animação, em muitos momentos de pausa da narração destaca-se o papel da figura (formada a partir do triângulo retângulo) na explicação do conteúdo. A narração é mais uniforme, parecendo muitas vezes deixar que a figura ganhe mais a atenção do espectador.

3.1.5 Marcas da enunciação

Como foi visto no capítulo anterior, no texto das três narrações opera-se a debreagem enunciativa de pessoa, tempo e espaço, o que gera o efeito de aproximação entre enunciador e enunciatário. As marcas da enunciação no texto verbal são mais facilmente percebidas se comparadas ao texto visual. No vídeo da Khan Academy, por exemplo, uma das marcas da enunciação é o cursor do *mouse*, que se movimenta o tempo todo. Entre a construção de um desenho e outro, nota-se que o cursor do *mouse* muitas vezes se move rapidamente (exemplo: de 1min00s a 1min15s), indicando que quem o comanda está sempre presente. O fato de o espectador poder acompanhar a explicação visual se construindo também cria o efeito de

estarmos assistindo ao vídeo ao mesmo tempo em que o suposto professor desenha na tela, o que proporciona uma aproximação entre enunciador e enunciatário. No audiovisual "Pitágoras na prática", as marcas da enunciação podem ser notadas mais facilmente em recursos como os pontos de interrogação, o balão de fala ou o sinal de positivo que aparecem em torno de Pitágoras (0min15s, 0min48s e 2min20s), as setas vermelhas que indicam alguma parte do triângulo (00min32s e 00min36s), os desenhos de crianças sorrindo e fazendo sinal de positivo com as mãos (0min45s) e as mãos da pessoa que faz o experimento fazendo sinal de positivo (2min04s). Percebe-se, nos balões de fala, interrogações, mãos e sorrisos, a forte presença no vídeo do elemento humano; seria possível, inclusive, afirmar que as mãos representariam metonimicamente o corpo do enunciador. No plano visual, a presença do corpo do enunciador é muito maior no vídeo "Pitágoras na prática" que no da Khan Academy, no qual o corpo do enunciador é representado apenas pelo cursor do *mouse*, e pela respiração, no plano sonoro. Na animação do Eureka.in, o plano visual quase não conta com a presença de traços humanos; quem protagoniza a cena é a figura do triângulo retângulo, que, como foi visto no capítulo 2, também assume o papel de sujeito. Os recursos utilizados para chamar a atenção do espectador para alguma parte específica do triângulo são feitos por meio de mudanças de cor, movimentações da figura, surgimento de setas e até voo de mariposas, sem aparentemente nenhuma intervenção humana. Diferentemente do vídeo da Khan Academy, o qual deixa implícito que quem escreve na tela preta é um ser humano, a animação do Eureka.in parece ter essas marcas apagadas.

3.2 Diferentes enunciações, diferentes enunciatários

Como se pode notar, diferentes recursos são utilizados nos três audiovisuais configurando, assim, diferentes enunciações e diferentes *éthé*. Trata-se de diferentes enunciações que supõem diferentes enunciatários, afinal, enunciador e enunciatário compõem o sujeito da enunciação (GREIMAS⁵⁶, 1979, p. 125). Conforme afirma Fiorin (2008, p. 91), "o discurso, ao construir um enunciador, erige também seu correlato, o enunciatário". O autor explica que o enunciatário se torna também um coenunciador, já que determina as escolhas enunciativas de uma enunciação, mas que também "adere ao discurso, porque nele se vê constituído como sujeito, identificando-se com um dado *éthos* do enunciador" (2008, p. 90). A

⁵⁶ GREIMAS, Algirdas Julien; COURTÉS, Joseph. *Sémiotique*. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage. Paris: Hachette, 1979.

eficácia de um discurso dependeria, portanto, da adesão do enunciatário, que incorporaria o *éthos* do enunciador.

Assim, apesar de não serem programas de ensino, mas apenas objetos de aprendizagem, os audiovisuais analisados neste trabalho implicam diferentes tipos de enunciatários. De acordo com Jean-Marie Floch, no ensaio "Le couteau du bricoleur: L'intelligence au bout de l'Opinel", sobre a faca francesa Opinel, até "um canivete nos diz sempre alguma coisa sobre aquele que o possui" (1995, p. 181, tradução nossa⁵⁷). Ele afirma que "é legítimo imaginar que o cabo de uma faca se prolonga numa certa maneira de fazer e que esta vem testemunhar, no final das contas, uma certa maneira de viver e de ser" (1995, p. 183, tradução nossa⁵⁸). Assim, um objeto, mesmo um audiovisual didático, remete a diferentes modos de ser e modos de fazer de um enunciatário.

Observamos, por exemplo, que o vídeo da Khan Academy tem como característica um minimalismo em relação aos recursos visuais e sonoros, diferentemente do vídeo "Pitágoras na prática", do CHC, que apresenta uma saturação eidética e cromática, com uma mistura grande de tipos de telas. Já o vídeo do Eureka.in, por sua vez, possui um maior equilíbrio em relação às características eidéticas, cromáticas e topológicas, mas, de qualquer forma, não pode ser considerado minimalista como o primeiro, já que é dotado de diversos efeitos visuais e sonoros e intensa movimentação. Temos, portanto, diferentes objetos, que remeteriam a diferentes modos de ser e de fazer.

As diferenças entre esses objetos poderiam ser associadas, em partes, e nas devidas proporções, às diferenças apontadas entre os objetos comparados por Floch em seu ensaio, principalmente a Opinel e o canivete suíço. No estudo, Floch compara a faca Opinel, composta apenas de um número mínimo de elementos, isto é, um cabo, uma lâmina e um mecanismo para dobrar a faca, com o canivete suíço, composto de diversas ferramentas, cada qual com funções específicas. A simplicidade e rusticidade da Opinel, que oferece bem menos recursos que o canivete, por exemplo, levaria seu usuário, segundo Floch, a ter de tomar decisões astutas e fazer alguns sacrifícios para realizar seus projetos:

[...]essa simples "faca dobrável" feita de faia e de aço atestará também o conhecimento e a cultura de seu usuário: "é preciso ter maior *savoir-faire* para se servir de um utensílio simples do que de um complexo", como sublinha,

⁵⁷ "On peut tout d'abord faire simplement remarquer qu'un couteau de poche en dit toujours sur celui qui le possède."

⁵⁸ "Il est ainsi légitime, selon nous, d'imaginer que le manche d'un couteau est en fait prolongé par une certaine façon de faire, et que celle-ci témoigne, in fine, d'une certaine façon de vivre et d'être".

com tanta justeza, C. Lévi-Strauss em sua recente obra *Regarder, écouter, lire*⁵⁹ (1995, p. 205, tradução nossa⁶⁰).

Ao voltarmos ao objeto de estudo deste trabalho, podemos observar que o audiovisual da Khan Academy, assim como a faca Opinel, também é dotado de poucos elementos: voz, tela preta e um cursor de *mouse* com o qual se desenha e escreve na tela (similar a uso de giz em um quadro negro). Mesmo a tecnologia, nesse caso, é mais utilizada como meio de divulgação em massa do vídeo do que com recursos tecnológicos na sua produção (os vídeos da Khan Academy costumam apresentar quase sempre o mesmo formato, com poucos elementos visuais, como este, mas, em contrapartida, são muito numerosos, o que permite uma ampla cobertura dos conteúdos escolares; na plataforma Khan Academy percebe-se que a tecnologia é mais utilizada para oferecer diversos recursos, como interatividade, um plano de aprendizado personalizado etc.) Assim, apesar de se tratar de um vídeo produzido para internet e inserido em uma plataforma virtual de ensino, o "Prova visual do teorema de Pitágoras", como outros vídeos da Khan Academy, reproduz um ambiente que remete ao da sala de aula tradicional, composta de quadro negro e giz. Dessa forma, como a Opinel, esse audiovisual requer do espectador mais habilidade e sacrifício (já que ele tem de se esforçar mais para entender o vídeo, o qual possui menos recursos) e uma maior dose de autonomia para que ele consiga acompanhar e compreender a explicação. Sobre a Opinel, Floch afirma que ela está mais relacionada à produção do que à sedução ou à ameaça. Essa afirmação poderia, *mutatis mutandis*, ser utilizada para se referir ao audiovisual da Khan, que também está relacionado mais à produção, isto é, ao trabalho árduo e de persistência em busca do conhecimento, do que aos mecanismos de sedução, que poderiam ser utilizados, por exemplo, para seduzir o espectador do vídeo a obter certo conhecimento com a promessa de que esse seria um caminho prazeroso e fácil.

Diferentemente, as outras duas enunciações, dos audiovisuais do CHC e do Eureka.in, apresentam mais mecanismos de sedução para persuadir o enunciário a entrar em conjunção com o objeto de valor "conhecimento da demonstração do teorema de Pitágoras". Como foi visto, a enunciação do audiovisual do CHC é constituída de um *éthos* da ludicidade, da infância, que associa o conhecimento a algo descomplicado e prazeroso. Como observou-se no capítulo 2, há no texto verbal um percurso figurativo da "facilitação", composto de termos como "entendê-lo melhor", "bem simples" etc. que mostra ao enunciário que entender a

⁵⁹ C. Lévi-Staruss, *Regarder, écouter, lire* (Paris: Plon, 1993), p. 45.

⁶⁰ "[...] ce simple "couteau pliant" de hêtre et d'acier témoignera aussi du savoir et de la culture de son utilisateur: "il faut plus de savoir-faire pour se servir d'un outil simple que le contraire", comme le souligne si justement Cl. Lévi-Strauss dans son dernier ouvrage *Regarder, écouter, lire*".

demonstração do teorema não é tão complicado como parece. Trata-se também de um *éthos* entusiasmado e acelerado, que quase não dá brechas para o enunciatório se dispersar. Da mesma forma, o usuário do canivete suíço possui diversas ferramentas ao seu dispor para se entreter; além disso, a variedade de ferramentas do canivete carrega consigo a promessa de descomplicar o dia a dia, já que fornece opções úteis para diversas situações, como abrir uma garrafa, tirar a rolha de um vinho, cortar as unhas ou algum papel etc.

Já a enunciação do Eureka.in seduz por meio de um *éthos* tecnológico, relacionado ao universo da ficção científica e dos videogames, e por meio de aspectos sensoriais – por ser composto em 3D, o audiovisual gera o efeito de profundidade, intensificando a experiência sensorial do espectador, que segue com o olhar e com o corpo o objeto (triângulo retângulo) que passeia pelo cenário apresentado. Os efeitos visuais, sonoros e a música de fundo contribuem ainda mais para essa imersão do espectador. Uma outra característica do audiovisual do Eureka.in é a presença de uma imagem, composta de um triângulo retângulo, que se mantém durante toda a animação. Essa figura se transforma no decorrer da animação, muda de cores e ela própria gera as cotas e figuras adicionais que serão utilizadas para a explicação da demonstração do teorema. Assim, essa figura se torna também um ator da enunciação, dotado de diversos recursos para dar a explicação ao espectador, diferentemente do ator do audiovisual da Khan Academy, que dispõe de poucos recursos – a voz, uma tela preta e um cursor de *mouse*. Ao comparar os dois audiovisuais, podemos nos lembrar novamente da comparação de Jean-Marie Floch entre a Opinel e o canivete suíço, o qual possui diversas ferramentas, cada qual com um fim bem específico.

Assim, diremos que é razoável considerar que cada peça do canivete suíço corresponde a um sintagma gestual cristalizado, ou a um programa de ação praticamente automatizado. Em outros termos, o *savoir-faire*, ou os múltiplos *savoir-faire*, "estão" no canivete e não em seu usuário, o qual, finalmente, limita-se a fornecer energia... (1995, p. 206, tradução nossa⁶¹).

O usuário do canivete suíço, portanto, não precisaria, a princípio⁶², fazer tanto esforço e dispor de tantas habilidades como o usuário da Opinel. Como afirma Floch, o "saber-fazer" já é parte do canivete. Da mesma forma, pode-se pensar que a figura da animação do Eureka.in

⁶¹ "Aussi pourrait-on considérer à bon droit, selon nous, que chaque pièce du couteau suisse correspond à un syntagme gestuel figé, ou à un programme d'action quasiment automatisé. En d'autres termes, le savoir-faire ou plutôt les savoir-faire "sont" dans le couteau, et non dans son utilisateur; celui-ci ne fournit finalement que de l'énergie..."

⁶² Utilizamos o termo "a princípio" já que Floch ressalva, em nota de rodapé, que algumas das ferramentas do canivete suíço são difíceis de se manipular ou pobres em *performance*, como é o caso do saca-rolha, da tesoura, entre outros.

já traz consigo um saber-fazer. Assim, diante de uma enunciação com tantos recursos, o enunciatário da animação do Eureka.in também precisaria de menos esforço e sacrifício do que o do vídeo da Khan Academy para manter sua concentração na explicação dada e compreender a demonstração do teorema. Cabe assinalar, também, que o vídeo da Khan Academy tem uma duração de 8min51s, bem maior que a dos outros dois audiovisuais analisados (o da CHC dura 2min53 e o da Eureka.in, 2min24s), exigindo do espectador mais persistência e paciência.

Nota-se, portanto, que, as diferenças entre as enunciações, seja de vídeos didáticos, seja de objetos como uma faca ou um canivete, admitem diferentes modos de fazer e até diferentes modos de ser, o que implica, também, diferentes graus de autonomia do enunciatário. No audiovisual do Khan Academy, por exemplo, tem-se um enunciatário com mais independência e autonomia quanto ao seu percurso de estudo, portanto, bem afinado com o perfil que se espera de um aluno que aprende a distância. Segundo García Aretio, "na aprendizagem a distância, o controle e a vontade de aprender depende mais do estudante que do docente" (2014, tradução nossa⁶³). Os dois outros audiovisuais não constroem enunciatários com tanta autonomia quanto o primeiro, mas é preciso lembrar, no entanto, que o próprio conceito de aprendizagem a distância já supõe uma certa dose de independência do aluno.

O avanço das Ciências da Educação e a proliferação de tecnologias cada vez mais sofisticadas possibilitam um planejamento cuidadoso da utilização de recursos e uma metodologia que, privada da presença cara a cara do professor, *potencializa o trabalho independente* e, por consequência, a individualização da aprendizagem graças à *flexibilidade* que a modalidade permite. (GARCÍA ARETIO, 2014, *itálicos do autor*, tradução nossa⁶⁴)

Além disso, o tipo de mídia em questão, o vídeo, e seu suporte, a internet, também implicam a autonomia do estudante, que, muitas vezes, é o responsável pela escolha de tal vídeo entre muitos outros disponíveis na internet e conta com diversas possibilidades de assistir a esse vídeo, como fazer pausas, voltar algum trecho, pular parte do conteúdo etc., definindo, assim, seu modo e seu ritmo de aprendizagem. O suporte, como se sabe, pode mudar a maneira de percepção de um discurso. De acordo com Roger Chartier:

[...] para o autor, e a *fortiori* para o leitor, as propriedades específicas, os dispositivos materiais, técnicos ou culturais que comandam a produção de um

⁶³ "En el aprendizaje a distancia el control de la voluntad de aprender depende más del estudiante que del docente".

⁶⁴ El avance de las Ciencias de la Educación y la proliferación de tecnologías cada vez más sofisticadas posibilitan una planificación cuidadosa de la utilización de recursos y una metodología que privada de la presencia cara a cara del profesor *potencia el trabajo independiente* y, por ello, la *individualización* del aprendizaje gracias a la *flexibilidad* que la modalidad permite".

livro ou sua recepção, de um CD-Rom, de um filme, permanecem diferentes. A obra não é jamais a mesma quando inscrita em formas distintas, ela carrega, a cada vez, um outro significado (1999, p. 71).

Outros fatores, porém, além do tipo de mídia e de suporte podem influenciar no grau de autonomia exigido do estudante no aprendizado a distância. De acordo com Moore (2002), quanto maior a "distância transacional" de um programa, mais o aluno deverá exercer sua autonomia⁶⁵. Essa distância transacional dependeria de alguns fatores como a estrutura oferecida no curso a distância (que pode ser mais ou menos elaborada) e o diálogo estabelecido entre professores/tutores (ou instituição) e alunos. Em uma pesquisa feita sobre alunos de programas de ensino a distância, o autor notou que havia alunos que preferiam ou "se saíam bem" em programas "mais dialógicos e menos estruturados", enquanto outros "se saíam bem em programas menos dialógicos e mais estruturados". Também notou que estudantes mais autônomos "com competências avançadas como alunos autônomos se sentiam mais confortáveis em programas de menor diálogo entre professor e aluno; já "alunos mais dependentes preferiam programas com mais diálogo" (2002, p. 9).

Ao associarmos as observações de Moore aos conteúdos audiovisuais analisados anteriormente (considerando também que não se trata de programas inteiros de ensino-aprendizagem, mas sim um elemento que possa fazer parte desses programas), percebemos que não só a intensidade de diálogo conta para que se atraia um tipo ou outro de enunciatário (mais ou menos autônomo), mas diversas outras escolhas enunciativas, que influenciarão na adesão do enunciatário ao discurso.

3.3 A adesão ao discurso

Visto que as diferentes enunciações supõem diferentes enunciatários, cada uma delas dispõe de diferentes recursos utilizados para persuadir o enunciatário a entrar em conjunção com o objeto de valor que apresenta. Para que essa persuasão ocorra, é preciso que o enunciatário adote o discurso apresentado, o que implica a incorporação, por parte do enunciatário, do *éthos* do enunciador. A seguir, vamos mostrar algumas maneiras como o *éthos* instalado no discurso de cada audiovisual que compõe o *corpus* deste trabalho contribui para a persuasão do enunciatário e sua adesão ao discurso.

⁶⁵ Moore entende como autonomia do aluno "a medida pela qual, na relação ensino/aprendizagem, é o aluno e não o professor quem determina os objetivos, as experiências de aprendizagem e as decisões de avaliação e as decisões de avaliação do programa de aprendizagem" (2002, p. 9).

3.3.1 Prova visual do teorema de Pitágoras

As marcas da enunciação, como debreagens enunciativas de pessoa, de tempo e de espaço e o uso da função fática da linguagem, criam um efeito de aproximação entre enunciador e enunciatário. O audiovisual, sem ruídos externos ou música de fundo, permite ouvir apenas a voz do professor e sua respiração, criando um ambiente intimista, contribuindo também para o efeito de aproximação entre enunciador e enunciatário, como se o espectador estivesse tendo uma aula particular, apesar de sabermos que o vídeo é massivamente exibido. Esse efeito de aproximação unido a aspectos visuais do vídeo que nos remetem a uma sala de aula tradicional (tela preta, associada ao quadro negro, e presença de letra manuscrita e em tons pastéis, como as cores de giz usadas na lousa) permite-nos identificar o papel temático de professor no enunciador, e, portanto, um *éthos* professoral.

A predominância do efeito de continuidade no vídeo e dos modos *pervir* e *implicação* nos revela um discurso que valoriza o aprendizado como um processo que envolve esforço, atenção e paciência, e um *éthos* em concordância com os valores do esforço, da determinação. Além disso, a permanência de uma tela apenas durante todo o vídeo, causando o efeito de alongamento do conteúdo no tempo, e a prevalência do modo de eficiência do *pervir* propiciam ao enunciatário a racionalização e a reflexão em relação ao conteúdo apresentado.

O *éthos* depreendido do vídeo da Khan Academy deixa implícito um enunciatário persistente, paciente, que consegue se concentrar em uma explicação de 8 minutos na internet com escassos recursos visuais. Pela própria característica da enunciação do vídeo e pelo fato de ele estar inserido em uma plataforma que abarca um vasto programa de ensino-aprendizagem, incluindo níveis de conhecimento a serem alcançados, avaliações, entre outras atividades, o enunciatário da Khan Academy é alguém que vem trilhando seu caminho em busca da ampliação do conhecimento e que não tem necessidade de ser seduzido por recursos visuais, sonoros e mais sensoriais para se manter no caminho do aprendizado da Matemática. Conclui-se, então, que a persuasão pelo *éthos* para que o enunciatário permaneça nesse caminho se dá pela aproximação entre enunciador e enunciatário, utilizando-se um papel temático já conhecido, que é o do professor, e pela euforização de um discurso do *pervir* e da *implicação*.

3.3.2 Pitágoras na prática

As debreagens enunciativas de pessoa, tempo e espaço nesse vídeo, além da constante interação do enunciador com o enunciatário e da forte presença do corpo do enunciador, contribuem para gerar no vídeo um efeito de aproximação do enunciatário. A euforização dos

valores da infância, ludicidade e mistura propicia também esse efeito de aproximação, já que possibilita a adesão de um enunciatário que se identifica com esses valores. Assim, encontram-se no vídeo diversos elementos divertidos, como a vinheta e as brincadeiras com a imagem de Pitágoras, e elementos associados à infância, como a voz aparentemente infantil do narrador, o experimento feito por uma suposta criança, gírias e imagens que nos remetem a esse universo.

O percurso figurativo da "facilitação", no texto verbal, composto de termos como "entendê-lo melhor", "bem simples" etc., a explicação de termos matemáticos, como hipotenusa e catetos, e o uso de recursos acessíveis (cartolinas, imagens simplificadas), mostra constantemente o apoio do enunciador ao enunciatário no processo de aprendizado. Tem-se, portanto, um *éthos* comprometido em facilitar o processo de aprendizagem.

As várias discontinuidades na montagem e o rápido andamento da narração tornam o vídeo acelerado, o que implica um enunciatário afinado com o discurso do acontecimento, que precisa de mudanças o tempo todo para que sua atenção não se disperse; além disso, o tom entusiasmado da fala e a saturação cromática e eidética das telas aumentam a carga emotiva da enunciação, cativando o enunciatário pelo entusiasmo e pelo afeto.

Depreende-se da enunciação, assim, um *éthos* discursivo relacionado aos valores da infância, da ludicidade e da mistura, que, por meio de efeitos de aproximação e de identificação do enunciatário, além de paixões como afeto e entusiasmo, tenta persuadir o enunciatário a querer compreender o teorema. Pode-se inferir que este vídeo, com seu ritmo acelerado, seus diversos recursos visuais e animações, deixa implícito um enunciatário que precisa ainda ser atraído, convidado para o aprendizado da Matemática e convencido de que a Matemática pode não ser tão difícil quanto ele acha que é.

3.3.3 Teorema de Pitágoras

A narração da animação do "Teorema de Pitágoras" tem poucas acentuações e é mais monótona que a do vídeo "Pitágoras na Prática", não possuindo o entusiasmo deste; também não possui o tom professoral e intimista do vídeo da Khan Academy. Sem nenhum desses elementos, a narração do audiovisual do Eureka.in acaba sendo menos emotiva que a dos outros dois vídeos. Outra diferença em relação aos outros vídeos é a menor presença do corpo do enunciador. No vídeo da Khan Academy observamos a movimentação do cursor do mouse, que reproduz o movimento da mão do enunciador, e ouvimos a respiração do narrador; no vídeo "Pitágoras na prática", observamos vários desenhos de mãos e inclusive as mãos de uma pessoa fazendo o experimento narrado, reforçando um aprendizado baseado na prática; na animação do Eureka.in, porém, não se encontram esses tipos de marcas – as figuras parecem se

movimentar sozinhas, sem a ajuda de ninguém; os objetos ganham traços de sujeitos. Para indicar os quadradinhos do quadrado maior equivalentes aos dos outros dois quadrados, utilizam-se mariposas que pousam neles, os quais ganham cores e se iluminam instantaneamente. A entonação da voz e a presença do corpo do enunciador não seriam, portanto, como nos outros vídeos, elementos fundamentais para o fazer persuasivo do enunciador.

Alguns dos recursos que contribuem neste vídeo para despertar o interesse do enunciatário são o uso da tridimensionalidade e o ritmo marcado pela enunciação visual, que contribuem para que o enunciatário interaja com o vídeo e mantenha sua atenção voltada ao enunciado. Além disso, configura-se um *éthos* relacionado à tecnologia, ao mundo dos filmes de ficção científica e de certos tipos de games, que poderia, então, proporcionar uma identificação da parte de um enunciatário em consonância com esses valores. A persuasão do enunciador para que o enunciatário entre em conjunção com a "compreensão da demonstração do teorema" se daria, então, em manter o enunciatário atento e interessado, utilizando a tridimensionalidade e as descontinuidades, e em levá-lo a se identificar com um *éthos* que representaria a euforização de valores que lhe são caros.

Conclusão

Uma das questões fundamentais desta dissertação, anunciada já no projeto de pesquisa, consistia em buscar entender como se dá o fazer persuasivo nas enunciações que compõem o *corpus* selecionado. Procurou-se verificar quais recursos são utilizados pelo enunciador para fazer com que o enunciatário compreenda a demonstração do teorema de Pitágoras em ambientes fora da sala de aula tradicional, isto é, em objetos de aprendizagem disponíveis na internet, publicados por instituições que produzem os chamados conteúdos educativos. Para alcançar esse objetivo, foi essencial tratar os audiovisuais como enunciados sincréticos, analisando o efeito que o conjunto das linguagens neles imbricadas (verbal sonora e escrita, visual etc.) produz. Observou-se que, muitas vezes, certos traços da enunciação, ou um mesmo percurso figurativo, achavam-se presentes tanto na linguagem visual como na verbal. Outra questão que se considerou, estritamente ligada às mídias analisadas, é a do suporte. O fato de os vídeos estarem disponíveis na internet, fazerem parte de uma plataforma virtual de ensino ou de um *site* como o Ciência Hoje das Crianças, e de poderem ser vistos quantas vezes o espectador quiser e da maneira como ele quiser (fazendo pausas, pulando trechos ou retornando a segmentos anteriores) influencia na maneira como a enunciação é recebida, cognitiva e afetivamente. Em diferentes partes da dissertação deparamos com a questão do suporte, sobretudo ao tratar da autonomia do aluno na aprendizagem que se vale dessas mídias educativas. O tema do suporte, no entanto, não foi extensamente desenvolvido, pois demandaria uma ampla discussão que ultrapassa os limites deste trabalho.

Lançando mão da semiótica tensiva de Zilberberg, observou-se, durante o processo de análise, a presença de variações de intensidade nos vídeos em relação ao tratamento do teorema de Pitágoras. O efeito de expectativa gerado ao se garantir que a demonstração do teorema, algo à primeira vista complicado, será esclarecida no decorrer do vídeo, faz o teorema ser apresentado de maneira intensa ao enunciatário. No audiovisual "Pitágoras na prática", por exemplo, os pontos de interrogação e as perguntas feitas pelo narrador sobre Pitágoras e seu teorema são alguns dos elementos que conferem intensidade ao início da explicação. O fazer persuasivo do enunciador, portanto, ao fazer o enunciatário querer compreender o teorema, colabora para que essa intensidade diminua, dando lugar à extensidade, já que a demonstração do teorema vai ficando cada vez mais palatável no decorrer dos audiovisuais.

A persuasão presente nas enunciações dos audiovisuais que compõem o *corpus* deste trabalho foi analisada a partir do *éthos* – a imagem do enunciador –, fundamentando-se na

afirmação de Aristóteles, em *Retórica*, de que o *éthos* é uma das principais maneiras de persuasão em um discurso. Ao se analisar cada uma das três enunciações ("Prova visual do teorema de Pitágoras", da Khan Academy, "Pitágoras na prática", da CHC, e "Teorema de Pitágoras", do Eureka.in), verificou-se que, apesar de tratarem de assuntos semelhantes, elas possuem imagens de enunciador bastante diferentes. O *éthos* de "Prova visual do teorema de Pitágoras", o que mais se enquadra no gênero videoaula, desempenha um papel temático de professor, trazendo vários elementos da sala de aula, como quadro negro, giz e um texto narrado com muitas marcas de oralidade. A enunciação de "Pitágoras na prática" desenvolve um percurso figurativo da simplificação, da facilitação, mostrando que compreender o teorema de Pitágoras não é tão difícil quanto parece. Esse percurso é representado por um *éthos* entusiasmado, acelerado no que diz respeito ao plano de expressão, e que euforiza os valores da infância, da ludicidade e da mistura. Já a enunciação de "Teorema de Pitágoras", pelo uso da animação em 3D, pelo cenário e pelo tipo de trilha sonora e sons apresentados, entre outros elementos apontados nesta dissertação, constrói um *éthos* ligado ao universo da tecnologia, dos *games* e dos filmes de ficção científica.

Pôde-se perceber neste trabalho que o *éthos* é construído por diversos elementos da enunciação, tanto do plano do conteúdo (debreagens enunciativas ou enuncivas, figurativização e tematização, isotopias e categorias de pessoa, tempo e espaço) como no plano da expressão (categorias cromáticas e eidéticas, acelerações e desacelerações, continuidades e descontinuidades). Notou-se que o recurso às debreagens enunciativas, por exemplo, provocava o efeito de um enunciador mais próximo do enunciatário e com uma presença mais forte na enunciação. Citando outro exemplo, a identificação de percursos figurativos tanto no texto verbal como no texto visual do vídeo "Pitágoras na prática" ajudou-nos a encontrar um *éthos* ligado aos valores da facilitação e que apoia o tempo todo seu enunciatário para que este entenda o teorema.

A partir da identificação dos múltiplos tipos de *éthos*, procurou-se verificar, então, quais as imagens de enunciatários que responderiam a cada uma das enunciações. Concluiu-se que cada enunciação, de acordo com as características de seu *éthos*, projetava um tipo diferente de enunciatário, determinando, inclusive, o seu grau de autonomia. Com base no ensaio de Jean-Marie Floch, "Le couteau du bricoleur: L'intelligence au bout de l'Opinel" (1995), foi possível observar que um objeto pobre em recursos pode construir um enunciatário mais habilidoso e mais autônomo; já um objeto repleto de recursos pode projetar um enunciatário menos habilidoso e não tão independente. Assim, pôde-se perceber, por exemplo, que o clipe "Prova visual do teorema de Pitágoras", com seu cenário minimalista, sua escassez de recursos visuais

e sonoros e sua identificação com um discurso do exercício, projetava um enunciatário com mais habilidades matemáticas, com maior poder de se concentrar em uma explicação e mais autônomo em relação ao seu aprendizado. Já as outras enunciações, por serem mais aceleradas, por contar com uma quantidade bem maior de recursos visuais e sonoros e por uma série de outras características, apresentadas nesta dissertação, poderiam construir um enunciatário que se dispersa com mais facilidade e com conhecimentos matemáticos menos avançados.

A autonomia do aluno que estuda a distância foi analisada não só em relação às três enunciações deste trabalho, mas também sob o ponto de vista de teóricos da área da educação que pesquisam o ensino a distância. Diversos estudos apontam mudanças no estilo de aprendizado com a expansão do ensino a distância e com o desenvolvimento da tecnologia e de novas mídias; alguns, inclusive, como os de Moore (1993), mostram como um curso a distância, dependendo de suas características, pode ter mais eficácia para um tipo de aprendiz e menos eficácia para outros tipos. Dessa maneira, a explanação, embora breve, feita no capítulo 1 e em parte do capítulo 3, de algumas teorias de pesquisadores da área da educação, e a contextualização dos objetos de aprendizado e da educação a distância em um cenário de tantas transformações, principalmente relacionadas à tecnologia, foram essenciais para termos um campo de visão mais amplo em relação aos audiovisuais analisados.

A pesquisa feita, portanto, sobre o impacto do desenvolvimento da tecnologia na educação, as transformações no ensino a distância e o uso dos objetos de aprendizagem nesse contexto, com a aplicação da semiótica na análise do *corpus*, contribui, queremos crer, para o esclarecimento do papel dos audiovisuais analisados na aprendizagem. Esse esclarecimento, porém, não se limita apenas aos três audiovisuais do *corpus* deste trabalho, já que as conclusões obtidas no processo de análise podem ser estendidas a diversos outros objetos de aprendizagem. Este trabalho deve contribuir, então, para que compreendamos melhor, com base em teorias da educação e na análise semiótica, as estratégias enunciativas da geração dos objetos de aprendizagem e o enunciatário que estes projetam. Com tal conhecimento, podemos ter um olhar mais consciente a respeito da produção desses objetos e também de sua utilização para a aprendizagem, identificar com mais facilidade quais objetos podem ter mais eficácia de acordo com o tipo de aprendiz e colaborar na produção de objetos adequados a distintas situações de aprendizagem.

Referências

- ABED. **Censo EaD.br**: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2016. Curitiba: InterSaberes, 2017. Disponível em: <http://abed.org.br/censoead2016/Censo_EAD_2016_portugues.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2017.
- _____. **Censo EaD.br**: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2013. Curitiba: Ibepex, 2014. Disponível em: <http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO_EAD_2013_PORTUGUES.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2017.
- AGUIAR; Eliane Vigneron Barreto; FLÔRES, Maria Lucia Pozzatti. Objetos de aprendizagem: conceitos básicos. In: TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach et al (Orgs.). **Objetos de aprendizagem**: teoria e prática. Porto Alegre: Evangraf, 2014.
- ALAVA, Séraphin. Preâmbulo: Os paradoxos de um debate. ALAVA, Séraphin et al. **Ciberespaço e formações abertas**: rumo a novas práticas educacionais. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- ARISTÓTELES. Retórica. In: MESQUITA, António Pedro. **Aristóteles**: obras completas. 2. ed. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2005.
- BADIR, Sémir. Sur la profondeur. **Actes sémiotiques [on-line]**. Limoges, n. 112, 2009. Disponível em: <<http://epublications.unilim.fr/revues/as/2564>>. Acesso em: 16 dez. 2017.
- BARROS, Diana Luz Pessoa de. Discurso da Gramática: questões de enunciação e efeitos de autoria. **Todas as letras**, São Paulo, v. 16, n. 1, maio 2014, p. 25-33. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/tl/article/view/6692>>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- BASTIAN, Ima Verri. O teorema de Pitágoras. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). PUC-SP, 2000.
- BERTRAND, Denis. **Caminhos da semiótica literária**. Tradução do Grupo Casa. Bauru: Edusc, 2003.
- BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm>. Acesso em: 20 nov. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Banco Internacional de Objetos Educacionais. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>. Acesso em: 17 dez. 2017.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2015.
- BRESSIANI, Ligia. **Teorema de Pitágoras**: abordagem em mídias digitais. 2011. Monografia (Especialização em Matemática, Mídias digitais e Didática) – Departamento de Matemática Pura e Aplicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- CARVALHO, Jaciara de Sá. Redes e comunidades virtuais de aprendizagem: elementos para uma distinção. 2009. 196 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2009.
- CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet**: reflexões sobre a internet, os negócios e a

sociedade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

CAVALLO, David. Tecnologia e aprendizado. **Educação e Vida**, 17 jul. 2017. Disponível em: <<https://www.educacaoevida.org/single-post/2017/07/11/David-Cavallo-Tecnologia-e-Aprendizado-Parte-1>>. Acesso em: 10 out. 2017.

CENSO da Educação Superior 2013: Resumo técnico. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2015. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2013/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2013.pdf>. Acesso em: 9 out. 2017.

CHARTIER, Roger. **A aventura do livro: do leitor ao navegador**. Tradução de Reginaldo de Moraes. São Paulo: Editora Unesp/ Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1999. (Prismas).

CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS. Disponível em: <<http://chc.org.br/>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

DARLEY, Andrew. **Cultura visual digital: espectáculo y nuevos géneros en los medios de comunicación**. Traducción de Enrique Herrando Pérez y Francisco López Martín. Buenos Aires: Paidós, 2002.

DESIGNMATE. Disponível em: <<https://www.designmate.com/index.aspx>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

DINIZ, Maria Lúcia Vissotto Paiva; PORTELA, Jean Cristtus (Org.). **Semiótica e mídia: textos, práticas, estratégias**. Bauru: Unesp/Faac, 2008.

DISCINI, Norma. **O estilo nos textos: história em quadrinhos, mídia, literatura**. 2.ed. São Paulo: Contexto, 2015.

_____. **A comunicação nos textos**. São Paulo: Contexto, 2005.

FARBIARZ, Alexandre. Relações discursivas em Educação mediadas pelas Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. In: CABRAL, Adilson et al (Orgs.). **Pesquisas em mídia e cotidiano**. Rio de Janeiro/Niterói: Riobooks/Editora da UFF, 2014.

FILATRO, Andrea; CAIRO, Sabrina. **Produção de conteúdos educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2015.

FIORIN, José Luiz. **Elementos de análise do discurso**. 15. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

_____. Semiótica e comunicação. In: DINIZ, Maria Lúcia Vissotto Paiva; PORTELA, Jean Cristtus (Orgs.). **Semiótica e mídia: textos, práticas, estratégias**. Bauru: Unesp/Faac, 2008. p. 77-94.

_____. **As astúcias da enunciação: as categorias de pessoa, espaço e tempo**. São Paulo: Ática, 1996.

FLOCH, Jean-Marie. Semiótica plástica e linguagem publicitária: análise de um anúncio da campanha de lançamento do cigarro “News”. In: OLIVEIRA, Ana Claudia de; TEIXEIRA, Lucia (Org.). **Linguagens da comunicação: desenvolvimentos de semiótica sincrética**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009.

_____. Le couteau du bricoleur. L'intelligence au bout de l'Opinel. In: FLOCH, Jean-Marie. **Identités visuelles**. Paris: PUF, 1995.

FONTANILLE, Jacques; ZILBERBERG, Claude. **Tensão e significação**. Tradução de Tradução de Ivã Carlos Lopes, Luiz Tatit e Waldir Beividas. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2001.

FUNDAÇÃO CECIERJ. Governo do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://cederj.edu.br/fundacao/>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO (Coord.) **Juventude Conectada 2**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2016.

GARCÍA ARETIO, Lorenzo. El juego y otros principios pedagógicos. Supervivencia en la educación a distancia y virtual. **RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 19, n. 2, 2016. p. 9-23.

_____. **Bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital**. Madri: Síntesis, 2014.

_____. **La educación a distancia**: de la teoría a la práctica. Barcelona: Ariel, 2002.

_____. Historia de la educación a distancia. **RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 8-27, 1999. Disponível em: <<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/2084/1959>>. Acesso: 20 nov. 2017.

GREIMAS, Algirdas Julien. **Sobre o sentido II**: Ensaios semióticos. Tradução Dilson Ferreira da Cruz. São Paulo: Nankin/Edusp, 2014. p. 115-125.

_____. Semiótica figurativa e semiótica plástica. In: OLIVEIRA, Ana Claudia de. (Org.). **Semiótica plástica**. São Paulo: Hacker Editores, 2004. p. 75-96.

_____. **Da imperfeição**. Prefácio e tradução de Ana Claudia de Oliveira. São Paulo: Hacker Editores, 2002.

GREIMAS, A. J.; COURTÉS, J. Dicionário de semiótica. Tradução de Alceu Dias Lima et al. São Paulo: Contexto, 2008.

HASE, S.; KENYON, C. From andragogy to heutagogy. 2000. Disponível em: <<http://www.psy.gla.ac.uk/~steve/pr/Heutagogy.html>>. Acesso em: 9 out. 2017.

HERNANDES, Nilton. Jornal da CBN: sincretismo e gerenciamento de atenção. In: OLIVEIRA, Ana Claudia de; TEIXEIRA, Lucia (Org.). **Linguagens da comunicação**: desenvolvimentos de semiótica sincrética. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009.

HOLMBERG, Börge. On the Potential of Distance Education in the Age of Information Technology. **Journal of Universal Computer Science**, v. 2, n. 6, 1996. Disponível em: <http://www.jucs.org/jucs_2_6/on_the_potential_of>. Acesso em: 17 nov. 2017.

JACOBOSKI, Rosilaine Isabel; MARIA, Sandra Andrea Assumpção. Uso do Moodle como ferramenta de apoio à aprendizagem no contexto da tecnologia digital. In: TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach et al (Orgs.). **Objetos de aprendizagem**: teoria e prática. Porto Alegre: Evangraf, 2014.

KEARSLEY, Greg. **Educação on-line**: aprendendo e ensinando. Tradução de Mauro de Campos Silva. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. (Coleção Papirus Educação).

KHAN ACADEMY. Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

LANDOWSKI, Eric. Para uma semiótica sensível. **Educação e realidade**. Porto Alegre, v. 30, n. 2, p. 93-106, jul./dez. 2005.

LAROUCHE, Michel. Nouvelles technologies et troisième dimension. **Cinémas**, v. 1, n. 3, p. 77-87, 1991.

LE ROBERT de poche 2010. Nouvelle édition. Paris: Dictionnaires Le Robert, 2009.

MAINGUENEAU, Dominique. A propósito do ethos. In: MOTTA, Ana Raquel; SALGADO, Luciana (Org.). **Ethos discursivo**. São Paulo: Contexto, 2008.

MEIRA, Luciano. Uma pedagogia de bits para a juventude conectada. In: FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO (Coord.) **Juventude Conectada 2**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2016.

MOORE, Michael Grahame. The Theory of Transactional Distance. In: _____. (Ed.). **Handbook of distance education**. 3. ed. Nova York/Londres: Routledge, 2013. p. 66-85.

_____. Teoria da distância transacional. Tradução de Wilson Azevêdo. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, São Paulo, ago. 2002. Disponível em: <http://www.abed.org.br/revistacientifica/revista_pdf_doc/2002_teorias_distancia_transacional_michael_moore.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2017.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2013** [livro eletrônico]. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2014.

OLIVEIRA, Ana Claudia de; TEIXEIRA, Lucia (Orgs.). **Linguagens na comunicação: desenvolvimentos de semiótica sincrética**. São Paulo: Estação das letras e cores, 2009.

OUCHANA, Deborah. Os segredos de Salman Khan. **Revista Educação**, ed. 191, mar. 2013. Disponível em: <<http://www.revistaeducacao.com.br/os-segredos-de-salman-khan/>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

PERELMAN, Chaïm. **Tratado da argumentação: a nova retórica**. Tradução de Maria Ermantina de Almeida Prado Galvão. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

PINTÃO, Daniela. Brasil só perde para os EUA em tempo de visualização de vídeos on-line. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 12 dez. 2016. Disponível em: <<http://temas.folha.uol.com.br/influenciadores-digitais/a-fama/brasil-so-perde-para-os-eua-em-tempo-de-visualizacao-de-videos-on-line.shtml>>. Acesso em: 10 out. 2017.

PITÁGORAS na prática. Roteiro, locução e edição: Camille Dornelles. Rio de Janeiro: Ciência Hoje das Crianças, 2012. (2min53s). Disponível em: <<https://youtu.be/GfxvpW9xfpY>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

PROVA visual do teorema de Pitágoras. Produção: Khan Academy/Fundação Lemann, 2013. (8min51s). Disponível em: <<https://youtu.be/cJ7w8c4-L44>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

RIGHETTI, Sabine. Escola do século 19 precisa se adaptar a alunos do século 21. **Folha de S. Paulo**, 27 nov. 2016. Disponível em: <<http://arte.folha.uol.com.br/educacao/2016/11/27/inovacao/#introducao>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

RODRIGUES; Alessandra Pereira; BEZ, Marta Rosecler; KONRATH, Mary Lúcia Pedroso. Repositório de objetos de aprendizagem. In: TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach et al (Orgs.). **Objetos de aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014.

SALDAÑA, Paulo. Crianças e jovens de comunidades isoladas têm aulas ao vivo via satélite no Amazonas. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, nov. 2016. Disponível em: <<http://arte.folha.uol.com.br/educacao/2016/11/27/inovacao/#introducao>>. Acesso em: 9 out. 2017.

SANTANA, Bianca. Materiais didáticos digitais e recursos educacionais abertos. In: SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson de Lucca (Org.). **Recursos**

Educacionais Abertos: práticas colaborativas e políticas públicas. Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012. p. 133-142.

SANTOS, Anderson Luiz dos. **A-E-I-O-U da Matemática**. v. 3. São Paulo: Agbook, 2016.

SIEMENS, George. Conectivismo: uma teoria de aprendizagem para a idade digital. 2004. Disponível em: <<http://usuarios.upf.br/~teixeira/livros/conectivismo%5Bsiemens%5D.pdf>>. Acesso em: 9 out. 2017.

SILVESTRE, Paulo. Conheça a incrível escola totalmente baseada em jogos. **Estado de S. Paulo**, São Paulo, 10 dez. 2015. Disponível em: <<http://brasil.estadao.com.br/blogs/macaco-eletrico/conheca-a-incrivel-escola-totalmente-baseada-em-jogos/>>. Acesso em: 9 out. 2017.

TAKAHASHI, Fábio. 40% das aulas na rede pública serão digitais. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 5 abr. 2012. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidiano/35382-40-das-aulas-na-rede-publica-serao-digitais.shtml>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

TATIT, Luiz. **Semiótica à luz de Guimarães Rosa**. São Paulo: Ateliê editorial, 2010.

_____. A abordagem do texto. In: FIORIN, José Luiz (Org.). **Introdução à Linguística: I. Objetos teóricos**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2005. p. 187-209.

TEOREMA de Pitágoras. Produção: Designmate/ Eureka.in. (2min24s). Disponível em: <<http://w3deducation.tempsite.ws/designmate/matematica01.html>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

THOMAS, D.; BROWN, J. S. **A New Culture of Learning**. Cultivating the Imagination for a World of Constant Change. Lexington, KY: CreateSpace, 2011.

TOMAÉL, Maria Inês; ALCARÁ, Adriana Rosecler; DI CHIARA, Ivone Guerreiro. Das redes sociais à inovação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 93-104, maio/ago. 2005. Disponível: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v34n2/28559.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

TRAVANCAS, Paula; ESTEVAM, Rodrigo. Especial 3Ds. **Nintendo Blast**. n. 13, p. 20-29, out. 2010.

TURBOT, Sébastien. Inteligência artificial na educação: não ignore, faça bom uso! **Porvir**, 4 set. 2017. Disponível em: <<http://porvir.org/inteligencia-artificial-na-educacao-nao-ignore-faca-bom-uso/>>. Acesso em: 10 out. 2017.

VEJA como estudar matemática pela Khan Academy em português. **G1**, São Paulo, 23 jan. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2014/01/veja-como-estudar-matematica-pela-khan-academy-em-portugues.html>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

XD EDUCATION. Disponível em: <<http://w3deducation.tempsite.ws/index.html>>. Acesso em 17 dez. 2017.

WILEY, David A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. 2000. In: _____ (Ed.). **The Instructional Use of Learning Objects**: versão *on-line*. Disponível em: <www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em: 10 out. 2017.

ZILBERBERG, Claude. **Elementos de semiótica tensiva**. Tradução de Ivã Carlos Lopes, Luiz Tatit e Waldir Beividas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2011.

_____. **Des formes de vie aux valeurs**. Paris: PUF, 2011.

_____. Louvando o acontecimento. Tradução de Maria Lucia Vissotto Paiva Diniz. **Revista Galáxia**, São Paulo, n. 13, jun. 2007, p. 13-28. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/galaxia/article/view/1472/938>>. Acesso em: 17 dez. 2017.