

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**Uma Taxionomia para o uso de Vídeos Didáticos para o Ensino de  
Matemática**

**Rosiane de Jesus Santos**

**Juiz de Fora**  
**Mai de 2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**Uma Taxionomia para o uso de Vídeos Didáticos para o Ensino de  
Matemática**

**Rosiane de Jesus Santos**

**Orientador: Eduardo Barrére**

**Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Mestrado Profissional em  
Educação Matemática, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de Mestre  
em Educação Matemática.**

**Juiz de Fora**  
**Mai de 2015**

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Santos, Rosiane de Jesus.

Uma Taxionomia para o uso de Vídeos Didáticos para o Ensino de Matemática / Rosiane de Jesus Santos. -- 2015.  
133 p. : il.

Orientador: Eduardo Barrére

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2015.

1. Vídeos Didáticos. 2. Taxionomia. 3. Avaliação. 4. Seleção. 5. Educação Matemática. I. Barrére, Eduardo, orient. II. Título.

**ROSIANE DE JESUS SANTOS**

**UMA TAXIONOMIA PARA O USO DE VÍDEOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE  
MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

**Comissão Examinadora**

---

Prof. Dr. Eduardo Barrere - Orientador

---

Prof. Dr. Liamara Scortegagna  
UFJF – MG

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Janete Bolite Frant  
UNIAN - SP

Aprovado em: 21/5/2015

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Ana Maria Guedes Santos e Roberto Luís Santos por serem incentivadores do meu crescimento profissional e humano.

Á Zelivalter, pelo carinho e colaboração manifestados durante a realização do mestrado.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus pela minha vida e por esta oportunidade de desenvolver este trabalho.

Ao professor Dr. Eduardo Barrére pela orientação, confiança, apoio e paciência manifestados durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos professores do Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFJF pelo apoio, incentivo e instruções dadas durante o curso.

As professoras Dr<sup>a</sup>. Liamara e Dr<sup>a</sup> Janete Bolite Frant por comporem a Comissão Examinadora e pelas sugestões enriquecedoras para melhoria da pesquisa.

Ao professor Dr. Wederson Marcos Alves da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e demais professores, pelo incentivo e apoio durante o mestrado.

Aos professores de matemática participantes da pesquisa de campo que colaboraram com este trabalho.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

“Uma visão sem ação é um sonho,  
uma ação sem visão é só um passatempo,  
uma visão com ação pode transformar o mundo.”

Joel Barker

## RESUMO

Nesta pesquisa investigou-se a organização da prática pedagógica do professor de matemática do ensino fundamental em relação ao uso de vídeos didáticos no contexto da educação matemática. Para utilizar um vídeo é preciso que o professor selecione e o avalie conforme as características pedagógicas e técnicas que são relevantes para o contexto de utilização em sala de aula. No entanto a seleção e avaliação dos materiais audiovisuais estão acontecendo intuitivamente pelos professores. Diante da ausência de mecanismos e critérios que contribuam para a seleção dos vídeos, construiu-se uma taxionomia para classificação de vídeos direcionados á educação matemática, que objetiva apoiar o professor na seleção destes materiais. Objetivou-se, também, investigar e compreender como ocorrerá a avaliação e seleção dos vídeos pelos professores de matemática através da taxionomia construída. Com tais objetivos, buscou-se responder a seguinte questão: como a utilização de uma taxionomia de vídeos pode apoiar a tomada de decisão na escolha e seleção de vídeos didáticos no contexto da educação matemática? No âmbito desta pesquisa, abordou-se como tema a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação no ambiente escolar, o vídeo na educação e especificamente na educação matemática, propostas de classificação e avaliação de vídeos didáticos. Devido às características e objetivos da pesquisa, adotou-se a abordagem qualitativa através de uma pesquisa de campo, onde colaboraram, como sujeitos da pesquisa, nove professores de matemática do ensino fundamental das escolas públicas de Juiz de Fora, realizando um experimento de avaliação de vídeos e entrevista. Com a análise dos dados obtidos no experimento, verificaram-se as dificuldades dos professores no uso de vídeos nas atividades matemáticas, bem como, o papel da taxionomia em um processo de avaliação de vídeos e sua contribuição para a construção do guia de seleção e avaliação de vídeos didáticos destinados aos professores de matemática.

**Palavras-chave:** Vídeos Didáticos, Taxionomia, Avaliação, Seleção, Educação Matemática.

## ABSTRACT

In this study we investigated the organization of teaching practice math teacher of elementary school regarding the use of educational videos in the context of mathematics education. To play a video it is necessary that the teacher select and evaluate as the pedagogical and technical characteristics that are relevant to the context of use in the classroom. However the selection and evaluation of audiovisual materials are intuitively going by teachers. In the absence of mechanisms and criteria to support the selection of videos, constructed a taxonomy for classifying videos directed mathematics education, which aims to support the teacher in the selection of these materials. The objective was to also investigate and understand how occur evaluation and selection of videos by mathematics teachers through the built taxonomy. With these objectives, we sought to answer the following question: how the use of a taxonomy videos can support decision-making in the choice and selection of educational videos on mathematics education context? Within this research, we approached the theme of integration of Information and Communication Technologies in the school environment, the video in education and specifically in mathematics education, classification proposals and evaluation of instructional videos. Due to the characteristics and objectives of the research, we adopted a qualitative approach through field research, where cooperating as research subjects, nine math elementary school teachers from public schools in Juiz de Fora, performing an evaluation experiment videos and interviews. With the analysis of data obtained in the experiment, there were the difficulties of teachers in the use of videos in mathematical activities, as well as the role of taxonomy in a process of evaluation of videos and their contribution to the construction of the selection guide and review of educational videos aimed at math teachers.

**Keywords:** Instructional Videos, Taxonomy, Evaluation, Selection, Mathematics Education.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dimensões da Taxionomia de Bloom Revisada.....	44
Tabela 2: Modalidades do uso didático do vídeo .....	45
Tabela 3: Funções do vídeo no ensino segundo Ferrés (1996).....	45
Tabela 4: Primeiro Experimento com vídeos – Características.....	61
Tabela 5: Objetivos de Matemática para o Terceiro Ciclo – 6º e 7º ano.....	68
Tabela 6: Objetivos de Matemática para o Quarto Ciclo – 8º e 9º ano .....	70
Tabela 7: Aspectos Pedagógicos do Conteúdo: vídeos com a finalidade de introduzir e apresentar conteúdos .....	76
Tabela 8: Aspectos Pedagógicos do Conteúdo: vídeos com a finalidade de aplicação de conteúdo específico .....	77
Tabela 9: Aspectos Pedagógicos do Conteúdo: vídeos com a finalidade fixação ou reforço ..	78
Tabela 10: Dados do Experimento: Equação do 2º grau .....	87
Tabela 11: Dados do Experimento: Regra de três .....	87
Tabela 12: Dados do Experimento: Fração Básica.....	88
Tabela 13: Dados do Experimento: Teorema de Pitágoras .....	88
Tabela 14: Dados do Experimento: Equação do 2º Grau Passo a Passo .....	89
Tabela 15: Dados do Experimento: Como resolver Equação do 1º Grau.....	89

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Categorias do Domínio Cognitivo proposto por Bloom e Colaboradores .....	30
Figura 2: Categorias do Domínio Afetivo proposto por Bloom e Colaboradores.....	35
Figura 3: Categorias do Domínio Psicomotor proposto por Bloom e Colaboradores.....	39
Figura 4: A Taxionomia de Bloom Revisada .....	43
Figura 5: Mapa de Palavra realizado pelo Wordle .....	54
Figura 6: Taxionomia Proposta .....	80
Figura 7: Gráfico da Média de Divergência entre os participantes considerando todo os aspectos.....	90
Figura 8: Gráfico da Média de Divergência dos participantes em cada item considerando as características que esperavam ser identificadas.....	95
Figura 9: Taxionomia de Vídeos alterada após Pesquisa de Campo.....	98

## **LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS**

DVD - Digital Versatile Disc

MEC – Ministério da Comunicao e Cultura

PCN – Parâmetro Curricular Nacional

TICs - Tecnologias de Informao e Comunicao

Web – World Wide Web

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 Justificativa.....	17
1.2 Objetivos.....	18
1.3 Estrutura da Dissertação .....	18
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	20
2.1 O Vídeo na Educação .....	20
2.2 O vídeo na Educação Matemática .....	23
2.3 Taxionomia.....	25
2.3.1 Taxionomia de Bloom .....	28
2.3.1.1 Domínio Cognitivo.....	29
2.3.1.2 Domínio Afetivo.....	34
2.3.1.3 Domínio Psicomotor.....	39
2.3.2 Taxionomia Revisada .....	40
2.4 Classificação de Vídeos e o Processo de Avaliação.....	44
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	49
<b>4. PESQUISAS INICIAIS</b> .....	52
4.1 Análise dos Princípios Norteadores de Matemática através do programa Wordle.....	52
4.2 O Primeiro Experimento com Vídeos.....	59
<b>5. PROPOSTA DE UMA TAXIONOMIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE VÍDEOS.</b> .....	64
5.1 Aspectos Técnicos da Mídia.....	72
5.2 Aspectos Pedagógicos do Conteúdo .....	73
<b>6. PESQUISA DE CAMPO</b> .....	81
6.1 Fases de Execução da Pesquisa de Campo .....	81

6.2 Delineamento dos dados .....	86
6.2.1. Análise do Experimento com Vídeos .....	86
6.2.2 Análise da Entrevista.....	98
6.2.2 Conclusões da Pesquisa de Campo.....	109
<b>7. SUBMISSÕES DE ARTIGOS.....</b>	<b>111</b>
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>114</b>
<b>9. REFERENCIAS.....</b>	<b>117</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>121</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A cada dia, cresce o número de estudos na área da educação matemática que, dentre outras finalidades, objetivam aprimorar a prática pedagógica dos professores de matemática. Essas pesquisas (Fiorentini (2009), Paraizo (2012), Ponte (2013), dentre outras), são de grande importância ao possibilitar um direcionamento em sala de aula, uma vez que poderá desenvolver no docente um pensamento crítico e reflexivo em relação a sua prática, e desta forma, propiciar a busca e a utilização de novas metodologias para o ensino da matemática.

Com o avanço e a expansão da tecnologia, muitas pesquisas vêm discutindo a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ambiente escolar, que apresentam o propósito de auxiliar e facilitar os processos de ensino e de aprendizagem.

As TICs possuem recursos que possibilitam a visualização, manipulação, animação e sonorização, visando despertar o interesse do aluno, estimulando o raciocínio, a criatividade, a curiosidade e o desenvolvimento do pensamento. (KENSKI, (2008); MORAM, (2009)).

Dentre essas tecnologias, está o vídeo, uma importante ferramenta de ensino utilizada frequentemente na Educação a Distância, mas com o passar dos anos e o grande acesso a internet, essa mídia vem se destacando na educação em geral.

O vídeo evidencia diversas linguagens e engloba vários sentidos, despertando no aluno sensibilidades a partir de uma comunicação e o interesse oriundo da forma de disposição e apresentação dos conteúdos. Os materiais audiovisuais podem ser importantes recursos para o ensino e a aprendizagem da matemática.

Experiências de sala de aula e pesquisas com a utilização do vídeo no processo de ensino e aprendizagem da matemática realizadas por Silva (2009), Oliveira (2010), Rocato (2009) e Paraizo (2012) dentre outros, apresentam que o vídeo pode ser utilizado como um recurso propício e importante neste processo. Sua utilização de forma contextualizada valoriza e destaca a comunicação através dos elementos de imagens e som, estimulando a imaginação, a visualização e a abstração dos alunos.

Para utilização do vídeo ou outra TIC, na sala de aula ou no laboratório de informática, além da disponibilidade dos recursos tecnológicos, é necessário que o professor possua habilidades para manusear os equipamentos. Estes são alguns dos fatores que dificultam a utilização das tecnologias na prática educativa.

Silva (2011) acredita que o potencial do uso do vídeo em sala de aula está com o professor. Segundo a autora:

Cabe ao professor apoderar-se dessa tecnologia para proporcionar a seus alunos aulas interessantes, diversificadas e participativas; com o vídeo, o professor pode pausar as cenas, as imagens, para discuti-las; retroceder para lembrar e também avançar. Se o uso desse recurso for organizado, torna-se uma fonte de informação alternativa, propicia ao aluno conhecer a realidade na qual estão inseridas outras comunidades, outras realidades, além de construir seu próprio conhecimento, ajudado pelo direcionamento do professor. (SILVA, 2011, p. 43)

A utilização de ferramentas tecnológicas na educação matemática não é tarefa fácil e exige muito do professor, sem falar na disponibilidade dos recursos pela escola. No entanto para usufruir das tecnologias é necessário acima de tudo ter conhecimento sobre ela e planejamento da aula. Se tratando do vídeo, o professor precisa conhecer seu conteúdo e planejar em que momento e de que forma ele será utilizado na aula de matemática. Segundo Silva (2011):

O vídeo, ao ser adotado como recurso didático para auxiliar no ensino de conteúdos matemáticos, deve passar por uma análise crítica feita pelo professor que irá exibí-lo. Ao se posicionar de maneira crítica ou acrítica sobre o uso de uma determinada tecnologia, o professor define seu perfil de usuário das mídias educativas. (SILVA, 2011, p. 54)

Este planejamento crítico sobre o vídeo propicia o seu uso pedagógico de forma adequada, criando condições para um trabalho que pode facilitar a construção do conhecimento e da aprendizagem por parte dos alunos.

Muitos vídeos ditos didáticos utilizam de uma linguagem presente nos livros, em palestras e entrevistas, desta forma não conseguem despertar o interesse dos alunos. Assim, Carneiro (2002) resalta que sendo o audiovisual um modo de expressão de síntese, por relacionar as diversas linguagens, seus recursos expressivos devem ser explorado sem excluir as qualidades pedagógicas.

O curso TV na Escola III (MEC, 2000) ressaltou que um bom programa educativo “deveria respeitar o pedagógico para determinar a qualidade da informação que pode ser ofertada, objetivando desenvolver inteligências e emoções independentes”. Neste sentido, deve ser motivador, interessante, desafiador, que provoque reflexões e induz a experimentação.

Escolher um bom vídeo que atenda aos objetivos do professor e da aula é necessário para que o seu uso não seja prejudicado pela baixa qualidade ou pela inadequação do material

ao que foi planejado, levando os alunos a dispersão e fazendo com que o professor desista de utilizar esta mídia novamente.

Segundo Cabero (2001), é de grande importância que o professor “reflita e decida sobre a qualidade técnica-estética e curricular dos materiais que lhe são apresentados, a sua adequação às características de seus alunos e a ideologia subjacente no mesmo”. Para este autor o professor ao avaliar um meio de ensino, não apenas o avalia para seleção, mas para adaptação do meio aos seus alunos, pois, o material precisa atender as necessidades de todos os alunos e muitas das vezes deparamos com vídeos que foram elaborados pensando em um determinado perfil de aluno.

Contudo, na literatura existem poucos trabalhos a respeito da análise e avaliação de material audiovisual para o uso em ambientes escolares. O que se pode notar é que a seleção e análise dos vídeos estão acontecendo de forma intuitiva, pois muitos vídeos não apresentam informações que venham ajudar na escolha (GOMES, 2008). Para o autor é imprescindível levá-lo para casa e assistir, “porém é de fundamental importância estabelecer critérios para direcionar a avaliação crítica tanto do produto audiovisual quanto de sua proposta didática”.

Nesta perspectiva, a atual pesquisa apresenta uma proposta de classificação de vídeos estruturada por uma taxionomia que possibilite, da forma mais simples possível, auxiliar o professor de matemática na avaliação do vídeo. Desta forma a pesquisa propõe-se a questionar: como a utilização de uma taxionomia pode apoiar a tomada de decisão na escolha e seleção de vídeos didáticos no contexto da educação matemática.

Para tanto, através de um estudo bibliográfico e experimentos com vídeos, construiu-se uma taxionomia de vídeos didáticos de matemática, referente ao Ensino Fundamental II, para ser utilizada pelo professor. Na pesquisa de campo, os professores de matemática realizaram um experimento com a taxionomia avaliando vídeos de conteúdos da matemática do ensino fundamental e posteriormente participaram de uma entrevista semiaberta apresentando suas experiências com vídeos em sala de aula e o processo de avaliação com a taxionomia no experimento.

Os dados da pesquisa de campo permitiu-nos reformular a taxionomia proporcionando maior entendimento para os professores no momento do uso. Desta forma, a taxionomia de vídeos didáticos atua como um instrumento para apoiar os professores na seleção e avaliação de vídeos de acordo com o propósito desta pesquisa.

## 1.1 Justificativa

A motivação para o desenvolvimento desta pesquisa surgiu a partir da minha experiência docente em escolas da rede pública, que fez despertar o interesse no aprimoramento profissional, buscando uma qualificação que oportunizasse o desenvolvimento de estudo referente à educação matemática neste contexto educacional cada dia mais informatizado, bem como um estudo que favorecesse a utilização de tecnologias de informação e comunicação nas aulas de matemática.

Desta forma, antes de ingressar no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, realizei uma capacitação de Tecnologias para o Ensino de Matemática destinada aos professores de matemática das escolas públicas. O curso possibilitou conhecer e discutir sobre os softwares educacionais, objetos de aprendizagem, simuladores, o uso de calculadoras e materiais audiovisuais inseridos no contexto da educação matemática.

Como discente do Mestrado em Educação Matemática, cursei a disciplina Informática na Educação, que proporcionou reflexões sobre a inserção das tecnologias nas aulas de matemática, evidenciando os parâmetros legais e as experiências e ações que tem sido realizada pelos professores de matemática.

Muitos fatores foram colocados durante a disciplina sobre o processo de ensino e de aprendizagem da matemática utilizando as tecnologias, no entanto destaco como relevante nestas discussões dois fatores que me fizeram refletir. O primeiro refere-se à utilização de materiais audiovisuais como o vídeo, que nos últimos anos vem sendo cada vez mais utilizado através do acesso aos computadores e internet.

Vejo que a internet se tornou aliada ao uso de vídeos no contexto educacional, sendo que este recurso é utilizado com maior frequência na Educação a Distância, entretanto no ensino presencial o vídeo também pode ser utilizado, uma vez que existem na rede diversos materiais audiovisuais a disponibilidade do professor e do aluno, onde referencio vídeos disponibilizados por canais como o Youtube e o repositório de vídeos da TV Escola, canal de televisão do Ministério da Educação. Esses e outros vídeos são livres e podem ser utilizados pelos professores, pois os materiais audiovisuais são importantes recursos para o ensino e a aprendizagem da matemática.

O segundo fator refere-se à ausência de um processo de seleção realizado pelo professor para a escolha do vídeo antes de levá-lo para sala de aula ou inseri-lo no laboratório

de informática. Existe a necessidade de metodologias que atuem como referência e apoio para o professor de matemática na escolha e avaliação do material audiovisual.

Diante desses fatores que constituíram minhas inquietações propus-me a desenvolver este trabalho que tem como tema central a utilização de vídeos no contexto da educação matemática. A inexistência de uma taxionomia de vídeos de matemática estabelecendo critérios para seleção do material audiovisual faz com que este trabalho seja relevante, pois a construção de uma taxionomia para classificação de vídeos didáticos direcionados a educação matemática visa apoiar a tomada de decisão na escolha e seleção de materiais audiovisuais, onde neste trabalho investigaram-se os critérios que direcionam a avaliação dos materiais audiovisuais pelos professores.

## 1.2 Objetivos

Baseado na questão de investigação: **como a utilização de uma taxionomia pode apoiar a tomada de decisão na escolha e seleção de vídeos didáticos no contexto da educação matemática**, propôs-se como objetivo geral desta pesquisa, investigar e compreender através de uma taxionomia de vídeos, quais os critérios que direcionam a avaliação e seleção vídeos pelos professores de matemática.

Constituíram como objetivos específicos deste trabalho:

- Construir uma taxionomia de vídeos didáticos referentes a conteúdos de matemática do Ensino Fundamental II;
- Analisar o processo de avaliação de vídeos realizados pelos professores;
- Realizar a prova de conceito da taxionomia;
- Desenvolver um guia para apoiar o professor no processo de seleção e avaliação de vídeos didáticos de matemática.

## 1.3 Estrutura da Dissertação

Este documento se encontra organizado a fim de apresentar o referencial teórico que subsidia a pesquisa no que se refere o tema central deste trabalho e as pesquisas realizadas no intuito de atender os objetivos estabelecidos.

No capítulo inicial, apresenta-se a introdução, justificativa e motivação visando encaminhar os objetivos da pesquisa e a questão de investigação.

No capítulo 2, alicerçado pelo referencial teórico, descreve-se sobre a utilização do vídeo na educação e especificamente no ensino e aprendizado da matemática. Abordam-se também as taxionomias como um sistema de classificação dando ênfase a Taxionomia de Bloom. Por fim, neste capítulo aborda os processos existentes de avaliação de materiais audiovisuais.

Em seguida no capítulo 3 apresenta-se a metodologia de pesquisa utilizada para o desenvolvimento deste trabalho, bem como as etapas que foram realizadas.

Após a metodologia apresentam-se no capítulo 4, as pesquisas realizadas com o objetivo de construir a taxionomia proposta.

No capítulo 5 descreve-se sobre o estudo a partir da taxionomia de Bloom que foi utilizada junto ao Parâmetro Curricular Nacional para a construção da taxionomia de vídeos. Neste capítulo é abordado o processo de construção da taxionomia.

O desenvolvimento da pesquisa de campo incluindo suas fases de execução e delineamentos dos dados do experimento e entrevista é descrito no capítulo 6, que no final, apresentam-se as conclusões da pesquisa de campo.

O capítulo 7 descreve-se de forma breve os artigos submetidos a eventos da educação matemática referente aos caminhos percorridos durante a pesquisa.

Por fim, são apresentadas as considerações finais a cerca de toda pesquisa incluindo os resultados, após segue as referências que foram utilizadas neste trabalho e os anexos contendo dados da pesquisa.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Neste capítulo, apresentam-se os estudos realizados em relação ao vídeo e as taxionomias a partir de diferentes olhares considerados essenciais para esse trabalho.

O primeiro tópico refere-se à utilização do vídeo no contexto educacional como uma tecnologia de informação e comunicação e posteriormente voltado ao ensino e aprendizado da matemática. Para tanto contribuíram para o desenvolvimento deste tópico pesquisadores como Ferrés (1996), Martirani (2001), Almeida (2005), Moram (2009) e para discussões referentes ao vídeo no ensino da matemática contribuíram com suas experiências Rocato (2009), Silva (2009), Civardi (2010), Oliveira (2010) e Paraizo (2012), dentre outros que complementam o diálogo.

O segundo tópico refere-se à conceituação e abordagem de uma taxionomia tanto na educação com em outras áreas. Concentramos os estudos na Taxionomia de Bloom. Para este estudo recorremos a Faria (2010), Martinez (2004), Terra (2005), Novo (2007) e Vital (2012).

Finalizando, apresenta-se no último tópico uma abordagem de classificações de vídeos e uma discussão sobre a avaliação de vídeos didáticos, referenciando a trabalhos que organizam e propõe critérios de avaliações.

### **2.1 O Vídeo na Educação**

A tecnologia hoje esta presente em todos os lugares fazendo parte do cotidiano das pessoas, seja no trabalho, em casa, nos ambientes de lazer e na escola, ela constitui um dos principais agentes de transformação da sociedade, modificando a prática e o modo de viver das pessoas.

A educação, frente a este avanço tecnológico, procura inserir as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no contexto escolar para construir espaços dinâmicos, criativos e significativos para o processo ensino e aprendizado.

Segundo o PCN (1998)

Estudiosos do tema mostram que escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são influenciados, cada vez mais, pelos recursos da informática. Nesse cenário, insere-se mais um desafio para a escola, ou seja, o de como incorporar ao seu trabalho, tradicionalmente apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer. (BRASIL, 1998, p. 43).

As TICs constituem um novo espaço pedagógico que oferecem grandes possibilidades e desafios para a atividade cognitiva, afetiva e social dos alunos e professores de todos os níveis de ensino, (KENSKI, 2007, p. 66). Para a autora estas ferramentas mudam o conceito de ensinar, possibilitando novas metodologias que fortalecem o ensino e a aprendizagem.

As TICs mudam o cenário da escola, uma vez que, professores e alunos utilizam destas ferramentas para desenvolver trabalhos colaborativos, que possibilitam a interação, a pesquisa, a visualização e a criatividade.

Segundo Kenski (2008), as TICs, de modo particular a televisão e o computador, “movimentaram a educação e provocaram novas mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo veiculado” (KENSKI, 2008, p. 45).

Dentre essas tecnologias utilizadas no contexto educacional está a tecnologia audiovisual, a mídia vídeo, que com o grande acesso a internet, este material vem ganhando espaço e se destacando, principalmente na educação a distância.

A palavra vídeo, segundo o dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (2004), refere-se à técnica de reprodução de imagens em movimento, parte visual de uma transmissão televisiva ou cinematográfica.

O vídeo é um recurso familiar a todos (professores e alunos) e pode ser utilizado para fins doméstico ou educacional.

Na modalidade educacional, o vídeo pode ser utilizado como material pedagógico em diversas atividades do conteúdo. O vídeo como suporte pedagógico, estimula as crianças a mobilizarem seus referenciais televisuais, suas competências específicas de leitura televisual, gerando grande motivação, inclusive para outras aprendizagens (BENOLLI; GOMES, 2008, p. 734). Para fins educacionais apresenta-se o vídeo com as seguintes terminologias: vídeo educativo, vídeo didático, vídeo instrucional e vídeo educacional.

Vídeos educativos, de acordo com Ferrés (1996), fazem parte de variados recursos didáticos para a utilização sistemática do professor. Os termos vídeo educativo ou educacional é uma questão de preferência, pois ambos são equivalentes e se relacionam com a amplitude da educação, já o termo instrucional sugere treinamento com a ausência de diálogo e de interação. (GOMES, 2008, p. 482).

Vídeo didático é o material feito com a finalidade de apoiar as atividades didáticas. O termo didático parece subtender que alguma ação será realizada com ele ou a partir dele. Existe também o termo “audiovisual didático” referenciando a todo vídeo que visa ensinar utilizando a percepção do audiovisual: ouvir e vê. (JACQUINOT; LEBLANC, 1996 apud

GOMES 2008, p. 482). Desta forma este material deve ter segundo Ferrés (1996) um caráter lúdico, dinâmico, estético e com linguagem contextualizada com a vida dos alunos.

O vídeo apresenta um conteúdo constituído por imagens, sons, texto escrito, efeitos eletrônicos, silêncio, citações, dentre outros elementos que o compõe, apresentando diferentes modos de linguagens.

De acordo com Martirani (2001), o vídeo:

Dinamiza, ilustra, completa e satura aquilo que na leitura ficava apenas a cargo da imaginação de cada um. Por isso, pode-se dizer que esta linguagem, quando o quer, é mais explícita, mais precisa, por possuir mais elementos para se expressar e, por outro lado, mais efêmera, por particularizar e direcionar a interpretação, pelo grau de redundância e pelo recíproco reforço entre o discurso verbal e o visual. (MARTIRANI, 2001, p. 157).

Ainda nesta perspectiva Almeida (2005) acrescenta:

A linguagem produzida na interação entre imagens, movimentos e sons atrai e toma conta das gerações mais jovens, cuja comunicação resulta do encontro entre palavras, gestos e movimentos, distanciando-se do gênero do livro didático, da linearidade das atividades da sala de aula e da rotina escolar. (ALMEIDA, 2005, p. 41).

A combinação das linguagens diferenciadas permite no vídeo uma articulação dentro de um determinado contexto que informa e entretém, projetando para outro tempo e espaço.

Segundo Moram (2005):

A televisão e o vídeo partem do concreto, do visível, do imediato, próximo, que toca todos os sentidos. Mexem com o corpo, com a pele, as sensações e os sentimentos, estão ao nosso alcance por meio dos recortes visuais, do close, do som estéreo envolvente. (MORAM, 2005, p. 97).

Para o autor o vídeo muda as expressões dos alunos à medida que de forma dinâmica e contextualizada apresenta seu conteúdo.

Para Carneiro (2002) há uma cultura audiovisual eletrônica proporcionando aos jovens informações, valores, saberes, outros modos de ler e perceber. A comunicação audiovisual em relação à escrita se torna mais perceptível e fácil de memorizar, à medida que o som e a imagem se complementam. Ferrés (1996) apresenta que o percentual de dados memorizados pelos alunos é de 10% do que leem, 20% do que escutam, 30% do que veem, 50% do que veem e escutam, 79% do que dizem e discutem e 90% do que dizem e depois realizam.

O vídeo propicia o envolvimento do aluno ao utilizar os sentidos para absorver a informação através dos elementos que o constitui.

## 2.2 O vídeo na Educação Matemática

Para fins de ensino e aprendizagem matemática, o vídeo necessita apresentar em seu conteúdo ideias criativas integradas ao propósito de constituir nele um efeito favorável ao processo.

Assim Rocato (2009) salienta que,

[...] a utilização de vídeos nesse processo de ensino e aprendizagem de matemática pode facilitar sua desmistificação para os alunos, através das imagens, sons, interpretação, simulação e modelagens matemáticas, presentes nos vídeos existentes que abordam o ensino de matemática e que podem extrapolar as relações, transitando por outras disciplinas ampliando e potencializando a construção do conhecimento matemático (ROCATO, 2009, p. 86).

A apresentação e construção do conhecimento no vídeo permitem a interação e a reflexão do grupo, oportunizando ao professor aproveitar as discussões e mediar a construção das ideias que são fundamentais para desenvolver o conhecimento.

A apresentação do conteúdo matemático no material audiovisual exige além do rigor e da coerência matemática, a possibilidade de desenvolver a criatividade e imaginação dos alunos, pois sem elementos de motivação e beleza plástica, “o vídeo pode estar condenado ao desinteresse e a ineficácia”. (DANIEL, 1995, apud MARTIRANI, 2001, p. 168). Portanto, o professor precisa estabelecer objetivos para a inserção desta mídia na sala de aula, pois seu uso de forma adequada poderá agregar muitas qualidades ao processo ensino e aprendizagem da matemática.

De acordo com Moram (2009):

O vídeo está umbilicalmente ligado à televisão e a um contexto de lazer e entretenimento que passa imperceptivelmente para a sala de aula. Vídeo, na cabeça dos alunos, significa descanso e não ‘aula’. Precisamos aproveitar essa expectativa positiva para atrair o aluno para os assuntos do nosso planejamento pedagógico. Mas, ao mesmo tempo, saber que necessitamos prestar atenção para estabelecer novas pontes entre o vídeo e as outras dinâmicas da aula (MORAM, 2009, p. 36-7).

O vídeo além de mudar os cenários das aulas, pode desenvolver no aluno atitudes críticas em relação a aquilo que lhe é apresentado. Com o vídeo existem possibilidades de aumentar suas percepções através das linguagens, e desta forma poderá despertar a construção de ideias, de argumentos que podem levar a interação e a aproximação de todos.

No contexto da matemática algumas pesquisas e experiências com o uso do vídeo em sala de aula foram realizadas na perspectiva de conhecer como esse recurso contribui para o ensino e aprendizado.

Oliveira (2010) investigou vídeos educativos de um canal da web com conteúdos de geometria planas com alunos de uma escola pública, onde eram apresentadas videoaulas do conteúdo.

O grupo que assistiu as videoaulas percebeu que a abordagem do vídeo “sobrepõe a tudo aquilo que o livro didático não consegue transportar, por exemplo: simulações, sons e imagens em movimentos. Esse recurso do vídeo serve para instigar ou motivar, ou até mesmo levantar discussões.” (OLIVEIRA, 2010, p. 77).

Silva (2011) relata a experiência de Civardi (2010) que utilizou um vídeo didático para o ensino de frações articulado com a obra de Monteiro Lobato, para alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. A “aritmética da Emilia” como denominou sua sequência didática, é um exemplo de “como o professor pode obter de seus alunos aprendizagens significativas de conceitos matemáticos na 1ª fase no que tange às atividades matemáticas com o uso do vídeo”. (SILVA, 2011, p. 52).

Em sua pesquisa de mestrado, Souza (2009) utilizou vídeos documentários para um trabalho de Étnomatemática ampliando conceitos e tornando mais dinâmico o conteúdo. Para o autor o embasamento crítico e reflexivo do documentário possibilita motivar e desafiar os alunos para desenvolver a compreensão dos aspectos funcionais do recurso.

Silva (2011) apresenta os programas da TV Escola na “videoteca da matemática” para o ensino de diversos conteúdos da matemática. Em relação aos programas de matemática a autora afirma:

As possibilidades de uso dos vídeos (diretrizes) dizem respeito ao desenvolvimento profissional de gestores e docentes, à dinamização das atividades de sala de aula, atividades extraclasse, recuperação e aceleração de estudos, à utilização de vídeos para trabalhos de avaliação do aluno e, além disso, à revitalização da biblioteca e aproximação dos elementos escola-comunidade. (SILVA, 2011, p. 47).

Os vídeos da TV Escola são disponibilizados em repositório próprio no site ou em DVD e organizados em conteúdos para os alunos de acordo com o nível de ensino, também são destinados à formação docente.

Paraizo (2012) investiga através de sua pesquisa de mestrado o ensino de geometria espacial com a utilização de vídeos e materiais concretos. Ele utilizou 11 vídeos sendo eles da TV Escola, Telecurso 2000, TV Ontário (Canadá), produtoras de vídeos educativos Só matemática e Inteligência Educacional, e do canal YouTube.

Para o autor os vídeos que chamaram mais atenção dos alunos foram aqueles que abordaram a geometria com características lúdicas e com dramatização contextualizada. “A

partir dos resultados da pesquisa, as características fundamentais do vídeo para os participantes foram: o lúdico, a dramatização e a modalidade videoprofessor”. (PARAIZO, 2012, p. 145).

Outras experiências da utilização do vídeo para o ensino de matemática é realizada através de canais de vídeos. Muitos desses canais são utilizados para a educação a distância, como é o caso do MIT OpenCourseware que apresentam vídeos de gravações de aulas presenciais. O canal possui grandes quantidades de videoaula, sendo necessário o download para baixar.

Outro canal é o SlideShare que disponibiliza vídeos dentre outros conteúdos digitalizados. É preciso ser cadastrado para ter acesso e todo conteúdo disponibilizado é de responsabilidade do autor. O Youtube é outro canal que disponibiliza vídeos criados por qualquer usuário cadastrado e muitas das vezes sem validação de especialistas. O conteúdo audiovisual do Youtube cria “uma nova modalidade de comunicação cujo único requerimento necessário é o acesso à internet, popularmente feito através de computadores, plataformas de celulares e TVs digitais”. (SERRANO; PAIVA, 2008, p. 5). Esse canal tornou-se nos últimos anos um grande meio de acessibilidade e postagem de vídeos, com conteúdos curriculares e outros.

Os canais citados acima são utilizados por pessoas que buscam em seu conteúdo videoaulas para aprofundamento de estudo, revisão de conteúdo e suporte teórico. A grande dificuldade encontrada é que nem sempre os vídeos, como os do Youtube, são de boas qualidades e com credibilidade em relação ao conteúdo.

### **2.3 Taxionomia**

As ciências utilizam de sistemas para organizar as diversas informações e conceitos envolvidos em suas áreas. Essa organização é feita através da categorização de elementos.

O método de Categorização é, sobretudo, um método para organizar o pensamento, o raciocínio (GIL, 2000). Serve como princípio para organizar e reunir classes. Entretanto, além de se constituírem em princípio para organização do raciocínio, as categorias fornecem uma ordem para a disposição dos tópicos numa taxionomia (MARTÍNEZ, 2004).

A palavra taxionomia<sup>1</sup> vem do grego *taxis* que significa ordenação e *nomos* que significa sistema, norma, sendo apresentado como um sistema de classificação

Para Terra (2005):

A taxonomia é um sistema para classificar e facilitar o acesso à informação, e que tem como objetivos: representar conceitos através de termos; agilizar a comunicação entre especialistas e entre especialistas e outros públicos; encontrar o consenso; propor formas de controle da diversidade de significação; e oferecer um mapa de área que servirá como guia em processos de conhecimento. (TERRA, 2005, p. 1).

Neste sentido uma taxonomia se baseia na classificação de determinado aspecto/elemento envolvidos em um conhecimento.

Martinez (2004) complementa:

A taxonomia, em um sentido amplo, é a criação da estrutura (ordem) e dos rótulos (nomes) que ajudam a localizar a informação relevante. Em um sentido mais específico, é o ordenamento e rotulação de metadados, que permite organizar sistematicamente a informação primária. (MARTINEZ, 2004, p.106).

Para uma classificação é de fundamental importância às semelhanças entre os elementos e as características que eles possuem organizando as informações da mais genérica a mais específica, sendo necessário avaliar a relevância “entre dois conceitos que têm idênticas características, sendo, porém, que de uma relação à outra é apresentada uma característica adicional, de modo que surge entre eles uma hierarquia” (DAHLBERG, 1978). Baseado em Hamze (2009) apud Faria (2010), uma taxionomia deve seguir as seguintes regras:

Cada categoria do sistema de classificação deve abranger a categoria precedente; no sistema de classificação da taxionomia, uma categoria é superior às que a precedem e inferior às que lhe sucedem; deve existir um alvo comum a todas as categorias que integram a taxionomia. (HAMZE 2009, apud FARIA 2010, p 29).

Campos (2008) ressalta que a função principal de uma taxionomia não é de padronização terminológica para a recuperação da informação, mas de ordenação/organização de informação e dados.

Dessa forma Terra (2005) complementa ao dizer que a taxionomia tem a função de:

[...] representar conceitos através de termos, agilizar a comunicação entre especialistas e outros públicos; encontrar o consenso; propor formas de controle da diversidade de significação e oferecer um mapa de área que servirá como guia em processo de conhecimento. (TERRA, 2005, p.1)

Como vimos, para alguns profissionais o sinônimo de taxionomia é mapas de tópicos, ou ainda modelagem de classes e até representação do conhecimento. Como representa um

---

<sup>1</sup> O termo taxionomia e taxonomia são iguais. Neste trabalho usa-se os dois termos.

dado contexto, as taxionomias são diferentes e dependem da organização e da informação que serão representadas.

A taxionomia ficou conhecida através da biologia, quando cientistas identificaram e nomearam diversas espécies. A classificação biológica já era estudada por Aristóteles no século IV a.C. classificando animais e com seu discípulo Teofrasto (372 a.C. – 287 a.C.) classificando plantas (NOVO, 2007, p. 34). Entretanto, após o renascimento, o botânico Carlos Lineu (1707 – 1778) apresentou a taxionomia de seres vivos como conhecemos, a taxionomia tradicional de classificação de espécies.

Para fins educacionais, foi desenvolvida a taxionomia de objetivos educacionais. A taxionomia de Bloom como é conhecida constitui do mapeamento do conhecimento e dos processos de aprendizagem. Mais adiante falaremos detalhadamente sobre a taxionomia de Bloom.

Existem outras taxionomias nas ciências sociais que classifica entidades empíricas. Neste domínio as taxionomias são consideradas similares a tipologias que neste caso, a classificação é baseada em tipos.

Temos também as taxionomias utilizadas para organização e recuperação de informações.

Segundo Vital (2012):

Essas taxionomias estão voltadas para a organização das informações em ambientes específicos, visando à recuperação eficaz. Para isso, estabelecem parâmetros em todo o ciclo de produção informacional, no qual profissionais distribuídos por espaços físicos distintos participam do processo de criação do conhecimento de forma organizada. (VITAL, 2012, p. 35)

Essa taxionomia geralmente é utilizada em ambientes corporativos. Conway e Sligar (2002) apud Vital (2012) classificam as estruturas taxonômicas baseado no objetivo a ser alcançado: taxionomia descritiva, de navegação e taxionomia para gerenciamento de dados.

A taxionomia descritiva consiste na criação de um vocabulário controlado com o objetivo de otimizar a busca e recuperação das informações. A taxionomia de navegação/Facetada é baseada nos modelos mentais de organização das informações. Visa a descoberta através da navegação. A taxionomia para gerenciamento de dados tem como objetivo assegurar facilidade do compartilhamento em grupos específicos da organização /dados. (VITAL 2012, p. 35).

Esses tipos de taxionomias constituem de uma estrutura classificatória que permite agregar informações e dados, possibilitando o acesso através de navegação.

Hoje com o grande avanço do acesso a informação oriunda da internet a taxionomia é utilizada nas discussões sobre organização do conhecimento e da informação (WILL, 2004).

Complementando, as taxionomias estão ganhando força nos serviços de informações online como um meio para melhorar a recuperação de informação. Atualmente também são vista como meios de acesso atuando como mapas conceituais dos tópicos explorados na recuperação. (GOMES; MOTTA; CAMPOS, 2006).

A taxionomia vai depender da área em questão e de toda estrutura do conhecimento que a compõe, evidenciando o ponto de vista dos seus idealizadores. Estabelecido o objetivo da taxionomia, os tópicos serão determinados a partir de uma ou mais categorias, onde dentro dela (as) as classes serão instituídas e organizadas.

Neste contexto, as taxionomias vão sempre constituir de uma estrutura de classificação com abordagem que melhor apresente um dado, a partir daquilo que se objetiva alcançar, representará sempre um ponto de vista, ou seja, uma forma classificatória do entendimento de uma dada realidade, atendendo a diferentes propósitos.

### **2.3.1 Taxionomia de Bloom**

Na década de 40 e 50 os sistemas de ensino centravam-se em modelos de transmissão e recuperação de informação, modelos estes herdados do Movimento Escolanovista que aconteceu por volta dos anos 30, onde predominava a formação tecnicista, de características instrucionais. Desta forma o ensino focava na formação do indivíduo, e não no seu desenvolvimento intelectual e pessoal.

Devido a esse fato Benjamin S. Bloom (1913-1999) em 1948, durante a Convenção da Associação Americana de Psicologia, verificou junto ao grupo de colaboradores, a necessidade de criação de um quadro teórico para facilitar a comunicação entre os avaliadores onde fosse desenvolvido um sistema (ou taxionomia) voltado para formação educacional e objetivos de aprendizagem que viessem auxiliar no processo de avaliação da aprendizagem, melhorar o desenvolvimento de “domínios” e não centralizar na transferência de conteúdos.

Esta foi à primeira reunião entre Bloom e seus colaboradores e a cada ano eles se reuniam para a organização do sistema de classificação de objetivos educacionais.

A taxionomia de objetivos educacionais, taxionomia de Bloom, como ficou conhecida após ser publicada em 1956, é considerada como um sistema destinado a classificar objetivos educacionais.

Para Marger (1962), apud Bloom (1964), “objetivo é uma intenção comunicada por uma descrição minuciosa que apresenta uma mudança proposta no aprendiz - uma especificação sobre a situação do aprendiz quando ele tiver concluído com sucesso a experiência de aprendizagem”. Desta forma os objetivos é uma descrição de um padrão de comportamento ou desempenho que se espera que o aprendiz seja capaz de demonstrar.

A taxionomia de Bloom apresenta características cumulativa, hierárquica com um eixo comum, sendo que a cumulatividade refere-se ao fato de que cada categoria da taxionomia abrange a categoria precedente, onde uma categoria de nível inferior oferece suporte para a próxima categoria que é apresentada hierarquicamente, um nível cognitivo depende da aquisição do anterior que, por sua vez, dá suporte ao seguinte (GRANELLO, 2000; BLOOM 1954), ou seja, os níveis são apresentados do mais simples ao complexo de forma que ao passar para outra classe já tenha-se dominado a anterior.

Segundo Faria (2010):

Deve-se observar que Bloom não pretendeu classificar metodologias de ensino, modos de relacionamento de professores com alunos ou diferentes tipos de materiais de ensino empregado. Não foi interesse de sua equipe classificar um material específico ou conteúdo, mas sim classificar “o comportamento esperado” – a maneira na qual os alunos devem agir, pensar ou sentir como resultado de sua participação em qualquer unidade de ensino. (FARIA, 2010, p. 30).

Desta forma, Bloom e seus colaboradores estavam interessados em desenvolver uma taxionomia específica para avaliar comportamentos dos alunos diante situações de aprendizagem. Esta taxionomia poderia ser usada para a elaboração de materiais pedagógicos, avaliação da formação e eficácia da aprendizagem. Para tanto Bloom e colaboradores desenvolveram uma taxionomia, formada por três domínios principais: Cognitivo, Afetivo e Psicomotor.

### **2.3.1.1 Domínio Cognitivo**

Para o domínio cognitivo foram estabelecidos objetivos ligados a memória e ao desenvolvimento de habilidades e capacidades intelectuais.

Segundo Bloom, esta área pode ser explicada pelo fato de abranger comportamentos que incluem memória, raciocínio, solução de problemas, formação de conceitos e, numa extensão limitada, pensamento criador (BLOOM, 1956).

Devido a estas características de objetivos educacionais para o domínio cognitivo, Bloom construiu sua taxionomia composta por seis categorias ou classes: Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese, e Avaliação.

Levando em consideração a hierarquia da taxionomia, cada classe necessita do domínio da anterior, o aluno necessita passar por cada categoria do domínio cognitivo, que vai da mais simples ate a mais complexa.

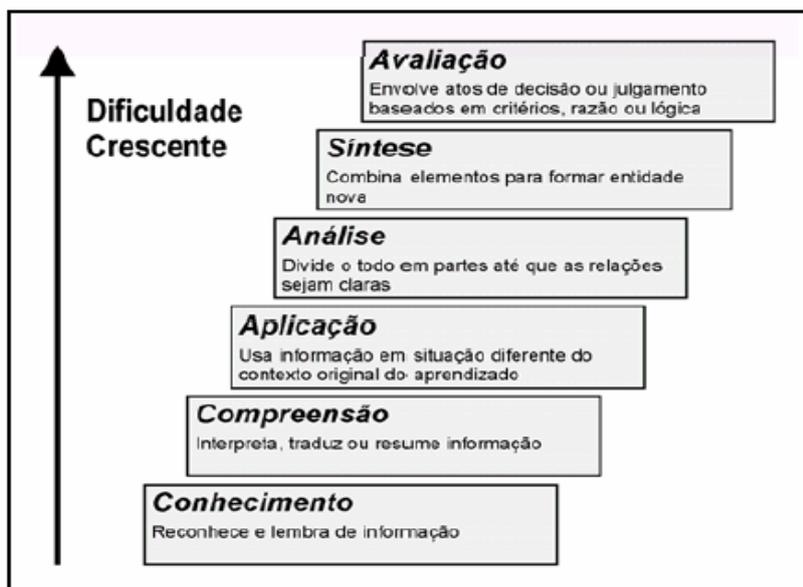


Figura 1. Categorias do Domínio Cognitivo proposto por Bloom (1956). SGC./Taxionomia de Bloom.

Na categoria conhecimento, Bloom (1956) se refere a trazer na lembrança conhecimentos (informações e conteúdos previamente abordados). Para tanto foi definido objetivos que enfatizam os processos psicológicos da memória.

O conhecimento foi dividido em três dimensões: conhecimento específico, conhecimento de formas e significados relacionados às especificidades do conteúdo e conhecimento universais.

Dentro da dimensão conhecimento específico, estão informações que podem ser lembradas separadamente, isoladas. Ele se divide em conhecimento de terminologia e conhecimento de tendência e sequência.

O conhecimento de terminologia se refere a símbolos específicos, como a simbologia utilizada em matemática que determina uma linguagem específica.

O conhecimento de tendência e sequência inclui informações precisas e específicas. Datas específicas, fatos principais ou a magnitude exata de um fenômeno constituem este conhecimento.

Na dimensão conhecimento de formas e significados relacionados às especificidades do conteúdo estão relacionados “os conhecimento das maneiras de organizar, estudar, julgar e criticar. Isto inclui os métodos de indagação e os padrões de julgamento dentro de um campo” (FARIA, 2010). Este conhecimento se divide em conhecimento de convenção; conhecimento de tendência e sequência; conhecimento de classificação e categoria; conhecimento de critério e conhecimento de metodologia.

O conhecimento de convenções é atribuído pela maneira de tratar e apresentar ideias e fenômenos estabelecendo uma comunicação. Já o conhecimento de tendência e sequência se baseia no conhecimento da relação entre acontecimentos específicos localizados em momentos distantes.

O conhecimento de classificação e categorias envolve o desenvolvimento de certa área do conhecimento, a partir de sua evolução e do seu progresso. Assim esse conhecimento varia de acordo com o assunto ou área, nele está incluído o conhecimento de divisões, de conjuntos, de classes, etc.

Conhecimento de critérios são conhecimentos importantes para avaliação, teste e julgamentos. Neles estão incluídos fatos, princípios e condutas cruciais para executar uma avaliação. Um exemplo é a familiaridade com aspectos importantes para o julgamento. No caso, para avaliar um objeto, é necessário conhecer as habilidades oriundas deste objeto assim como sua utilização.

Conhecimento de metodologia esta voltado a conhecimento de procedimento, método. Esse conhecimento é observado quando nos deparamos com situações problemas similares daquelas já conhecidas, tendo a oportunidade de usar um método conhecido para resolução.

Na dimensão Conhecimento universais e abstrações é destacado o conhecimento da organização das informações e fenômenos. Para Bloom estas são as grandes estruturas, teorias e generalizações que dominam um campo de assunto (BLOOM, 1956). Neste nível temos como exemplo o conhecimento sobre o sistema de numeração e a teoria dos conjuntos, para tanto este conhecimento é dividido em conhecimento de princípios e generalizações e conhecimento de teorias e estruturas.

O conhecimento de princípios e generalizações envolvem abstrações para explicar, descrever e determinar ações a serem adotadas em uma situação. Um exemplo na matemática seria o conhecimento de funções utilizada em um nível superior como na compreensão dos estudos do cálculo, outro exemplo é o conhecimento de lógica, utilizado para determinar uma linguagem matemática.

O conhecimento de teorias estruturais é o conhecimento de princípios e generalizações de determinado assunto, utilizados para formar uma teoria ou estrutura, como por exemplo, a teoria dos conjuntos em matemática.

Bloom (1956) estabeleceram os verbos para descrever os objetivos dentro da categoria conhecimento, são eles: recordar, memorizar, definir, descrever, identificar, combinar, realçar, apontar, lembrar, denominar, listar, nomear, enumerar, relacionar, reproduzir, solucionar, declarar, distinguir, rotular, ordenar e reconhecer.

A categoria compreensão abrange habilidades de compreensão e entendimento referente ao conteúdo. Segundo Bloom (1956) este nível é o mais baixo do entendimento, esta habilidade pode ser demonstrada ao entender uma informação, extraindo seu significado e utilizando-o em outras situações diferentes. A compreensão é dividida em tradução, interpretação e extrapolação.

A tradução refere-se de certa forma a compreensão, transformada em uma linguagem, base de uma comunicação. Um exemplo é a habilidade de transformar material verbal matemático em expressões simbólicas como o sistema de equações.

A interpretação é a explicação ou síntese de uma comunicação, que esta relacionada ao conhecimento prévio do aprendiz. Constitui como exemplo a capacidade de ler e interpretar um algoritmo matemático.

Na extrapolação é evidenciada a capacidade do aluno ir além dos dados fornecidos. Como exemplo apresenta-se a capacidade de prever uma solução em determinado contexto matemático.

Para a categoria compreensão, Bloom (1956) estabeleceu os verbos para a definição dos objetivos: estimar, explicar, generalizar, dar exemplos, ilustrar, inferir, reformular, prever, reescrever, alterar, construir, converter, decodificar, defender, definir, descrever, distinguir, discriminar, resolver, resumir, classificar, discutir, identificar, interpretar, reconhecer, redefinir, selecionar, situar e traduzir.

Na categoria aplicação Bloom evidenciou habilidades de demonstrar o conhecimento em uma situação nova. Neste nível, o aluno devera utilizar abstrações, ou seja, técnica, método, leis, teorias em situações concretas. Na matemática usamos como exemplo de aplicação as diversas situações problemas que se utiliza o teorema de Pitágoras para encontrar uma solução.

Para a construção de objetivos nesta categoria foram descritos os verbos: organizar, prever, preparar, produzir, relatar, resolver, transferir, usar, construir, esboçar, aplicar, alterar,

programar, demonstrar, desenvolver, descobrir, dramatizar, empregar, ilustrar, interpretar, manipular, modificar, operacionalizar, escolher, escrever, operar e praticar.

A categoria análise procura levar o aluno a um desdobramento de elementos de forma que a compreensão destes elementos se torne clara. Para tanto é feita uma análise entre as partes e o reconhecimento dos princípios envolvidos. A análise também tem o intuito de esclarecer uma comunicação. Esta categoria se divide em análise de elementos, análise de relações e análise dos princípios organizacionais.

A análise de elementos se constitui em identificar os elementos em uma comunicação. Podemos trazer como exemplo a capacidade do aluno em uma situação problema distinguir a hipótese da tese diante do texto informado.

A análise de relações se aplica após a identificação de elementos. Desta forma verifica-se a relação entre esses elementos.

A análise dos princípios organizacionais refere-se à maneira de organização de elementos. Para Bloom (1956) analisar uma estrutura e a organização de uma comunicação se encontra em um nível difícil e complexo.

Os verbos para a construção dos objetivos nesta categoria análise são: determinar, deduzir, diagramar, distinguir, diferenciar, identificar, ilustrar, apontar, analisar, reduzir, classificar, comparar, contrastar, inferir, relacionar, selecionar, separar, subdividir, calcular, discriminar, examinar, experimentar, testar, esquematizar e questionar.

A categoria síntese descreve habilidade de reunir elementos para a construção de algo novo. Bloom (1956) afirma que este nível proporciona ao aluno a oportunidade de criação. Para tanto a categoria foi dividida em produção de uma comunicação original, produção de um plano ou indicação de um conjunto de operações e derivação de um conjunto de relações abstrata.

A produção de uma comunicação original esta baseada na capacidade do aluno comunicar suas ideias. Os objetivos desta categoria evidenciam a comunicação.

Na produção de um plano ou indicação de um conjunto de operações busca-se habilidades no aluno em trabalhar com um plano de trabalho ou de operações elaborado por ele ou dado pelo professor.

A derivação de um conjunto de relações abstrata esta relacionada à capacidade de desenvolver relações para classificar, deduzir ou explicar fenômenos ou proposições. Como exemplo apresenta-se a capacidade de fazer generalizações matemáticas.

Os verbos nesta categoria são: explicar, formular, generalizar, inventar, modificar, organizar, originar, planejar, categorizar, combinar, compilar, compor, conceber, construir, criar, desenhar, elaborar, estabelecer, propor, reorganizar, relacionar, revisar, reescrever, resumir, sistematizar, escrever, desenvolver, estruturar, montar e projetar.

A última categoria do domínio cognitivo apresentado por Bloom em 1956 é a avaliação. Refere-se a um julgamento de informações evidenciando os valores que foram baseados através de critérios. Para tanto esta categoria foi dividida em avaliação em termos de evidência interna e julgamento em termos de critérios externos.

A avaliação em termos de evidência interna analisa a comunicação a partir de critérios internos enquanto o julgamento em termos de critérios externos avalia o material a partir de critérios selecionados.

Os verbos estabelecidos por Bloom (1956) para esta categoria são: Avaliar, averiguar, explicar, interpretar, justificar, relatar, escolher, comparar, concluir, contrastar, criticar, decidir, defender, discriminar, resolver, resumir, apoiar, validar, detectar, estimar, julgar e selecionar.

### **2.3.1.2 Domínio Afetivo**

O domínio afetivo busca objetivos que descrevem mudança de interesse, atitudes e valores. Para Bloom (1964) esses objetivos “ênfatizam uma totalidade de sentimentos, uma emoção ou um grau de aceitação ou rejeição”.

Estabelecer objetivos para este domínio era e ainda é muito complicado por se tratar de uma subjetividade individual de cada aluno. Esses objetivos não apresentam uma formulação precisa (LOMENA, 2006; GUSKEY, 2001).

Bloom e colaboradores apresentaram dificuldades em avaliar sob os aspectos afetivos, ao verificar que todo processo de avaliação educacional utilizado pelos professores são pautadas em habilidades cognitivas.

Segundo Faria (2010) “o processo de aprendizado sob o domínio afetivo foi denominado por Bloom como Internalização. O processo de internalização inicia quando a atenção do estudante é captada por algum fenômeno, característica ou valor”. Para o autor à medida que o processo de captação de fenômeno se inicia, junto a ele evidenciam outros

fenômenos, que são valorizados. Desta forma Bloom (1964) inter-relacionou esses valores. A internalização desses valores representa uma modificação contínua do comportamento.

A taxionomia proposta para o domínio afetivo é constituída de cinco classes principais denominadas: Acolhimento, Resposta, Valorização, Organização e Caracterização por um valor.

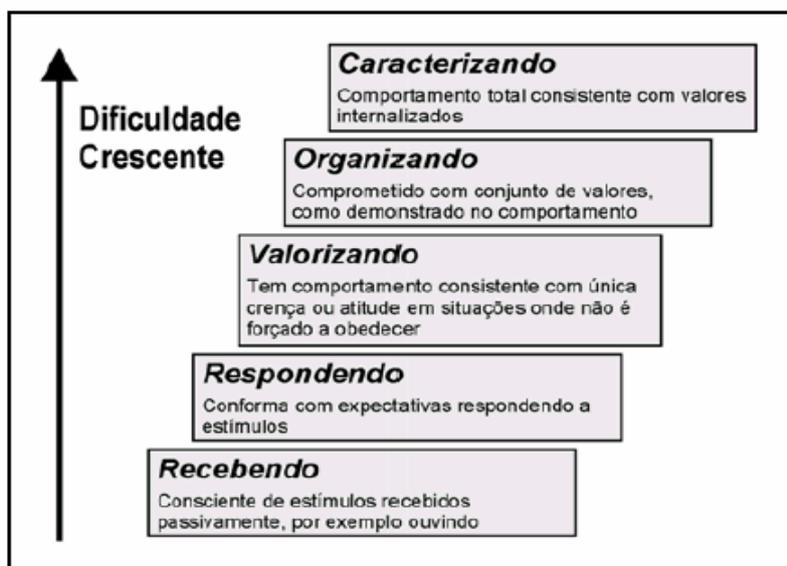


Figura 2. Categorias do Domínio Afetivo proposto por Bloom (1964). SGC./Taxionomia de Bloom.

Na categoria acolhimento evidencia a capacidade do aluno se sensibilizar por um fenômeno ou estímulo.

Para Bloom (1964), as experiências vividas pelos alunos trás para cada situação uma predisposição que podem facilitar ou ser um obstáculo no reconhecimento de fenômenos.

Neste momento de acolhimento o professor tem papel fundamental ao estimular, e centralizar a atenção dos aprendizes. Desta forma a categoria acolhimento foi dividida em três subcategorias, indicando três níveis diferentes de acolhimento aos fenômenos, que são elas: Percepção, Disposição para receber e Atenção controlada ou seletiva.

De acordo com Bloom (1964), a percepção esta relacionada à consciência de algo, objetos ou acontecimentos. Esta capacidade refere-se à possibilidade do aluno dar conta, tomar conhecimento, mesmo que ele não reconheça característica daquilo que foi apresentado, ou ate mesmo que não consiga verbalizar o acontecimento. Pode-se apresentar como exemplo a capacidade do aluno em perceber que determinada resolução de uma expressão matemática requer uma habilidade maior de raciocínio e abstração.

A disposição para receber, refere-se a um comportamento esperado diante de um estímulo apresentado pelo professor. O aluno se coloca a disposição para observar, reparar ou até mesmo de certa forma analisar o objeto, fenômeno ou acontecimento.

A atenção controlada ou seletiva é um nível maior em relação à disposição para receber, representando o interesse a uma nova situação. Ao passar pela percepção, e desta forma, receber o estímulo do professor, o aluno volta sua atenção para novas descobertas, mesmo que inconscientemente. Um exemplo claro é quando o aluno adquire um conhecimento e começa a fazer buscas (livros, internet, etc.) sobre este conhecimento utilizando-o para solucionar problemas distintos.

Os verbos determinados para construção de objetivos na categoria acolhimento são: perceber, ouvir, receber, aceitar, estar consciente, atender, favorecer, preferir e selecionar.

Na categoria Resposta, Bloom evidenciou habilidades além do acolhimento, centradas nas respostas produzidas pelos aprendizes, que já foram estimulados pelos professores. Para Bloom (1964) esta categoria descreve os objetivos ligados ao “interesse”, indicando o desejo ou compromisso do aprendiz sobre determinado assunto.

Para tanto, a categoria foi dividida em Aquiescência na resposta, Disposição para responder e Satisfação na resposta.

Aquiescência, segundo o Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (2004), é a “ação ou efeito de aquiescer (consentir ou aprovar)”, nestes termos refere-se à concordância ou consentimento de algo.

Entretanto na subcategoria aquiescência na resposta existe uma passividade do aluno mediante o comportamento e o estímulo. O aluno dispõe da resposta, mas não aceitou de forma completa a necessidade de fazê-la.

A disposição para responder evidencia a disponibilidade de resposta do aprendiz, ou seja, ele trás uma manifestação de um comportamento para resposta. Esta resposta pode ser apresentada através da resolução de uma atividade ou até mesmo em um debate durante a aula.

A satisfação na resposta nos remete ao prazer carregado pelo sentimento emocional de satisfação. Além do aspecto emocional esta subcategoria transmite o valor da construção de um comportamento. Para exemplificar abordamos a satisfação do aluno em resolver uma expressão matemática, ou até mesmo obter prazer em descobrir o resultado de um problema proposto, enigmas, desafios e jogos de raciocínio.

Para esta categoria Bloom (1964) estabeleceu como verbos: responder, listar, desenvolver, especificar, selecionar, gravar, completar, escrever e derivar.

Na categoria valorização evidenciaram a internalização de valores específicos que o aluno determina a partir da consciência oriunda do seu comportamento. Para Faria (2010):

Um elemento importante do comportamento, caracterizado por valorização, é que é motivado, não pelo desejo de se submeter ou obedecer, mas pelo consentimento do indivíduo com o valor subjacente, que orienta o comportamento. Este conceito abstrato de valor é em parte um resultado da própria valorização e avaliação do indivíduo. (FARIA, 2010, p. 52).

Este valor criado pela sociedade foi com o tempo interiorizado, onde o aluno traz para o contexto escolar e lá o utiliza como seu critério.

Desta forma, a categoria valorização foi dividida em Aceitação de um valor, Preferência por um valor e Cometimento.

A aceitação de um valor é o “nível mais baixo de valorização, o interesse está voltado para níveis mais baixos de certeza. É uma posição parecida com uma tentativa” (BLOOM, 1964). Neste caso, o interesse é a atribuição do valor a determinado fenômeno. A crença é uma convicção individual adotada por cada um, de maneira que pode ser percebida pelo outro como opinião que se adota.

Na preferência por um valor, pode-se entender que neste nível de valorização o aprendiz estabelece um comportamento com o valor, e desta forma não apenas o aceita, mas se identifica com ele, busca por ele. Trazemos como exemplo o momento onde alguns alunos incentivam os demais para a execução dos exercícios ou tarefas estabelecidos pelo professor.

O cometimento estabelece em um nível mais alto, a “convicção”, a certeza de um comportamento. Esta convicção pode se basear em provas ou motivos particulares e até mesmo na fé, uma aceitação de uma crença. “Os indivíduos que manifestam este comportamento age para favorecer a coisa valorizada, para estender a possibilidade de desenvolvê-la, para aprofundar seu envolvimento com ela e com as coisas que a representam” (FARIA, 2010). O envolvimento com este valor se torna grande a ponto de tentar convencer as pessoas sobre ele.

Nesta categoria de valorização, Bloom (1964) estabeleceu para a construção de objetivos os verbos: aceitar, reconhecer, desenvolver, incrementar, indicar, decidir, participar, realizar e influenciar.

A categoria organização determina objetivos que caracterizam a construção de um sistema de valores. Devido à internalização na categoria anterior, o aprendiz incorpora os

valores e os determinam, assim surge à necessidade de organizar os valores, inter-relacioná-los estabelecendo os valores dominantes e universais (BLOOM, 1964). Para tanto a categoria foi dividida em Conceitualização de um valor e Organização de um sistema de valores.

Na conceitualização de um valor é previsto o relacionamento entre os valores, incluindo os novos que foram adquiridos com o desenvolvimento do comportamento. Neste relacionamento é esperado que o aprendiz reúna os valores e os relacione ordenadamente, este ato constitui a organização de um sistema de valores. Muitas das vezes a organização de valores originará um novo valor até mesmo mais complexo do que aqueles estabelecidos anteriormente. Os verbos estabelecidos nesta categoria são: organizar, encontrar, associar, julgar, determinar, formar, relacionar, correlacionar e selecionar.

A última categoria do domínio afetivo é a caracterização. Nela os valores já estão organizados em um sistema que gerou o controle do comportamento dos alunos. Desta forma os alunos vão agir de acordo com os valores que internalizaram, levando a duas preocupações: A generalização do controle do comportamento do indivíduo e a integração de crenças, ideias e atitudes. (BLOOM, 1964). Essas preocupações originaram as subcategorias da caracterização: Direção generalizada e Caracterização.

A direção generalizada é uma determinação que torna o aprendiz capaz de reduzir e ordenar o mundo a sua volta agindo eficientemente de forma consciente. “A direção generalizada é uma resposta aos fenômenos altamente generalizados”. (FARIA, 2010). Desta forma é vista como um conjunto de atitudes baseado em características comportamentais. A direção generalizada é o que sustenta internamente o sistema de atitudes e valores organizado na categoria anterior.

A caracterização envolve objetivos que caracterizam a visão dos sistemas de valores individuais de cada ser, suas crenças, filosofia de vida, etc. Para Bloom (1964) este nível envolve uma ênfase na consistência interna em um grupo de atitudes, comportamentos e ideias. Sendo que estes nem sempre serão manifestados pelo comportamento. Como cada indivíduo carrega consigo seus valores internos de cada um, esses valores tendem a caracterizar o indivíduo pela sua especificidade, por aquilo que interiormente manifesta.

Neste nível foram estabelecidos como verbos: identificar, revisar, aceitar, demonstrar, modificar, julgar, enfrentar, desenvolver e decidir.

### 2.3.1.3 Domínio Psicomotor

Este domínio está ligado às habilidades oriundas das ações musculares do aprendiz, ou seja, as manipulativas e motoras.

Para Faria (2010), embora se reconheça a existência deste domínio poucas realizações foram encontradas nas escolas e faculdades sobre ele, levando Bloom e sua equipe a não intensificarem os estudos nesta área.

Outros especialistas, como Elizabeth Jane Simpson (1966), construíram a taxionomia do domínio psicomotor.

Esta taxionomia, assim como as outras partes de habilidade motoras mais simples até a mais complexa. As categorias foram divididas com base nas complexidades do movimento, e assim determinadas: Imitação ou percepção, Manipulação ou posicionamento, Execução acompanhada, Articulação ou mecanização e Completo domínio de movimentos ou Naturalização.

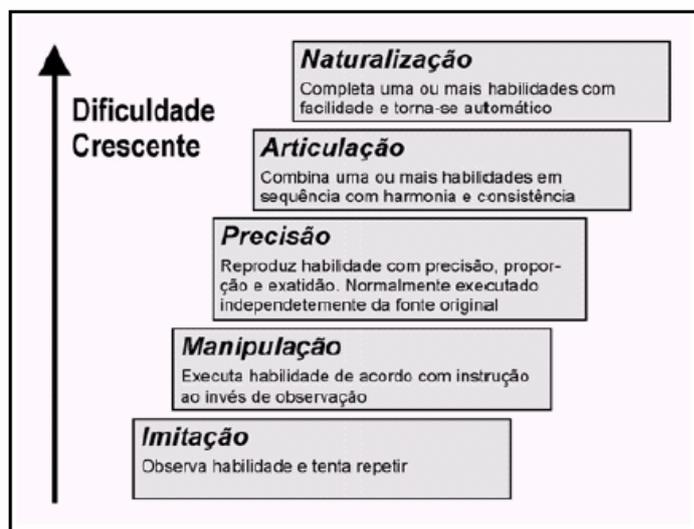


Figura 3. Categorias do Domínio Psicomotor proposto por Bloom (1966), Simpson (1966). SGC./Taxionomia de Bloom.

A imitação ou percepção parte da observação do aprendiz em como fazer ou realizar tal fenômeno ou movimento, desta forma ele observa com atenção esta habilidade que envolve os passos, as técnicas, os procedimentos para conduzir, facilitar, preparar a ação ou

comportamento específico. Esta percepção é realizada auditivamente, visualmente ou de outras formas da qual a ação esteja sendo realizada.

Nesta categoria, Simpson (1966) determinou para a construção de objetivos, os verbos: imitar, repetir, reproduzir, distinguir, escutar, observar, tocar e provar.

A categoria posicionamento ou manipulação exige que o aprendiz seja colocado corretamente executando habilidades, uma vez que já tenha observado na categoria anterior. A execução das ações será de acordo com a instrução dada pelo professor ou pessoa que executa a ação inicial.

Para tanto foram determinados como verbos: mover, manipular, manejar, confeccionar, elaborar, construir, exibir, localizar, ajustar, preparar e situar.

Na categoria execução acompanhada o aprendiz permanece em posição correta efetuando ações ainda hesitantes, onde muitas delas podem ser sugeridas por eles, exigindo supervisão de um superior. Esses movimentos não tem que ser obrigatoriamente perfeitos.

Os verbos que determinam os objetivos desta categoria são: realizar, determinar, imitar, gesticular, reproduzir, introduzir, copiar, descobrir e elaborar.

A categoria mecanização ou precisão, mais complexa que a anterior, o aprendiz já executa ações ou movimentos com precisão. Constituem por ações independentes do aluno, porem, coordenadas por ele. É um ciclo de movimento executado integralmente.

Para estas habilidades foram descritos como verbo: coordenar, construir, ilustrar, manejar, utilizar, indicar, manipular, dramatizar e mesclar.

A última categoria do domínio psicomotor é a naturalização ou completo domínio de movimentos. Constitui de habilidade de uma atuação fluente, onde raros erros são cometidos. As ações nesta fase são realizadas com facilidade e tornam-se automáticas para os alunos.

Os verbos estabelecidos nesta categoria são: atuar, declamar, utilizar, demonstrar, manejar, dramatizar, operar e coordenar.

### **2.3.2 Taxionomia Revisada**

Durante anos a taxionomia de Bloom foi utilizada no ambiente educacional para elaboração e avaliação de cursos, proposta pedagógicas, projetos tanto no ensino superior como na educação básica. Também não se restringiu a modalidade educacional, a taxionomia foi utilizada em empresas para avaliar planejamentos e atividades organizacionais.

Segundo Conklin (2005), a Taxonomia de Bloom e sua classificação hierárquica dos objetivos de aprendizagem “têm sido uma das maiores contribuições acadêmicas para educadores que, conscientemente, procuram meios de estimular, nos seus discentes, raciocínio e abstrações de alto nível, sem distanciar-se dos objetivos instrucionais previamente propostos”.

No entanto com o passar dos anos e com as mudanças ocorridas em toda sociedade, a taxionomia começou a receber críticas.

Segundo Anderson (2001):

Quarenta anos depois de ter sido divulgada, Lori Anderson publicou, em 1999, um significativo trabalho de retrospectiva da utilização da taxionomia e, no mesmo ano, um grupo de especialistas se encontrou em Syracuse, Nova Iorque, para discutir a possibilidade de rever os pressupostos teóricos da Taxonomia de Bloom uma vez que novos conceitos, recursos e teorias foram incorporados ao campo educacional, avanços psico-pedagógicos e tecnológicos ocorreram, e diversas experiências de sucesso no uso efetivo da taxionomia foram publicadas. Esse grupo de especialistas (psicólogos, educadores, especialistas em currículos, testes, avaliação etc.) foi supervisionado por David Krathwohl, que participou do desenvolvimento da Taxonomia original no ano de 1956, e, no ano de 2001, o relatório da revisão foi publicado num livro intitulado *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's taxonomy for educational objectives* (ANDERSON, 2001).

Na educação, o processo ensino aprendido foi influenciado por novas concepções e pensado de forma diferente com a inserção das tecnologias no contexto educacional.

Desta forma, em 2001 foi feita uma revisão da taxionomia de Bloom por Anderson e colaboradores buscando um equilíbrio entre a taxionomia existente e o desenvolvimento da educação após 40 anos.

A revisão aconteceu para o domínio cognitivo sendo publicada como: *Uma Taxionomia para Aprendizado, Ensino e Avaliação: Uma Revisão da Taxionomia de Objetivo Educacionais de Bloom*.

A mudança na taxionomia se concentrou nos objetivos que seriam definidos.

Segundo Krathwohl (2002), “geralmente os objetivos declaram o que é esperado que os discentes aprendam e esquecem de explicitar, de forma coerente, o que eles deverão ser capazes de realizar com aquele conhecimento”. Desta forma os objetivos descrevem o processo cognitivo desejado, entretanto não apresenta nenhum conceito ou critério que verificaria se o aluno posteriormente lembra ou aplica este novo conhecimento.

A análise da taxionomia anterior passou a ser considerada pelos verbos estabelecidos por Bloom, onde estes verbos (verbos de ação) descrevem os objetivos e os substantivos descrevem o processo cognitivo do aprendiz.

Como explica Ferraz e Belhot (2010):

Ao analisar a relação direta entre verbo e substantivo os pesquisadores chegaram à conclusão de que verbos e substantivos deveriam pertencer a dimensões separadas na qual os substantivos formariam a base para a dimensão conhecimento (o que) e verbo para a dimensão relacionada aos aspectos cognitivos (como). Essa separação de substantivos e verbos, conhecimento e aspectos cognitivos, deu um caráter bidimensional à taxonomia original e direcionou todo o trabalho de revisão. (FERRAZ, BELHOT, 2010, p. 425).

Desta forma, a taxionomia revisada diferencia, o “saber o que” que se refere aos conteúdos do raciocínio descritos na dimensão conhecimento, do “saber como” que são os procedimentos que descrevem e caracteriza o domínio cognitivo. “Essa análise detalhada incentivou a alteração da terminologia domínio cognitivo para domínio do processo cognitivo que, de acordo com os pesquisadores, é mais clara e diretamente relacionada ao que acontece no contexto educacional” (FERRAZ; BELHOT, 2010).

A dimensão conhecimento foi dividida em categorias: Efetivo ou factual, Conceitual, Procedimental e Metacognitivo.

O conhecimento efetivo refere-se a um conteúdo básico já conhecido pelo aluno, onde possui habilidades e facilidade para lidar com ele, a fim de que consigam utilizar deste conhecimento para resolver problemas. Este conhecimento do aluno pode ser sobre terminologia envolvendo linguagem, símbolos, ou detalhes específico de um conteúdo.

O conhecimento conceitual esta apoiado na inter-relação entre elementos isolados de informação, conhecimento básico, formando um sistema de informação mais elaborado. Este conhecimento pode ser relativo a teorias, generalização, modelos, classificação e outros.

O conhecimento procedimental inclui procedimentos, referem-se às técnicas, métodos, instrumentos, modelo a serem utilizados para realizar algo. Este conhecimento pode ser de técnica de modelo, conhecimento de um algoritmo, procedimentos de análise, de resolução.

No conhecimento metacognitivo ocorre uma reflexão sobre o conhecimento adquirido, envolvendo o conhecimento dos processos cognitivos e informações, levando o aluno a pensar em como proceder à manipulação deste processo. Este conhecimento é utilizado de forma interdisciplinar, como por exemplo, o conhecimento estratégico e o autoconhecimento, utilizado para resolver problemas.

A dimensão processo cognitivo criado por Bloom (1954) também foi alterada. Ela era descrita por seis categorias: Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação, como foram apresentados anteriormente. Andersom e colaboradores (2001)

renomeou as categorias por: Lembrar, Entender, Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar, mantendo a quantidade e alterando a ordem da categoria Avaliação com a categoria Criar.

Lembrar caracteriza-se pelo reconhecimento e recordação de ideias, informações e conteúdos importante na memória adquiridos durante os anos. O reconhecimento parte da seleção e distinção dos elementos enquanto que reproduzir nos remete a uma busca de uma informação na memória. Para descrever os objetivos desta categoria foram utilizados como verbos: reproduzindo, reconhecendo.

Entender consiste na capacidade de desenvolver uma interpretação própria. É estabelecer uma relação entre o que já foi aprendido com o conhecimento novo. Neste contexto o aluno interpreta, explica, classifica, resume, conclui, compara e explana o conhecimento. Essas ações são determinadas pelos verbos que as definem.

Na categoria aplicar o aluno possui a habilidade de utilizar um procedimento aprendido em outras situações familiares ou novas. Utiliza-se nesta categoria os verbos: executando e implementando.

Na categoria analisar, o aluno divide o conhecimento em partes buscando compreender a inter-relação entre as partes e sua estrutura geral. Os verbos composto nesta categoria são: Diferenciando, organizando, atribuindo e concluindo.

Avaliar consiste em verificar, realizar julgamentos, construir críticas. A avaliação esta amparada por critérios e padrões. Utiliza-se nesta categoria os verbos: checando, criticando.

A última categoria é criar que consiste em reunir elementos e construir algo novo. Os verbos que originam a criação são: generalizando, planejando, produzindo.

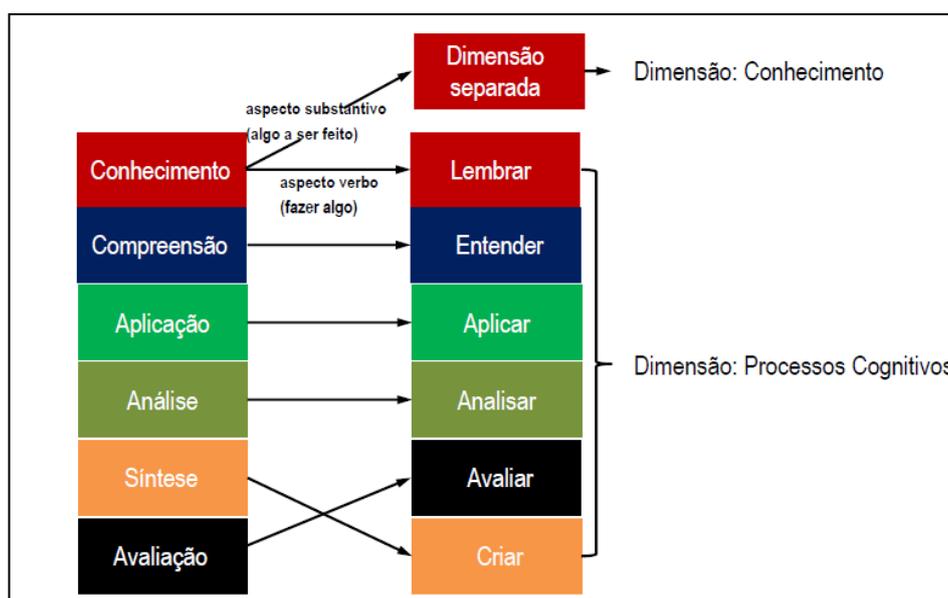


Figura4: A taxionomia de Bloom Revisada. (SILVA, 2013).

Com a taxionomia revisada o conhecimento é trabalhado desde a apreensão e compreensão dos conceitos ate o desenvolvimento de habilidades para criar algo novo, levando o aluno a relacionar experiências e conhecimento com aquilo desenvolvido pelo seu aprendizado.

Segundo Andersom:

Na nova estrutura proposta na Taxonomia de Bloom “revisada”, a dimensão conhecimento (conteúdo) e de processos cognitivos foi mais claramente diferenciada, e isso originou um novo modelo de utilização que tem como estrutura uma tabela bidimensional denominada de Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom (ANDERSON et al., 2001).

A tabela proposta por Andersom (2001) possui a dimensão conhecimento posicionada na vertical sendo relacionado com a dimensão processo cognitivo na horizontal. Na interseção das duas dimensões são colocados os objetivos pelos professores ou idealizadores dos cursos, sendo que estes objetivos não precisam seguir a ordem que o curso ou a aula acontece, e também pode pertencer a mais de uma categoria, como mostra a Tabela 1, já preenchida representando, como exemplo, a organização de uma aula, atividade, curso e etc. Esta tabela objetiva estruturar melhor os objetivos educacionais auxiliando os educadores no planejamento de cursos, e avaliação. Os educadores apresentaram os objetivos de acordo com o objetivo geral do que planeja associando as ações do Processo Cognitivo e da Dimensão Conhecimento.

Tabela 1: Dimensões da Taxionomia de Bloom Revisada (Preenchida)

Dimensão Conhecimento	Dimensão Processo Cognitivo					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo/Factual	Objetivo 1					
Conceitual		Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo 4		Objetivo 3
Procedimental				Objetivo 4	Objetivo 5	
Metacognitivo				Objetivo 4		
	Conhecimento		Competência		Habilidade	

Fonte: FERRAZ; BELHOT, 2010, p. 430.

## 2.4 Classificação de Vídeos e o Processo de Avaliação

O uso do material audiovisual no ensino, muitas das vezes, acontece sem a preocupação de analisar o tipo e a qualidade do material que esta sendo empregado nas atividades. Alguns professores ao não exercer a prática de análise e avaliação do vídeo,

importantes para as atividades que desenvolvem o aprendizado do aluno, acabam desconhecendo as funções do vídeo. Essas funções vão depender do tipo de vídeo e da sua modalidade, que serão abordadas através das atividades designadas para cada função ou tipo de vídeo.

Na literatura existem alguns trabalhos que buscam sistematizar características dos vídeos no que tange ao seu uso didático em sala de aula.

Para Ferrés (1996) os vídeos podem ser agrupados em modalidades: Videolição, Videoapoio, Videoprocesso, Programa motivador, Programa monoconceitual e Videointerativo, como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Modalidades do uso didático do vídeo

Videolição	Aula expositiva tradicional. “Vídeo professor”
Videoapoio	Tem a função de ilustrar, demonstrar ou completar a fala do professor.
Videoprocesso	Produção de Vídeo com os alunos, onde eles são os criadores do vídeo.
Programa motivador	O aprendizado se realiza em atividades após exibição.
Programa monoconceitual	Programas breves de dois a 10 minutos de duração. Trabalham um único conceito de modo bem explicativo.
Videointerativo	Encontro do vídeo com a informática. O aluno pode manipular a aula. Existe um diálogo entre o homem e a máquina.

Fonte: FERRÉS, 1996, p.20

O uso didático do vídeo esta inter-relacionado com a função que esse vídeo vai exercer em uma atividade. Para tanto Ferrés (1996) apresenta uma classificação de funções de vídeos constituída por atividades que se enquadram na finalidade proposta. As funções são: Investigativa, Metalinguística, Lúdica, Informativa, Motivadora, Expressiva, Avaliadora.

Tabela 3: Funções do vídeo no ensino segundo Ferrés

Classificação	Função do Vídeo	Atividade Sugerida
<i>Investigativa</i>	O ato comunicativo é indicado para trabalhos de pesquisa, complemento de observação direta, conduta individuais e grupais; fenômeno da natureza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravação de experiências em laboratório;</li> <li>• Comparação entre diversas paisagens e análise de comportamento comunicativo</li> </ul>
<i>Metalinguística</i>	Ato comunicativo centrado no próprio código, na imagem em movimento para fazer um discurso da linguagem audiovisual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeção de vídeos e análise de programas;</li> <li>• Criação de mensagens audiovisuais de forma criativa e participativa</li> </ul>
<i>Lúdica</i>	O ato comunicativo é centrado no jogo, no entretenimento; permite o erro, encontro com a realidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeos para descontrair em atividades sem imposição;</li> <li>• Criação de mensagem audiovisual;</li> <li>• Exibição e análise de vídeos.</li> </ul>

<i>Informativa</i>	Ato comunicativo centrado no objeto da realidade a que se faz referência; a mensagem descreve a realidade de forma objetiva e plena de sentido. Executa uma função informativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de documentários da própria escola;</li> <li>• Projeção de vídeo para criar estrutura de inter-relação entre professor e aluno;</li> <li>• Aquisição de informação;</li> <li>• Produção de noticiários.</li> </ul>
<i>Motivadora</i>	Ato comunicativo centrado no destinatário para atingir sua vontade e uma resposta; importância aos estímulos emotivos e de revolução no processo didático; imagem mais eficaz que a palavra provocando emoções e sensações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informação sobre problema pouco conhecido provocando afastamento dialético diante de determinada situação;</li> <li>• Entrevista, gravação de vídeo, reportagem;</li> <li>• Criação de momento de solidariedade.</li> </ul>
<i>Expressiva</i>	O ato comunicativo é centrado na contemplação e na conscientização pessoal e coletiva; sentido crítico, formas de expressão, experiência estética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dramatizações a partir de roteiros próprios e com base em obras;</li> <li>• Criação infantil, narrações.</li> </ul>
<i>Avaliadora</i>	Ato comunicativo centrado na elaboração de valores, atitudes e habilidades dos sujeitos captados pela câmera, atitude de defesa, comportamento; atitude de análise.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alunos sendo filmados fazendo movimentos livres,</li> <li>• Mesa redonda para análise de comportamento.</li> </ul>

Fonte: FERRÉS, 1996, p. 46-61

As funções apresentadas possuem um valor operativo que segundo Ferrés (1996) “é melhor que não se deem no estado puro. Costuma ocorrer à interação das funções”. (Ferrés, 1996, p. 61). A sistematização corresponde na junção de funções, de forma que, em uma única atividade as várias funções são incorporadas a fim de atender os objetivos propostos.

Essa classificação possibilita o professor criar diversas situações e atividades envolvendo a comunicação entre o material audiovisual e aluno.

Outras classificações na literatura sobre vídeos referem-se ao processo de avaliação deste material audiovisual.

Avaliação do meio audiovisual envolve a emissão de um exame sobre a qualidade do vídeo ou sobre seu valor didático, evitando os juízes de valores. (Paraizo, 2012, p. 25).

Para Ferrés (1996), a avaliação de um vídeo constitui de analisar a qualidade intrínseca do vídeo, bem como sua exploração nas aulas. Poderá evidenciar na avaliação os níveis estéticos e seu valor didático.

Ao avaliar o vídeo, pode se distinguir entre a eficácia do texto falado, das imagens, da música e efeitos especiais, ou da interação de todos esses elementos. Também podem ser avaliados o ritmo, a densidade dos conteúdos, o clima criador. (FERRÉS, 1996, p.119).

Dessa forma, a avaliação de um audiovisual consiste em analisar os elementos de maior relevância, suas qualidades, problemas e limitações. Consideram-se os aspectos que

influenciam na apresentação do conteúdo bem como, sua exploração diante situações de aprendizagens.

Gomes (2008) apresenta critérios de avaliação de vídeos didáticos, adaptados através dos trabalhos de Cabero (2001), sobre avaliação de meios de ensino. O autor propõe uma análise a partir de cinco categorias: conteúdos, aspectos técnico-estéticos, proposta pedagógica, material de acompanhamento e público a que se destina. (GOMES, 2008, p.485).

Na categoria conteúdo Gomes (2008) apresenta características envolvendo a clareza, contextualização e pertinência do conteúdo, ou seja, busca por critérios fundamentais para a apresentação adequada do conteúdo. Nos aspectos técnico-estéticos evidenciam critério quanto à linguagem apresentada no vídeo, o roteiro de apresentação, a estrutura narrativa, o formato e a produção do material. Na proposta pedagógica busca-se por características fundamentais ao processo de aprendizagem envolvendo atividades e aplicações práticas do conteúdo. A categoria material de acompanhamento procura verificar a presença de dados de identificação tanto do conteúdo como do autor e da produção da obra, também se busca a presença de um guia do material didático. A última categoria refere-se ao público a que se destina evidenciando as diversas propostas do vídeo em relação ao público.

Segundo Gomes (2008):

A cinco categorias propostas tentam sistematizar uma avaliação que, de forma muitas vezes mais intuitiva que técnica, já é feita pelos professores, num exercício de tentativa e Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise erro. As dimensões aqui elencadas podem servir como um roteiro, um conjunto de referências a ser seguido pelo professor, ficando a seu critério, porém, atribuir algum tipo de peso ou escala para a presença ou não de determinadas características no material sob análise. (GOMES, 2008, p. 489-490).

Para o autor, essa classificação possibilita uma avaliação do material em seu contexto geral, para tanto o conjunto de características evidenciam uma proposta que venha facilitar a análise realizada pelo professor.

Percebe-se que o trabalho de Gomes (2008) em propor critérios para avaliação refere-se a todo tipo de material audiovisual, sem delimitar a um tipo específico de vídeo nem a uma área proposta. As categorias possuem características extraídas de análise de outras obras e programas televisivos, que o autor apresenta de forma crítica e pessoal.

No que tange a classificação de vídeos didáticos voltados para a avaliação, são na sua maioria de vídeos relacionados a educação em geral, sem especificar uma área. Para vídeos voltados para o ensino de matemática, Civardi (2006) pesquisou diversas obras, dentre elas Graells (2006), com a finalidade de desenvolver um estudo sobre o vídeo no ensino de

matemática e desta forma construiu uma ficha de catalogação de vídeos didáticos pautados em três aspectos avaliativos: Didático, Funcional e Técnico.

Os aspectos didáticos e funcionais apresentam características voltadas ao estímulo do aluno em relação às linguagens do vídeo e as ideias matemáticas, quanto sua eficiência em relação ao conteúdo, e a apresentação de problemática. Os aspectos técnicos buscam por características em relação à qualidade das imagens e dos sons.

A autora acredita ser importante um processo de avaliação do vídeo, pois “aliado a outros recursos didáticos e às exigências educacionais da contemporaneidade como, por exemplo, interdisciplinaridade e transversalidade, o vídeo didático pode mostrar-se uma útil ferramenta para o enfrentamento desses desafios pedagógicos”. (CIVARDI, 2010, p. 8).

Percebe-se se através dos autores apresentados que as classificações do vídeo didático se concentram em torno de sua finalidade e daquilo que se propõe trabalhar com ele no ensino.

A avaliação do material audiovisual constitui em criar condições ou referências para que o professor se baseie no momento de seleção e verificação da qualidade do vídeo. Existe uma preocupação com essa avaliação, apesar de encontrarmos poucos trabalhos sobre esta temática e no que tange ao ensino de matemática não existem referências para o professor. Isso nos impulsionou a questionar como uma taxionomia de vídeo para a matemática pode apoiar o professor na avaliação e seleção deste material.

### 3. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi constituída inicialmente por um levantamento bibliográfico, buscando conhecer e apresentar visões e perspectivas de outros pesquisadores em relação ao tema proposto. Em seguida foi realizada uma pesquisa no ambiente que se encontra os sujeitos por ela composto, classificando-a como pesquisa de campo.

Este estudo se apoia numa abordagem qualitativa que permite compreender de maneira profunda os fenômenos ocorridos durante o processo de investigação.

Segundo Javaroni, Santos e Borba (2011):

[...] Podemos definir pesquisa qualitativa como uma forma de se fazer pesquisa, no qual o foco, o olhar da pesquisa encontra-se nas relações que têm significado para o pesquisador. De forma geral, quando estamos elaborando ou executando uma pesquisa em Educação Matemática, estamos buscando entender as relações que acontecem com os “objetos” de nosso estudo, ancorados em uma perspectiva teórica que sustenta nossa forma de conceber o mundo em que vivemos. (JAVARONI; SANTOS; BORBA, 2011, p. 198)

Esta abordagem qualitativa possibilitou-nos responder como a utilização de uma taxionomia de vídeos pode apoiar a tomada de decisão na avaliação e seleção de vídeos didáticos, realizada pelos professores de matemática.

Objetivando contribuir para a inserção dos materiais audiovisuais nas aulas de matemática, selecionados a partir de critérios, o presente trabalho propôs um mecanismo que poderá auxiliar os professores de matemática na seleção e avaliação de vídeos didáticos para o uso em diversas atividades relacionadas aos conteúdos de matemática em sala de aula ou em outros ambientes, considerando a disponibilidade e o acesso aos vídeos em diversos canais da web, sendo estes de diferentes qualidades.

O produto desta pesquisa foi o desenvolvimento de uma taxionomia de vídeos que apresenta características do material audiovisual referentes aos seus aspectos técnicos e pedagógicos, possibilitando ser utilizada pelo professor para avaliar e selecionar vídeos. Ao estabelecer um objetivo para o uso do vídeo que atenda a suas necessidades, o professor utilizará a taxionomia, verificando se o vídeo satisfaz a aquilo que foi planejado, essa verificação acontecerá a partir das características apresentadas pelo vídeo baseada na taxionomia. Para a construção da taxionomia foram necessárias várias etapas de estudo e pesquisa.

Primeiramente, foi consultado o PCN (1998), verificando os conteúdos abordados no ensino de matemática do ensino fundamental II, bem como as diretrizes e objetivos que este documento apresenta em relação ao ensino e aprendizagem da matemática.

No segundo momento, foi feito um experimento inicial de análise com vídeos de conteúdos de matemática do ensino fundamental disponibilizados no Youtube, para verificar quais características que estes vídeos apresentavam e se essas seriam relevantes na taxionomia objetivada.

O estudo do PCN teve o intuito também de analisar palavras que fossem relevantes como característica no sistema de classificação de vídeos que se propunha, no entanto algumas palavras analisadas não nos forneciam conexões suficientes para a construção da taxionomia de vídeos, o que necessitou de um aprofundamento na literatura a respeito de sistema de classificação voltado para a educação que através da sua construção pudessem auxiliar a construção da taxionomia proposta. Neste sentido, no terceiro momento da pesquisa, buscou-se na taxionomia de Bloom esta base teórica.

O estudo da taxionomia de Bloom teve inicialmente, o intuito de conhecer como uma estrutura de classificação voltada para a educação foi construída. Com a análise da proposta de estabelecer objetivos educacionais através dos domínios apresentados por Bloom, verificamos nos PCN, se os objetivos ali apresentados para o ensino da matemática estabeleciam uma conexão com a taxionomia de Bloom. Através da análise percebeu-se a relação que existia na descrição dos objetivos do PCN com a taxionomia de Bloom no que se refere ao Domínio Cognitivo.

Os objetivos expressos na taxionomia de Bloom referenciavam as habilidades que os alunos iriam desenvolver durante o processo de aprendizado, entretanto os objetivos apresentados pelo PCN de matemática propunha do mesmo sentido, o desenvolvimento de habilidades a partir de situações de aprendizagens abordadas em cada bloco de conteúdo.

Desta forma, percebeu-se que as características da taxionomia de vídeos referente aos Aspectos Pedagógicos, poderiam ser construídas a partir das abordagens de conhecimentos expressos na dimensão conhecimento da taxionomia de Bloom, das categorias do processo do Domínio Cognitivo da mesma taxionomia e dos objetivos apresentados para o ensino de matemática estabelecido pelo PCN.

As características dos Aspectos Técnicos foram construídas a partir da análise do experimento evidenciando a relevância que essas características apresentavam para a seleção

e avaliação feita pelo professor, sem a necessidade de possuir conhecimentos técnicos de vídeos.

Na pesquisa de campo, foi realizado com a taxionomia de vídeos um experimento que consistiu na avaliação de materiais audiovisuais. Esta investigação aconteceu no laboratório de informática da Universidade Federal de Juiz de Fora tendo como participantes da pesquisa nove professores de matemática do ensino fundamental II.

Foram apresentados aos professores a taxionomia de vídeos e vídeos referentes a conteúdos de matemática abordados no ensino fundamental II, pré-selecionados pelos pesquisadores com características apresentadas na taxionomia. Esses vídeos tiveram origem do canal YouTube.

O experimento consistiu em propor aos professores uma análise e avaliação de três vídeos apresentados tendo como critério e metodologia a taxionomia

Após o experimento, foi feita uma entrevista com os professores através de um questionário, que teve a finalidade de conhecer se o professor utiliza vídeos com seus alunos nas aulas de matemática, a origem do material audiovisual utilizado, o processo de seleção dos vídeos e questionamentos referentes ao processo de avaliação com o auxílio da taxionomia.

Através das técnicas de coletas de dados (questionário, anotações e observação), permitiu-se compreender como uma taxionomia pode apoiar a tomada de decisão dos professores na escolha e seleção de vídeos didáticos no contexto da educação matemática.

A análise do experimento e a entrevista foram realizadas posteriormente, seus resultados contribuíram para a elaboração do guia de seleção e avaliação de vídeos didáticos destinados aos professores de matemática.

Por fim, o processo de criação da taxionomia de vídeos, sua estrutura, e os subsídios teóricos que a sustenta, bem como a realização e análise da pesquisa de campo estão descritos nos capítulos que seguem este documento.

## **4. PESQUISAS INICIAIS**

Neste capítulo, iremos discorrer sobre as pesquisas iniciais desenvolvidas com o intuito de conhecer os materiais audiovisuais, bem como suas características. As pesquisas aconteceram através do estudo dos Princípios Norteadores de Matemática apresentado pelo Parâmetro Curricular Nacional de Matemática do ensino fundamental e de experimentos com vídeos disponibilizados na web que abordam o ensino de conteúdos matemáticos.

### **4.1 Análise dos Princípios Norteadores de Matemática através do programa Wordle**

O Parâmetro Curricular Nacional de Matemática (PCN) apresenta as diretrizes que orientam o ensino de matemática no Brasil. O documento descreve um panorama histórico dos currículos a respeito da matemática em diferentes momentos da educação nacional, bem como a partir de objetivos, conteúdos e discussões referentes a metodologias, chama atenção descrevendo sobre aprender e ensinar matemática no ensino fundamental.

Os conteúdos propostos para o ensino fundamental segundo o PCN (1998) são aqueles que pertencem aos blocos dos números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas, e tratamento da informação. Para o trabalho com esses conteúdos foram estabelecidos objetivos gerais para o ensino de matemática. Esses objetivos constituem de desenvolvimento de habilidades diante das diversificadas situações de aprendizagens propostas para os alunos.

No documento apresentam-se também os Princípios Norteadores de Matemática, que subsidiam e orientam o PCN. Esses princípios objetivam adequar e ampliar a visão escolar para uma nova realidade que vivencia-se ao longo dos anos, a evolução da ciência e da tecnologia, onde a presença da matemática esta inserida na construção desta realidade.

Os princípios norteadores do PCN de matemática do ensino fundamental esta pautado na importância que tem a matemática para sociedade e outras áreas do conhecimento. Desta forma, foi necessário conhecer o que este documento trás como importante para o ensino e a aprendizagem da matemática. Neste sentido, buscou-se nos Princípios Norteadores, palavras de relevância que fizessem uma conexão para a construção da taxionomia para vídeos

didáticos no enfoque da educação matemática, visto que os princípios norteadores apresentam as diretrizes para o ensino de matemática.

No documento existem palavras de maior destaque, elas caracterizam-no fazendo com que o assunto se concentre em torno delas, ressaltando a relevância e o sentido que elas trazem para o texto.

As palavras classificam e categorizam determinadas características organizando e reunindo em classes, esse é o princípio de uma taxionomia. As taxonomias organizam o conhecimento objetivando potencializar as informações para as necessidades de um grupo. Ela estabelece uma ordem lógica para a classificação apoiada em princípios que norteia o conhecimento/área.

Ao ler os Princípios Norteadores, percebe-se a frequência de algumas palavras sendo colocadas em contextos e sentidos diferentes ou sendo utilizada para apresentar conceitos. Desta forma surgiu a necessidade de um software que fizessem a seleção dessas palavras destacando-as para serem analisadas posteriormente.

Para verificar as palavras que apareceram com maior destaque, utilizou-se de um programa computacional chamado Wordle, que destaca através de um mapa de palavras, as palavras que aparecem com maior frequência no texto original. A análise destas palavras possibilitaria estabelecer uma relação para a construção da taxionomia de vídeos.

O Wordle é uma ferramenta que gera nuvens de palavras ou mapa de palavras a partir de um texto ou uma série de palavras inseridas. Ele destaca em tamanhos diferentes as palavras que apresentam com frequência no texto original, sendo possível modificar as imagens, ajustar e personalizar as nuvens através de layouts, alterando a disponibilidade das palavras, bem como a fontes e o esquema de cores.

O Wordle foi criado por Jonathan Feinberg em 2008, e para ser utilizado é necessário que tenha instalado a plataforma Java. É desnecessário download ou instalação do Wordle, pois ele funciona através da janela do navegador de internet.

Disponível em inglês, a utilização do programa é simples. Acessando o site [www.wordle.net](http://www.wordle.net), o usuário selecionará a opção “Create” (criar) no menu do programa. Será exibido uma janela com um campo onde serão inserido o texto desejado para gerar as imagens. Ao selecionar a opção “Go” (ir), o programa automaticamente gerará a imagem com as palavras do texto original, ressaltando aquelas que aparecem com maior frequência. As imagens criadas podem ser impressas para a utilização do usuário ou poderão ser salvas na galeria Wordle para serem compartilhadas.



necessário para que as pessoas sejam inseridas no mundo do trabalho, onde se exige maior qualificação e habilidades dos profissionais.

A palavra mundo do trabalho neste sentido caracteriza espaço no qual se pratica o trabalho.

Outra expressão é o trabalho ligado à docência. O trabalho docente caracteriza um trabalho específico de uma determinada classe. No texto, ressalta que a aprendizagem matemática deve ser uma meta prioritária do professor e de sua prática.

No exercício do trabalho docente, o professor de matemática necessita de um vasto conhecimento em relação a esta ciência.

Segundo o PCN:

Para desempenhar seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, o professor precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área e uma concepção de Matemática como ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos. (BRASIL, 1998, p. 36)

Neste sentido o conhecimento é dado como a percepção, o domínio e o entendimento, ocasionado pelo estado ou condição de compreender algo.

A palavra conhecimento esta presente no texto sobre duas perspectivas. A primeira vem condicionada a expressão conhecimento científico, onde ressalta a relevância da matemática como um conhecimento importante para as pesquisas científica, o avanço tecnológico e o desenvolvimento de outras áreas.

A segunda expressão nos remete a um saber pautado no senso comum, em experiências de uma determinada cultura, desta forma caracterizamos o conhecimento que o aluno trás para a sala de aula. Este conhecimento é originado na rua, em casa, com os colegas, representando aquilo que o aluno carrega consigo, sua visão e entendimento sobre a matemática. O saber individual do aluno deve ser valorizado pelo docente, pois é este conhecimento que servirá de base para a construção de um ensino e aprendizagem de uma matemática formalizada no contexto escolar.

É importante que o aluno reconheça as contribuições do conhecimento matemático não só através das grandes produções tecnológicas, mas também no fazer do seu próprio dia-a-dia. Assim, o ensino de matemática precisa incorporar essa perspectiva de oferecer ao aluno a possibilidade de conhecer, compreender e transformar sua realidade através do conhecimento matemático.

As palavras ensino e aprendizagem se destacam no texto dos Princípios Norteadores do PCN. De acordo com o Dicionário de Língua Portuguesa Michaelis Moderno (2009), ensino é a ação ou efeito de ensinar. Forma sistemática normal de transmitir conhecimentos, um dos principais aspectos, ou meio de educação.

Educadores como Paulo Freire (1997), defendem a ideia de que “ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos”, não se resulta em uma prática mecânica realizada pelo professor que se torna centro de todo processo. Só existe ensino quando este resulta num aprendizado em que o aprendiz se tornou capaz de recriar ou refazer o ensinado. “Esta é a vivência autêntica exigida pela prática de ensinar-aprender.”

A palavra ensino destacada pelo Wordle, esta inteiramente ligada à matemática. Para o PCN este ensino deve garantir o desenvolvimento de capacidades e habilidades que permitirão aos alunos perceber a importância e a contribuição da matemática na compreensão de informações e no desenvolvimento de atitudes críticas e argumentativas.

A aprendizagem é o processo pelo qual as capacidades e habilidades são adquiridas. Na psicologia a aprendizagem é a denominação geral dada a mudanças permanentes de comportamento como resultado de treino ou experiência anterior.

A aprendizagem não é apenas a aquisição de conhecimentos, compreendida por uma concepção estreita e acadêmica do fenômeno, como também não pode se limitar apenas ao exercício da memória. Toda aprendizagem resulta da procura de restabelecer um equilíbrio, rompido pela nova situação estimuladora, para a qual o sujeito ainda não possui respostas. (LEAL, 2009, p. 35)

Afirmando essa concepção que, aprendizagem não se caracteriza pelo treino ou processo de repetição, D’ Ambrosio salienta:

“a aprendizagem é a aquisição de capacidades de explicar, de aprender e compreender, de enfrentar criticamente, situações novas. Não é o mero domínio de técnicas, habilidades e muito menos de memorização de algumas explicações”. (D’ AMBROSIO, 1999, p.15).

Para o autor, a aprendizagem não é um processo técnico, e sim um estabelecimento de novas relações que se adquire através de mudança, tornando-o apto para seguir na busca de conhecimento.

O ensino e a aprendizagem são o binômio que compõe o fazer matemático.

A palavra processo nos remete a uma série de ações sequenciais ocasionando mudanças estabelecidas por objetivos comuns.

A definição de ensino e aprendizagem varia a partir das abordagens epistemológicas da psicologia e da pedagogia, que não serão abordadas neste trabalho, entretanto, “desde o século XIX suas definições têm sofrido muitas alterações e de fato, tem se dado ênfase as teorias baseadas em evidências como o Behaviorismo seguido pelo Construtivismo e o Cognitivismo”. (SOUZA, 2012)

Diversas abordagens de ensino e aprendizagem foram apresentadas ao longo dos anos e através delas, foram desenvolvidas também metodologias, ou seja, estudo de métodos, dos caminhos a percorrer para alcançar um objetivo.

Na educação matemáticas existem diversificadas metodologias de ensino como a resolução de problemas, que para o PCN é o ponto de partida para o ensino e aprendizagem da matemática. Outras metodologias é o uso da tecnologia no contexto escolar, exercendo um papel importante neste processo, que devem ser trabalhadas de forma a promover o exercício da análise e reflexão.

Um elemento importante neste processo ensino e aprendizagem é a avaliação. Esta palavra aparece no texto com o sentido de apresentar o desempenho dos sujeitos envolvidos no processo e a metodologia utilizada.

“A avaliação é o elemento regulador, sua realização oferece informações sobre a qualidade do processo ensino e aprendizagem, sobre a efetividade de outros componentes e da necessidade de ajustes, modificações que o sistema deve usufruir”. (ANDRADE, 2002).

Esta avaliação possibilita verificar a relação que o aluno faz com conhecimento matemático e o mundo a sua volta.

A palavra relações aparece nos Princípios Norteadores do PCN evidenciando a importância da matemática para a sociedade, neste enfoque a palavra apresenta o sentido de interação/modo de convivência estabelecida entre as pessoas de um mesmo grupo ou território e entre objetos. A relação social com a matemática acontece a partir da necessidade de utilização deste conhecimento para a ciência, a tecnologia e a comunicação em geral.

Desta forma o ensino de matemática deve estabelecer relações, no sentido de determinar meios para desenvolver a observação, comunicação, argumentação e as diversas formas de raciocínio.

A Comunicação, neste sentido, é apresentada como o processo pelo qual ideias e sentimentos se transmitem de indivíduo para indivíduo, tornando possível a relação e interação social. A comunicação na matemática se dá através das várias linguagens, verbal, escrita, simbólica e a linguagem específica da matemática. De acordo com o PCN, “no

processo ensino e aprendizagem a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando o aluno a “falar” e a “escrever” sobre matemática”. (BRASIL, 1998). Com esta comunicação, o aluno poderá estabelecer relações no ensino de matemática.

A palavra relacionar estabelece dois aspectos importantes ao dispor de habilidades para a utilização do conhecimento matemático na sua realidade. Com isso o aluno poderá ser capaz de relacionar, no sentido de comparar, analisar, identificar, o conhecimento matemático com o mundo real e as representações matemática e relacionar essas representações com os conceitos, teorias, e princípios da matemática como ciência.

A palavra representações apresenta o sentido de exposição escrita ou oral, que geralmente é explorada através de esquemas, tabelas, figuras, escrita numéricas, representações gráficas, desenhos, construções, dentre outras formas.

Ao identificar essas relações, o aluno passa a ter uma compreensão, ou seja, uma percepção da importância da matemática para sua vida, sendo que através desta aprendizagem ele adquire a capacidade de atribuir significados a esta relação.

Os termos atribuir significado, no contexto dos Princípios Norteadores, é o processo de compreensão e entendimento que o aluno adquire.

Para o PCN, compreender as relações estabelecidas com o conhecimento matemático é o que determina a atribuição e apreensão de significados, sendo que este significado resulta em conexões.

A palavra conexões define a ligação, ou seja, a junção estabelecida entre a matemática e as demais áreas, a matemática e o cotidiano e a ligação estabelecida entre a própria matemática, onde o conhecimento matemático se complementa para que possa evoluir outros conceitos e outros tema estabelecendo uma relação lógica e de coerência.

Se tratando de conteúdo, percebe-se a preocupação que o PCN levanta em relação aos aspectos sociais. No texto, a palavra conteúdo esta se referindo ao assunto, tópicos que compõe o currículo de matemática.

O conteúdo da matemática deve considerar a relevância social e sua contribuição para o aluno. Devem ser trabalhados de maneira que estimulem o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas, sendo importante desenvolver atitudes de segurança com relação à própria capacidade de construir. Esta abordagem possibilita o desenvolvimento intelectual do aluno, gerando capacidades de raciocinar, argumentar criticamente, observar e posicionar, por isso os conteúdos não devem se interiorizar apenas na lógica da matemática.

Ao analisar as palavras apresentadas pelo Wordle percebe-se que fora do contexto, elas carregam outros sentidos, mas trazendo-as para o enfoque do PCN elas transmitem a preocupação com o ensino e a aprendizagem da matemática.

Nos Princípios Norteadores é possível perceber a relevância do conhecimento matemático para as relações sociais onde o ensino e o aprendizado da matemática comungam da necessidade de desenvolver habilidades para a inserção do aluno na sociedade onde vive.

A preocupação com uma matemática contextualizada e interdisciplinar é evidenciado no documento a partir da interpretação das palavras relações e conexão. A abordagem dos conteúdos devem possibilitar um envolvimento da matemática e o cotidiano dos alunos, a fim de explorar a comunicação da matemática com outras ciências e com a sociedade em geral.

Este aspecto de um ensino onde a matemática não se faz apenas na lógica científica dos conteúdos, mas estabelece uma conexão entre eles e o cotidiano, faz com que o professor utilize de metodologias e instrumentos cada vez mais diversificados, a fim de atender as necessidades de um público amplo e diferente.

Esse aspecto foi pensado também para os vídeos. Certamente, vídeos contextualizados, levando em consideração a realidade da sociedade, a faixa etária dos alunos e apresentação de conteúdo de forma dinâmica através dos elementos visuais e comunicativos, chamarão maior atenção dos alunos, bem como podem possibilitar maior entendimento dos conteúdos.

Desta forma a contextualização, a interdisciplinaridade, a comunicação, os aspecto metodológico, o desenvolvimento de habilidades, a disposição e apresentação de conteúdos, os significados a partir de imagem, texto e som, deverão ser características analisadas nos vídeos. Para esta análise foi realizado um experimento com vídeos de matemática destinados ao ensino fundamental.

## **4.2 O Primeiro Experimento com Vídeos**

Existe na web um grande acervo de vídeos destinados ao ensino de conteúdos matemáticos a disponibilidade dos professores e alunos.

Após a análise das palavras destacada pelo programa Wordle referente aos Princípios Norteadores de Matemática, buscou-se em vídeos didáticos características que estabelecessem uma conexão com as palavras analisadas.

Para a construção da taxionomia de vídeos específicos da matemática, procurou-se levantar características que compõe este material audiovisual. Para tanto, realizou-se um experimento com seis vídeos disponibilizado pelo canal Youtube<sup>2</sup> referentes a conteúdos curriculares de matemática do Ensino Fundamental II. O canal de vídeo Youtube está cada vez mais próximo do professor e do aluno nos dias de hoje, onde é possível encontrar e disponibilizar os vídeos.

- Vídeo 1: Matemática Básica.
- Vídeo 2: Operações com fração.
- Vídeo 3: Expressão numérica.
- Vídeo 4: Equações do 1º grau.
- Vídeo 5: Adição, subtração e forma mista de fração.
- Vídeo 6: MMC.

Ao assistir os vídeos e analisá-los evidenciaram características referentes à exposição, abordagem do conteúdo e elementos estéticos de apresentação. Verificou-se nos estudos de Gomes (2008) quais características compartilhavam os mesmos objetivos. O trabalho deste autor é baseado em uma proposta de critérios de análise de vídeos didáticos.

No experimento, dividiram-se as características em três categorias: Aspectos Pedagógicos do Conteúdo, Aspectos Pedagógicos da Mídia e Aspectos Técnicos da Mídia.

Nos Aspectos Pedagógicos do Conteúdo, evidenciaram características que informam sobre aspectos de apresentação do conteúdo específico da matemática, explicitando nesta categoria a finalidade do vídeo: introdução e apresentação de conteúdo, aplicação de conteúdo específico em situações variadas (exemplos e/ou exercícios), fixação ou reforço de conteúdo.

Dentro desta categoria analisaram-se características como, apresentação do objetivo da aula/vídeos que Gomes (2008) chama dentro da categoria “Roteiro” de “plano da obra”. A apresentação do conteúdo é característica fundamental, onde preocupou-se em observar se esta apresentação surge a partir da definição/conceituação ou a partir de uma situação. Outro

---

<sup>2</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=\\_5urQh9pCis](https://www.youtube.com/watch?v=_5urQh9pCis)  
<https://www.youtube.com/watch?v=a1mBN89PiFA>  
<https://www.youtube.com/watch?v=xr0HVNv90-s>  
<https://www.youtube.com/watch?v=xr0HVNv90-s>  
<https://www.youtube.com/watch?v=4PjFVQItzmo>  
<https://www.youtube.com/watch?v=-sZxQPgc1wA>

fato em relação ao conteúdo é se este surge através de um retrospecto ou revisão de um conteúdo anterior que Gomes (2008) chama de recapitulação e síntese.

Outra característica analisada nos vídeos foi à exposição de exemplos, analisando os variados níveis, a contextualização e a problemática envolvida. A contextualização no ensino da matemática é um fator importante para os PCN:

O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais áreas, entre ela e os Temas Transversais, entre ela e o cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos. (BRASIL, 1998, p. 56).

Um conteúdo contextualizado, abordado a partir de exemplos que relacione o mundo real e os conceitos matemáticos, proporcionam ao aluno desenvolver capacidades de compreender o mundo em sua volta.

Neste sentido, procurou-se nos vídeos a presença de problemáticas que evidenciem a construção e a apropriação de um conhecimento possibilitando ao aluno compreender e transformar sua realidade.

Tabela 4: Primeiro Experimento com vídeos - Características

<b>Características</b>	<b>Vídeo 1</b>	<b>Vídeo 2</b>	<b>Vídeo 3</b>	<b>Vídeo 4</b>	<b>Vídeo 5</b>	<b>Vídeo 6</b>
Música Inicial	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Narrado	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Narrado e personagem	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
Som adequado	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Tempo (em minuto)	109:14	15:50	09:52	08:40	06:36	15:59
Imagens/Desenhos	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não
Cores diversificadas	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Legenda	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Efeitos visuais e sonoros	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Destaque de palavras	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Apresenta objetivo	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Apresenta conteúdo	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não
Revisa conteúdo anterior	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
Conteúdo a partir situação	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não
Apresenta definição	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim
Exemplos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Exemplos: níveis diferentes	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não
Exemplos contextualizados	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Problemática	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não
Apresenta regra ou método	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Apresenta exercício	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não
Resolução passo a passo	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Operação resolvida na tela	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não
Operação/números visíveis	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Cenário da aula	Sala/aula	Cozinha	Sala	Sala	Sala	Sala
Tela de exibição	Programa	Caderno quadro	Power point	Quadro verde	Quadro branco	Folha branca

Fonte: A autora

Uma característica dos vídeos analisados e que também se encontra presente no trabalho de Gomes (2008) é a problematização. Segundo o PCN, “o ensino-aprendizagem de Matemática tem como ponto de partida a resolução de problemas” (BRASIL, 1998). Desta forma, verificou-se como a problemática é apresentada, seja por meio de exercício resolvido ou não, evidenciando na análise a forma como esse exercício esta sendo resolvido. Preocupou-se em observar também, se o vídeo propõe ou sugere exercícios para que o aluno resolva.

Na categoria Aspectos Pedagógicos da Mídia, procurou-se por característica da mídia-vídeo que seja utilizada em caráter pedagógico e que venha influenciar na apresentação do conteúdo.

Analisou-se no experimento o cenário onde o vídeo foi feito, bem como sua narração sendo realizada por um personagem oculto ou caracterizado. Analisou-se a tela onde as explicações do conteúdo aconteciam, a existência e interação de imagens/desenhos, cores, destaques de palavras na tela pelo recurso de cores, setas, cursor, ou apresentação das mesmas de forma especial.

Uma característica fundamental que não se encontra diretamente nos critérios de Gomes (2008), mas que é de grande importância é a apresentação de legenda, considerando o cenário atual das escolas públicas.

A categoria Aspecto Técnico da Mídia envolve características técnicas próprias do vídeo. Verificou a adequação do som, da gravação, da existência de música e do tempo de duração do vídeo.

A presença da música é salientada nos critérios proposto por Gomes (2008) abrindo dois pontos a serem observados: “o tipo de música e a função da música”.

No experimento, os vídeos que apresentam uma música têm o intuito de usá-la para abrir ou iniciar a apresentação. Com este intuito, a música não interfere na qualidade do vídeo nem na finalidade que este se destina.

O tempo de duração do vídeo é um fator importante. Vídeos longos podem gerar desmotivação e cansaço nos alunos e vídeos curtos podem se restringir apenas em memorização e treinamento, impedindo que de fato ocorra uma aprendizagem por parte dos alunos.

Mesmo sendo um experimento inicial, ele serviu para visualizar inicialmente algumas características dos vídeos que são fundamentais ou não para o ensino e a aprendizagem da matemática e que de fato sejam relevantes para seleção e análise realizada pelo professor.

Também serviu como base para a construção de categorias e características para a taxionomia de vídeos proposta.

Analisando os critérios de categorização de vídeos didáticos realizado por Gomes (2008), algumas características foram encontradas no experimento realizado com os vídeos e prevalecerão para a taxionomia, sendo estas analisadas, estudadas e reestruturadas para compor outras categorias em torno do nosso propósito, do nosso enfoque e do PCN. Desconsideraram-se algumas categorias, pois os critérios do autor abrange todo tipo de material audiovisual, sendo a proposta ampla e não especificamente para vídeos de matemática do ensino fundamental, o que inviabilizaria e dificultaria o trabalho do professor de matemática.

## 5. PROPOSTA DE UMA TAXIONOMIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE VÍDEOS

Muitos educadores utilizam da taxionomia de Bloom para definirem em seus planejamentos educacionais, os objetivos referentes ao que se deseja que o aprendiz seja capaz de demonstrar com o conhecimento, também definem as estratégias de ensino e técnica de avaliação.

Como já retratamos, a taxionomia de Bloom não classifica material específico de ensino nem conteúdo, ela classifica o que é esperado do aluno baseado em seu comportamento em situação de aprendizagem.

Relembrando nossa proposta de construir uma taxionomia para classificação de vídeos didáticos direcionados a educação matemática que possa apoiar a tomada de decisão na escolha e seleção de materiais audiovisuais, buscamos baseada na taxionomia de Bloom, construir a taxionomia proposta. O professor a utilizará para selecionar ou avaliar o vídeo tendo por base as habilidades ou ações que se espera que o aluno venha adquirir com este vídeo.

Esta taxionomia foi construída baseada nos objetivos para o Domínio Cognitivo da taxionomia de Bloom (2001), ou seja, o professor ao avaliar ou selecionar o vídeo, estará buscando por um material audiovisual que possibilitará ao aluno atender os objetivos da taxionomia de Bloom referente ao Domínio Cognitivo (lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar).

Optou-se pela taxionomia de Bloom Revisada por concordar com Ferraz e Belhot (2010):

Embora a nova taxonomia mantenha o *design* hierárquico da original, ela é flexível, pois possibilitou considerar a possibilidade de interpolação das categorias do processo cognitivo quando necessário, devido ao fato de que determinados conteúdos podem ser mais fáceis de serem assimilados a partir do estímulo pertencente a uma mais complexa. Por exemplo, pode ser mais fácil entender um assunto após aplicá-lo e só então ser capaz de explicá-lo. (FERRAZ; BELHOT, 2010, p 427).

Apresentar o conteúdo a partir de uma situação problema contextualizada e após conceituar ou definir propriedades são práticas que caracterizam algumas metodologias referentes ao processo ensino e aprendizagem da matemática. Mudar a ordem de apresentação do conteúdo começando pelos exemplos ou aplicação pode facilitar a compreensão dos alunos

diante a explicação de um conteúdo matemático. A possibilidade de interpolar categorias evidenciadas na taxionomia revisada proporcionam outros direcionamentos na maneira de constituir o ensino.

Como a categoria lembrar, da taxionomia revisada, consiste em recordar conceitos básicos, isso nos remete a ideia de uma revisão de conteúdo, que objetiva trazer na memória, informações, procedimentos ou conceitos já estudados. Em relação a esta revisão o PCN (1998) afirma:

De modo geral, os professores avaliam que os alunos vêm do ciclo anterior com um domínio de conhecimentos muito aquém do desejável e acreditam que, para resolver o problema, é necessário fazer uma retomada dos conteúdos. [...] é fundamental diagnosticar o domínio que cada aluno tem sobre os diferentes conteúdos que serão explorados e identificar quais são suas possibilidades e dificuldades diante da aprendizagem desses conteúdos. (BRASIL, 1998, p. 61,62.)

A revisão, sobre esta perspectiva, se torna um processo onde no final o aluno será capaz de reconhecer conteúdos e reproduzi-lo posteriormente.

O conhecimento dentro desta categoria “Lembrar”, se define como “Factual ou Efetivo”, que caracteriza pela relação dos conteúdos básicos que o estudante deve dominar e utilizar para resolução de problema.

A categoria entender consiste no desenvolvimento do aluno referente às habilidades para interpretação. A interpretação faz com que sejam estabelecidos uma conexão entre o que já sabe e o conhecimento novo. Para tanto o aluno utiliza-se de exemplificação, classificações, resumo, para realizar comparações e conclusões.

Segundo o PCN (1998):

O estímulo à capacidade de ouvir, discutir, escrever, ler ideias matemáticas, interpretar significados, pensar de forma criativa, desenvolver o pensamento indutivo/dedutivo, é o caminho que vai possibilitar a ampliação da capacidade para abstrair elementos comuns a várias situações, para fazer conjecturas, generalizações e deduções simples como também para o aprimoramento das representações, ao mesmo tempo que permitirá aos alunos irem se conscientizando da importância de comunicar suas ideias com concisão. (BRASIL, 1998, p. 63).

A interpretação possibilita que o aluno utilize suas próprias palavras para apresentar um conteúdo ou conceito.

Entender está relacionado à dimensão conceitual do conhecimento, ou seja, estabelece uma relação entre elementos básicos em um contexto mais elaborado. Esses elementos serão abordados através de classificação, teorias, modelos, estruturas, generalizações.

Desta forma o PCN (1998) apresenta um exemplo do trabalho com números através da abordagem do conhecimento conceitual.

No decorrer do trabalho com os números, é fundamental estudar algumas relações funcionais pela exploração de padrões em sequências numéricas que levem os alunos a fazer algumas generalizações e compreender, por um processo de aproximações sucessivas, a natureza das representações algébricas. A construção dessas generalizações e de suas respectivas representações permite a exploração das primeiras noções de álgebra. (BRASIL, 1998, p. 68).

Esta abordagem caracteriza o conhecimento de princípios de generalizações e o conhecimento de teorias e estruturas que compõe o conhecimento conceitual.

A aplicação também esta relacionada com o conhecimento conceitual, neste momento espera-se que o aluno utilize de uma estrutura e procedimento aprendido para aplicar em situações novas. Desta forma ressalta o PCN (1998) destacando a importância das estratégias procedimentais para a resolução onde “as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas, em que o aluno desenvolve processos importantes como intuição, analogia, indução e dedução”.

Nesta categoria espera que todo conhecimento aprendido pelo aluno seja utilizado em situações conhecidas e novas. Que ele seja capaz de distinguir quais as técnicas, métodos e procedimentos para resolução seja de um algoritmo ou de uma problemática.

Acrescenta ainda o PCN (1998):

Os alunos devem ser estimulados a aperfeiçoar seus procedimentos de cálculo aritmético, seja ele exato ou aproximado, mental ou escrito, desenvolvido a partir de procedimentos não-convencionais ou convencionais, com ou sem uso de calculadoras. (BRASIL, 1998, p. 67).

O procedimento utilizado vai depender do conhecimento do aluno e da especificidade da questão ou problemática.

A análise consiste em habilidades de dividir informações em partes e verificar como essas partes se relacionam. Essa técnica é muito utilizada na resolução de problema, onde o aluno coleta os dados, analisa e procura estabelecer uma relação entre eles para a resolução. A geometria, por exemplo, explora a análise nas suas construções geométrica, onde cada conceito geométrico esta relacionado com a estrutura geral. O cálculo também favorece um trabalho de análise.

Neste sentido o PCN (1998) afirma:

É fundamental desenvolver um trabalho sistematizado de cálculo que inclua a construção e análise de vários procedimentos, tendo em vista que eles relacionam-se e complementam-se. O cálculo escrito, para ser compreendido, apoia-se no cálculo mental, nas estimativas e aproximações. (BRASIL, 1998. P. 114).

A análise, neste sentido esta baseada na utilização de diferentes processos que serão comparados, seja em partes ou de forma geral, esta ação caracteriza o conhecimento

procedimental e metacognitivo, da qual a categoria análise esta relacionada, pois o conhecimento procedimental se refere ao “como fazer” e desta forma inclui procedimentos e técnicas, entretanto, o conhecimento metacognitivo refere-se à reflexão sobre “o que se sabe fazer”, envolvendo as habilidades de organizar, manipular e analisar os dados e as informações para resolver o problema de forma eficaz.

Na categoria avaliação espera-se do aluno a habilidade de criticar, verificar e argumentar sobre aquilo que foi aprendido. Ocorre um julgamento baseado em critérios determinado por ele, respaldado pelo conhecimento matemático. Desta forma o aluno irá argumentar durante a avaliação, os conceitos, os processos, os erros e as soluções.

Para o PCN (1998):

A argumentação está fortemente vinculada à capacidade de justificar uma afirmação e, para tanto, é importante produzir alguma explicação, bem como justificá-la. Assim, um argumento será aceito se for pertinente, ou seja, se ele estiver sustentado por conteúdos matemáticos e se for possível responder aos contra-argumentos ou réplicas que lhe forem impostos. Assim, é desejável que se trabalhe para desenvolver a argumentação, de modo que os alunos não se satisfaçam apenas com a produção de respostas a afirmações, mas assumam a atitude de sempre tentar justificá-las. (BRASIL, 1998, p. 71).

A avaliação desenvolve no aluno um espírito crítico, capaz de questionar, debater, argumentar todo processo do conhecimento aprendido, essa habilidade também faz com que ele se torne um ser crítico no seu dia a dia. Este é um dos objetivos gerais para o ensino fundamental, “questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação”. (PCN, 1998)

A avaliação, assim como a análise esta relacionada ao conhecimento procedimental e metacognitivo.

Na ultima categoria, o aluno esta propicio a criar algo novo, neste momento ele pode reunir o conhecimento adquirido para determinar uma solução nova ou diferente, construir um novo método, envolvendo ideias novas e originais.

Segundo o PCN (1998):

É importante que os alunos sejam estimulados a construir e analisar diferentes processos de resolução de situações-problema e compará-los. Ao desenvolver a capacidade de buscar soluções favorece a que o aluno passe a reconhecer a necessidade de construir argumentos plausíveis. (BRASIL, 1998, p. 70).

Criar envolve conhecimentos de princípios e generalizações, conhecimentos de teorias, modelos e estruturas, que estão associados ao conhecimento conceitual. Neste

momento de criação ocorre uma relação entre os elementos mais simples aprendido até os mais complexos.

Com essa explanação das categorias da dimensão processo cognitivo, apresentam-se na Tabela 5, os objetivos estabelecidos pelo PCN (1998) referente aos conteúdos de matemática para séries finais do ensino fundamental: 3º Ciclo (6º e 7º anos) e posteriormente na tabela 6, para o 4º Ciclo (8º e 9º anos).

Para cada objetivo estabelecido pelo PCN foi feito um estudo e uma análise para identificar qual categoria da taxionomia de Bloom para o domínio cognitivo caracterizavam os objetivos, também foi determinada a dimensão conhecimento baseado na estrutura da taxionomia de Bloom revisada (2001), vide tabela 5.

Tabela 5: Objetivos de Matemática para o terceiro ciclo – 6º e 7º anos

	CONHECIMENTO	PROCESSO COGNITIVO	OBJETIVO (PCN, 1998)
Pensamento Numérico	Factual	Lembrar	Ampliar e construir novos significados para os números, naturais, inteiros e racionais a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns problemas históricos que motivaram sua construção;
	Conceitual	Aplicar	Resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e a partir delas ampliar e construir novos significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação;
		Entender	Identificar, interpretar e utilizar diferentes representações dos números naturais, racionais e inteiros, indicadas por diferentes notações, vinculando-as aos contextos matemáticos e não matemáticos;
		Aplicar	Selecionar e utilizar procedimentos de cálculo, exato ou aproximado, mental ou escrito em função da situação problema proposta.
Pensamento Algébrico	Factual	Lembrar	Reconhecer que representações algébricas permitem expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas, traduzir situações-problema e favorecer as possíveis soluções;
	Conceitual	Entender	Traduzir informações contidas em tabelas e gráficos em linguagem algébrica e vice-versa, generalizando regularidades e identificar os significados das letras;
		Aplicar	Utilizar os conhecimentos sobre as operações numéricas e suas propriedades para construir estratégias de cálculo algébrico.

Pensamento Geométrico	Factual	Lembrar	Resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo nas noções de direção e sentido, de ângulo, de paralelismo e de perpendicularismo elementos fundamentais para a constituição de sistemas de coordenadas cartesianas;
	Procedimental e Metacognitivo	Analisar	Estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas, envolvendo a observação das figuras sob diferentes pontos de vista, construindo e interpretando suas representações;
	Conceitual	Aplicar	Resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução.
Competência Métrica	Factual	Lembrar	Ampliar e construir noções de medida, pelo estudo de diferentes grandezas, a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns dos problemas históricos que motivaram sua construção;
	Conceitual	Aplicar	Resolver problemas que envolvam diferentes grandezas, selecionando unidades de medida e instrumentos adequados à precisão requerida.
Proporcionalidade	Procedimental e Metacognitivo Conceitual	Analisar Aplicar	Observar a variação entre grandezas, estabelecendo relação entre elas e construir estratégias de solução para resolver situações que envolvam a proporcionalidade.
Raciocínio Combinatório, Estatístico e	Conceitual Procedimental e Metacognitivo	Entender Analisar Avaliar	Coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas;
	Conceitual	Aplicar	Resolver situações-problema que envolvam o raciocínio combinatório e a determinação da probabilidade de sucesso de um determinado evento por meio de uma razão.

Fonte: A autora

Nas Tabelas 5 e 6, a primeira coluna apresenta os tópicos característicos de cada ciclo, cada pensamento/tópico, segundo o PCN (1998) será explorado através de situações de aprendizagem que condiz com cada objetivo determinado na última coluna da tabela. Na segunda coluna apresenta-se à dimensão conhecimento relacionada com as categorias da dimensão processo cognitivo como estabelece a taxionomia de Bloom revisada (2001).

Tabela 6: Objetivos de Matemática para o Quarto ciclo – 8º e 9º anos

	<b>CONHECIMENTO</b>	<b>PROCESSO COGNITIVO</b>	<b>OBJETIVO (PCN, 1998)</b>
Pensamento Numérico	Factual	Lembrar	Ampliar e consolidar os significados dos números racionais a partir dos diferentes usos em contextos sociais e matemáticos e reconhecer que existem números que não são racionais;
	Factual	Lembrar	Resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e irracionais, ampliando e consolidando os significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação;
	Conceitual	Entender	
	Conceitual	Aplicar	Selecionar e utilizar diferentes procedimentos de cálculo com números naturais, inteiros, racionais e irracionais.
Pensamento Algébrico	Conceitual	Entender	Produzir e interpretar diferentes escritas algébricas, expressões, igualdades e desigualdades, identificando as equações, inequações e sistemas;
	Conceitual	Aplicar	Resolver situações-problema por meio de equações e inequações do primeiro grau, compreendendo os procedimentos envolvidos;
	Procedimental e Metacognitivo	Analisar	Observar regularidades e estabelecer leis matemáticas que expressem a relação de dependência entre variáveis.
Pensamento Geométrico	Conceitual	Entender	Interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano;
	Procedimental e Metacognitivo	Analisar	Produzir e analisar transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, desenvolvendo o conceito de congruência e semelhança;
	Conceitual	Criar	
Procedimental e Metacognitivo	Analisar	Ampliar e aprofundar noções geométricas como incidência, paralelismo, perpendicularismo e ângulo para estabelecer relações, inclusive as métricas, em figuras bidimensionais e tridimensionais.	
Competência Métrica	Conceitual	Entender	Ampliar e construir noções de medida, pelo estudo de diferentes grandezas, utilizando dígitos significativos para representar as medidas, efetuar cálculos e aproximar resultados de acordo com o grau de precisão desejável;
	Conceitual	Aplicar	Obter e utilizar fórmulas para cálculo da área de superfícies planas e para cálculo de volumes de sólidos geométricos (prismas retos e composições desses prismas).
Proporcionalidade	Conceitual	Entender	Representar em um sistema de coordenadas cartesianas a variação de grandezas, analisando e caracterizando o comportamento dessa variação em diretamente proporcional, inversamente proporcional ou não proporcional;
	Procedimental e Metacognitivo	Analisar	
	Conceitual	Aplicar	Resolver situações-problemas que envolvam a variação de grandezas direta ou inversamente proporcionais, utilizando estratégias convencionais ou não, como as regras de três.

Estatística e Probabilidade	Conceitual	Aplicar	Construir tabelas de frequência e representar graficamente dados estatísticos, utilizando diferentes recursos, bem como elaborar conclusões a partir da leitura, análise, interpretação de informações apresentadas em tabelas e gráficos;
	Procedimental e Metacognitivo	Analisar Avaliar	
	Conceitual	Aplicar Criar	Construir um espaço amostral de eventos equiprováveis, utilizando o princípio multiplicativo ou simulações, para estimar a probabilidade de sucesso de um dos eventos.

Fonte: A autora

Pode se perceber com as tabelas que o conteúdo determinado para estes dois ciclos são iguais, o que muda é a abordagem trabalhada em cada um. De um ciclo para outro, o conhecimento é ampliado, consolidando aquilo que aprendeu no ciclo anterior. Também as situações problemas apresentam uma formalidade matemática maior com um nível mais complexo. Essas tabelas apresentam os objetivos que serão utilizados para determinar características importantes do material audiovisual. Essas características vão dar a base para o professor selecionar o vídeo, apoiados nos objetivos estabelecidos pelo PCN.

Os objetivos expressam a habilidade que o aluno irá adquirir, entretanto, essa habilidade esta associada a uma característica própria do vídeo, onde essas o definem a parti de sua finalidade.

No experimento realizado anteriormente analisamos os vídeos baseado em três aspectos: Técnico da Mídia, Pedagógico da Mídia e Pedagógico do Conteúdo. Optou-se em prevalecer os Aspectos Técnicos da mídia e Pedagógico do conteúdo na taxionomia proposta. Ao analisar o Aspecto Pedagógico da mídia, percebemos que existiam características que eram pessoais e subjetivas, o que impossibilitaria uma avaliação generalizada, outras características como a música não influenciavam na avaliação, devido a essa análise retiramos o aspecto pedagógico da mídia da taxionomia.

Os Aspectos Técnicos da mídia e os Pedagógicos do conteúdo serão apresentados como categorias da taxionomia constituídos de características próprias. As estruturas dos vídeos giram em torno desses aspectos principais e para utilização no contexto educacional damos ênfase na categoria pedagógico do conteúdo.

Vale ressaltar que toda taxionomia está baseada na seleção de vídeos específicos de conteúdos da matemática para o Ensino Fundamental II.

## 5.1 Aspectos Técnicos da Mídia

Na categoria Aspectos Técnicos da Mídia evidenciam características próprias do material audiovisual. As características apresentadas retratam aquilo que o professor deve levar em consideração para escolher o material de acordo com seus aspectos técnicos.

As características referem-se ao som, imagem, apresentação textual e tempo de duração. Esses aspectos são básicos para a utilização de um vídeo destinado a alunos e cada característica está inter-relacionada, pois a precariedade de uma pode prejudicar o funcionamento do vídeo como um todo. Os aspectos técnicos considerados foram:

- **Qualidade da Imagem:** Na qualidade da imagem está presente toda estrutura do vídeo, sua estética, composição e utilização. Nesta condição, o professor precisa analisar se os elementos visuais que compõem o vídeo estão visíveis, se sua apresentação atende aquilo que foi proposto demonstrar, se em algum momento ocorrem falhas de continuidade. As imagens tem o papel de comunicar com os alunos transmitindo-os uma informação.
- **Qualidade de áudio:** O som é uma característica complementar da imagem no vídeo, ele em muito dos casos representa aquilo que a imagem esta caracterizando. Um som adequado possibilita a quem assiste ao vídeo ter uma compreensão daquilo que esta transmitindo, desta forma o professor precisa analisar a qualidade do som do material audiovisual em relação ao volume, ruídos, interferências, etc.
- **Narração:** O áudio representa a forma que o vídeo esta sendo apresentado a parti do som, é também uma das formas de comunicação com os alunos. Esta apresentação do áudio poderá ser narrada, sendo o locutor oculto, narrado com personagens executando as ações, ou narrado pelos personagens. Essa variação vai decorrer de acordo com o objetivo do vídeo, e o cenário onde ele foi produzido.
- **Organização:** Corresponde à apresentação da interação simultânea de som e imagem, imagem e texto. Nesta característica o professor deverá analisar se estes elementos estão se relacionando de acordo com a apresentação e se transmitem aquilo que esta sendo proposto pelo vídeo.
- **Forma de disponibilização:** O formato em que o vídeo esta disponível é uma característica importante, pois condiz com a forma com que o aluno vai assistir ao vídeo. Esse formato pode ser em CD, DVD, através da internet por algum site, etc.

Envolve também o tipo de extensão e codificação do vídeo, exemplo: mp4 com codec h-264.

- **Acessibilidade:** é uma característica que poucos vídeos apresentam. Ela vai ser fundamental na disposição de legendas para um público que possui algumas necessidades especiais em relação à audição. Essa legenda poderá vir através das palavras embaixo da tela ou pela presença de um intérprete de Libras no lado da tela. Essa característica passou a ser considerada visualizando o público que se encontra nas escolas públicas brasileiras, onde se estabelecem uma política de inclusão na educação.
- **Tempo de duração do vídeo:** Este deve ser analisado pelo professor para diagnosticar se o objetivo do vídeo foi alcançado dentro daquele tempo de produção, bem como analisar se o tempo em questão atende as especificidades dos alunos a quem se destina. Pois, vídeos longos acabam não transmitindo o que se objetivava levando a dispersão dos alunos, e vídeos curtos demais podem conter poucas informações, entretanto o tempo vai depender do tipo do vídeo e de sua finalidade.

Algumas características técnicas dos vídeos não foram apresentadas na taxionomia por considerar que seria necessário um conhecimento maior e específico do professor para serem avaliadas.

## 5.2 Aspectos Pedagógicos do Conteúdo

A categoria Aspectos Pedagógicos do Conteúdo evidenciam características fundamentais para a apresentação de um conteúdo da matemática. Essas características estão relacionadas com a finalidade do vídeo, ou seja, elas vão ser apresentadas a partir daquilo que se objetiva com o material.

Dentro desta categoria evidenciou-se o tipo de vídeo que será apresentado onde suas características vão ser descritas a partir da abordagem do vídeo.

As características dos vídeos dentro dessa categoria são: Apresentação do objetivo, apresentação do conteúdo matemático, revisão do conteúdo matemático anterior, relação conteúdo com uma situação problema, definição, exemplos, apresentação de problemática, apresentação de regras e métodos, apresentação de modelos de representações e exercícios e sugestões de exercícios.

A apresentação do objetivo constitui-se de apresentar de forma resumida o conteúdo do vídeo, é uma característica voltada ao plano da obra, ou seja, aquilo que o vídeo pretende apresentar como um todo.

A revisão do conteúdo anterior esta caracterizada em um retorno de ideias principais que serão fundamentais para apresentar o novo conteúdo, é um retrospecto á informações que devem ser lembrada para dar continuidade.

A apresentação de um conteúdo específico da matemática caracteriza-se em explanação de ideias, princípios e teorias que compõem o conteúdo.

A definição também envolve teorias e conceitos, são informações que irão formalizar matematicamente o conteúdo que se objetiva apresentar.

Os exemplos são características importantes dentro dos aspectos pedagógico do conteúdo, ele se apresenta como a explanação de aplicação do conteúdo, podendo ser abordados a partir de diferentes perspectivas evidenciando a contextualização ou a interdisciplinaridade, desta forma podem ser apresentados em diferentes níveis abordando o mesmo conteúdo progressivamente de maneira simples ate a mais complexa. Os exemplos tem o objetivo de enriquecer o conteúdo e possibilitar que o aluno, por exemplo, visualize uma aplicação do conteúdo em uma situação problema.

A apresentação de problemática poderá ser realizada através de um exemplo, mais o que se busca com esta característica é que a partir do exemplo apresente-se uma problemática envolvendo o conteúdo, geralmente composta por uma situação problema contextualizada.

A característica envolvendo regras e métodos representa a inserção ou destaque de procedimento de cálculos, metodologias de resoluções de problemas e técnicas que favorecem soluções.

Esta apresentação poderá vim através do exemplo ou da problemática, o que se busca é deixar evidente para o aluno o procedimento utilizado para operar, que o aluno identifique este procedimento sendo capaz de reproduzi-lo ou conhecer diferente procedimentos para utilizar em situações iguais ou novas. A mesma consideração é válida para as representações.

As representações constituem-se de tabelas, gráficos, diagramas, importantes para organização de dados que poderão auxiliar na interpretação, análise, argumentação e conclusão a respeito desses dados. A presença destas representações vai depender do conteúdo abordado, geralmente apresentam-se com mais frequência no estudo de estatística e probabilidade.

Os Exercícios tem o caráter de retornar aquilo que foi apresentado como conteúdo. Nos vídeos os exercícios podem aparecer já resolvidos na tela explicando somente o que foi feito ou podem ser resolvidos passo a passo. Existem vídeos que apresentam o enunciado do exercício e deixa que o aluno resolva sozinho para depois apresentar a solução, seja ela construída por etapas ou apresentada por um todo.

Diante dessas características podem-se definir alguns tipos de vídeos, que foram classificados, dentro da categoria aspectos pedagógicos do conteúdo, baseado na sua finalidade.

Dividiram-se os vídeos voltados para o ensino de matemática em: Introdução e Apresentação de conteúdo, Aplicação de conteúdo específico em situações variadas (exemplos e/ou exercícios), Fixação ou Reforço de conteúdo.

Nos vídeos destinados a introdução e apresentação de conteúdo evidenciaram características que apresenta este objetivo. Nesses vídeos predominam a exposição sistemática de conteúdo, em geral é feita uma revisão de algum conteúdo pré-requisito para aquele que se deseja apresentar. É composto por uma exposição de conteúdo através de exemplos ou de uma situação problema. Neste tipo de vídeo apresenta-se a definição do conteúdo através de linguagem matemática.

A ordem que essas ações acontecem vai depender da abordagem metodológica do produtor do vídeo, sendo que independente desta ordem, essas características de revisão, definição e exemplificação são importantes.

Cada característica deste tipo de vídeo esta associada a um processo cognitivo estabelecido pela taxionomia revisada de Bloom (2001).

O processo cognitivo para vídeos com a finalidade de introduzir e apresentar conteúdo é o “Lembrar” e “Entender”. Cada ação constituída por estes processos cognitivos, embasado pelo PCN (1998), esta associada a uma característica do vídeo.

Tabela 7: Aspecto pedagógico do Conteúdo: vídeos com a finalidade de introduzir e apresentar conteúdos.

TIPO: FINALIDADE	ASPECTOS PEDAGÓGICOS DO CONTEÚDO	PROCESSO DO DOMÍNIO COGNITIVO: <u>LEMBRAR E ENTENDER</u>
<b>Introduzir e apresentar conteúdo</b>	Objetivo da aula/vídeo	
	Revisa conteúdo anterior	Reconhecer representações e traduzir situações problemas
	Apresentação do Conteúdo	Ampliar, consolidar e construir novos significados.
	Conteúdo a partir de uma situação	Resolver situações problemas reconhecendo e ampliando os conceitos e definições que o cercam
	Definição	Traduzir informações generalizando regularidades
	Exemplos	Níveis diferentes
Contextualizados		Reconhecer informações e organiza-las em representações matemáticas.

Fonte: A autora

Na Tabela 7, a segunda coluna apresenta as características referentes ao vídeo que objetiva introduzir e apresentar conteúdo, cada característica corresponde a uma ação que representa a habilidade da qual se espera ser adquirida pelo aluno. Estas ações estão apresentadas na última coluna da tabela constituem de ações determinadas pelo processo do domínio cognitivo lembrar e entender da taxionomia de Bloom (2001).

Ao selecionar ou avaliar vídeos desta natureza o professor buscará neste material um conteúdo que levará o aluno a recordar, ampliar, consolidar e construir novos conhecimentos a partir do conteúdo matemático apresentado.

Os vídeos destinados para aplicação de conteúdo específico em situações variadas (exemplos e/ou exercícios) são materiais audiovisuais com características que levam a exposição de um conteúdo matemático aplicado em exemplos ou exercícios.

As características deste tipo de vídeo são exposição de conteúdo, apresentação de situações problemas, exemplos, apresentação de diferentes representações matemáticas, apresentação de procedimentos de resoluções e exercícios.

Como no vídeo destinado a introdução e apresentação de conteúdo, a ordem como essas características vão apresentar vai depender da metodologia do produtor do vídeo e do conteúdo que esta sendo abordado, vale ressaltar que nem todos os vídeos destinados à aplicação de conteúdo vão conter todas as características expressas.

Esse tipo de vídeo apresentam características que foram associadas ao processo cognitivo da taxionomia revisada de Bloom (2001), “Entender”, “Aplicar” e “Analisar”.

Essas categorias do processo cognitivo constituem-se de objetivos voltados para aplicação de um conhecimento novo adquirido pelo aluno, evidenciando habilidades de utilizar diferentes procedimentos e técnicas de resolução de problemas, dividir o conteúdo e relacionar suas partes, envolvendo observação, análise, interpretação, argumentação dentre outras ações.

Na Tabela 8, as características destinadas à aplicação de conteúdo estão associadas a uma ação correspondente, relacionada à habilidade do domínio cognitivo que se espera do aluno. Essas ações apresentadas na terceira coluna vão de encontro aos objetivos descritos pelo PCN (1998).

Tabela 8: Aspecto pedagógico do Conteúdo: vídeos com a finalidade de Aplicação de conteúdo específico.

TIPO: FINALIDADE	ASPECTOS PEDAGÓGICOS DO CONTEÚDO	PROCESSO DO DOMÍNIO COGNITIVO: <u>ENTENDER, APLICAR E ANALISAR.</u>	
<b>Aplicação de conteúdo específico (exemplo e/ou exercícios)</b>	Apresentação de Conteúdo	Utilizar e construir novos conhecimentos	
	Conteúdo a partir de uma situação	Resolver situações problemas e a parti dela ampliar e construir novos significados	
	Apresentação de Problemática	Resolver situações problemas utilizando estratégias	
	Exemplos	Níveis diferentes	Produzir e interpretar diferentes linguagens
		Contextualizados	Estabelecer relações e construir interpretações das representações matemáticas.
	Possui representações: Tabelas, gráficos, diagramas.	Construir representações, elaborar conclusões, analisar, interpretar essas representações.	
	Apresenta regras e métodos	Selecionar e utilizar diferentes procedimentos de cálculo	
	Exercício	Resolução passo a passo	Resolver situações problemas compreendendo os procedimentos envolvidos
Resolvidos na tela		Analisar situações problemas identificando elementos e desenvolvendo conceitos.	

Fonte: A autora

O que difere este tipo de vídeo do anterior é o foco na aplicação do conteúdo, na exploração de seleção e utilização de métodos e procedimentos de resolução de problemas, neste tipo de vídeo também se explora as representações algébricas, geométricas e as de organização de dados.

Os vídeos para fixação ou reforço de conteúdo, são aqueles que abordam em seu conteúdo a exploração de exemplos e exercícios. Desta forma suas características são apresentação de exemplos, apresentação de exercícios com resolução pronta ou para serem feitas pelos alunos. Tanto os exemplos como os exercícios exploram técnicas e procedimentos

de resolução, também de acordo com o exercício, exploram as diversas representações matemáticas.

Neste tipo de vídeo espera-se do aluno a habilidades de resolução, o que se busca é aprimorar essa técnica, utilizando exemplos e exercícios diversificados. Dessa forma os domínios cognitivos da taxionomia de Bloom revisada (2001) relacionados a este tipo de vídeo é: “Entender”, “Aplicar”, “Analisar” e “Avaliar”.

As habilidades que poderão ser adquiridas pelos alunos constituem-se em ações que irão estabelecer conexões entre o conhecimento, que posteriormente serão reproduzidas, para tanto os exemplos e exercícios exigirão observação e leitura do contexto, das relações matemáticas envolvidas e das estratégias de resolução, também exigirá do aluno a análise de informações, a construção de argumentação e conclusão.

Todas essas ações objetivadas pelas categorias aplicar, analisar e avaliar da taxionomia de Bloom poderão levar a ampliação e consolidação do conhecimento por meio dos exemplos e exercícios resolvidos pelos alunos.

Na Tabela 9 as características para este tipo de vídeo estão apresentadas na segunda coluna, elas abrangem a prática e execução de exercícios e exemplos. Para cada característica está associada uma ação correspondente do domínio do processo cognitivo da taxionomia de Bloom revisada (2001), como nas outras tabelas as ações são baseadas nos objetivos estabelecidos pelo PCN (1998).

Tabela 9: Aspecto pedagógico do Conteúdo: vídeos com a finalidade de Fixação ou Reforço.

TIPO: FINALIDADE	ASPECTOS PEDAGÓGICOS DO CONTEÚDO		PROCESSO DO DOMÍNIO COGNITIVO: <u>ENTENDER</u> , <u>APLICAR</u> , <u>ANALISAR</u> E <u>AVALIAR</u> .
<b>Fixação ou Reforço</b>	Exemplos	Níveis diferentes	Produzir e interpretar diferentes linguagens
		Contextualizados	Estabelecer relações e construir interpretações das representações matemáticas.
	Possuem tabelas, gráficos, diagramas.		Construir representações, elaborar conclusões, analisar, interpretar essas representações.
	Apresenta regras e métodos		Selecionar e utilizar diferentes procedimentos de cálculo
	Exercício	Resolução passo a passo	Resolver situações problemas compreendendo os procedimentos envolvidos
		Resolvidos na tela	Analisar situações problemas identificando elementos e desenvolvendo conceitos.

Fonte: A autora

As características técnicas objetivam auxiliar o professor a selecionar o material audiovisual no seu caráter técnico. As características que foram apresentadas são

características simples que proporcionam um bom funcionamento do vídeo em relação a sua utilização para o aprendizado do aluno. Optou-se somente por essas características por entender que elas já constituem de características importantes no vídeo, também uma taxionomia com muitas categorias e características seria inviável para o professor utilizar na avaliação e seleção de vídeos.

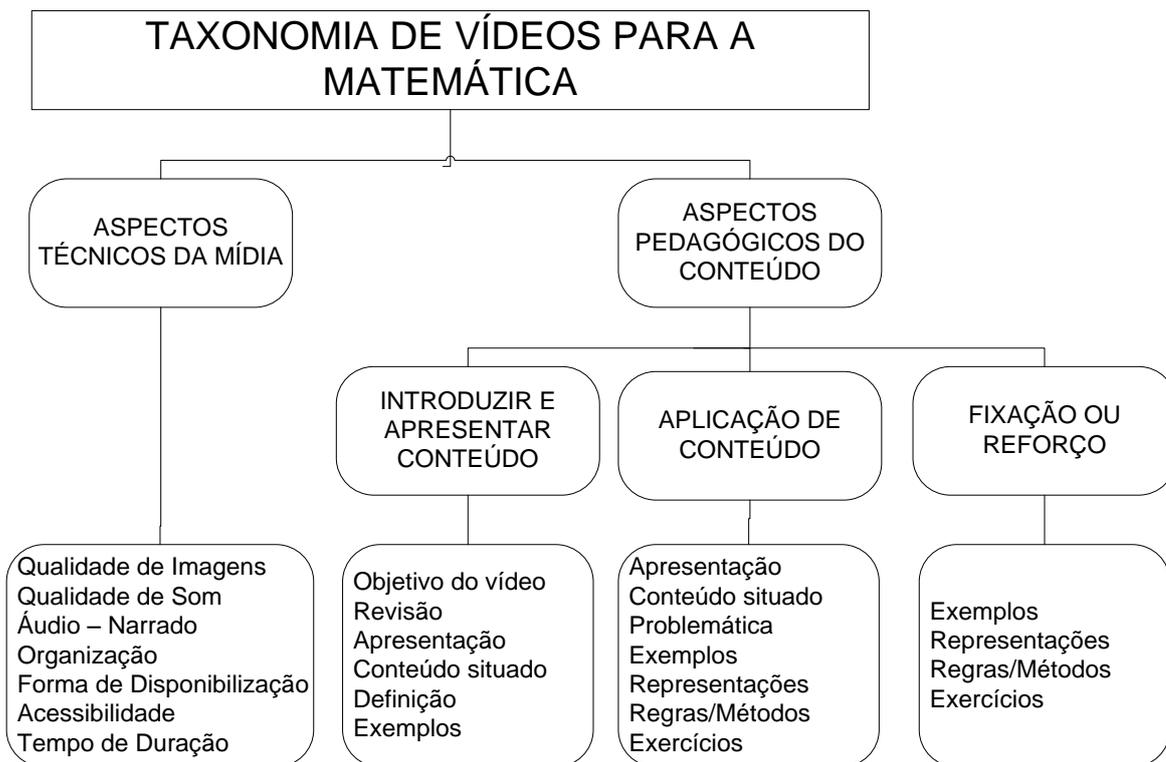
As Tabelas 7, 8 e 9, distinguiram-se através da categoria aspectos pedagógicos do conteúdo pela diferença entre os tipos de vídeos. Suas características vão ao encontro de suas finalidades e se relacionam com ações do processo cognitivo que se espera do aluno.

Como foi apresentado anteriormente, nem todas as características para os vídeos definidos na categoria aspecto pedagógico do conteúdo poderão ser encontrado em um único material, entretanto as características apresentadas são a base para seleção do professor por constituir de características que determinam a finalidade do vídeo.

Na seleção do vídeo, para indicar ou utilizar com os alunos, o professor buscará pelo material audiovisual objetivado, realizando uma análise das características apresentadas nas Tabelas 7, 8 e 9 refletindo e analisando as habilidades que o material irá proporcionar baseado nas ações do processo do domínio cognitivo da taxionomia de Bloom (2001), as ações apresentadas na terceira coluna expressam os objetivos que se espera ser adquirido pelos alunos através do vídeo.

A seguir é apresentado um diagrama da Taxionomia de vídeos para a Matemática. Ele é o resumo organizado das tabelas apresentadas com as categorias e suas respectivas características referentes à taxionomia proposta.

Figura 6: Taxionomia Proposta



Fonte: A autora

## 6. PESQUISA DE CAMPO

### 6.1 Fases de Execução da Pesquisa de Campo

A pesquisa de campo foi dividida em cinco fases, a fim de atender aos objetivos propostos nesta pesquisa com a utilização da taxionomia de vídeo construída.

#### Fase 1: Seleção dos Materiais

Para realização do experimento com vídeos, foram pré-selecionados seis vídeos de matemática de conteúdos do Ensino Fundamental para que fossem assistidos e analisados pelos professores.

Não foi estabelecido um critério rígido para a pré-seleção dos vídeos. O propósito era apresentar vídeos que abordassem conteúdos de matemática de todo Ensino Fundamental II, envolvendo vídeos profissionais e vídeos amadores, com origem do canal da internet YouTube.

Foi levada em questão a finalidade do vídeo, tendo como referência os três tipos de vídeos apresentado pela taxionomia e o tempo desses vídeos, com uma delimitação de até 15 minutos cada.

Segue as informações dos vídeos selecionados:

- Título do vídeo: Equações do 2º grau – Telecurso  
Assunto abordado: Equações do 2º grau  
Nível de Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental  
Objetivo: Apresentar de forma contextualizada uma equação do 2º grau, verificar os coeficientes, encontrar solução e resolver equação incompleta do 2º grau.  
Produtor (a): Fundação Roberto Marinho  
Tempo: 13 min. 42 seg.  
Link do vídeo: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_iLz\\_0b4AsI](https://www.youtube.com/watch?v=_iLz_0b4AsI)
- Título do vídeo: Regra de Três (Simples e Composta) – Aula 01

Assunto abordado: Regra de Três

Nível de Ensino: 7º e 8º anos do Ensino Fundamental

Objetivo: Apresentar o conceito de Regras de três simples e composta através das grandezas diretamente e inversamente proporcionais.

Produtor (a): Dimas Professor – Edimar Lino dos Santos

Tempo: 10 min. 11 seg.

Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=hOvO1e-gVJA>

- Título do vídeo: Aplicação do Teorema de Pitágoras - Telecurso  
Assunto abordado: Teorema de Pitágoras  
Nível de Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental  
Objetivo: Apresentar de forma contextualizada algumas aplicações importantes do Teorema de Pitágoras.  
Produtor (a): Fundação Roberto Marinho  
Tempo: 13 min. 14 seg.  
Link do vídeo: [https://www.youtube.com/watch?v=J5aL1\\_I3yz8](https://www.youtube.com/watch?v=J5aL1_I3yz8)
- Título do vídeo: Equação do 2º Grau passo a passo – Fórmula de Bhaskara  
Assunto abordado: Uso da Fórmula de Bhaskara  
Nível de Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental  
Objetivo: Apresentar uma equação do 2º grau e o procedimento de resolução utilizando a fórmula de Bhaskara.  
Produtor (a): Canal Matemática em casa  
Tempo: 7 min. 45 seg.  
Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=1JDJAQa2Bo0>
- Título do vídeo: Fração Básica - FÁCIL FÁCIL - Aula 2 - Problemas  
Assunto abordado: Frações  
Nível de Ensino: 6º e 7º anos do Ensino Fundamental  
Objetivo: Ajudar a resolver problemas que envolva frações  
Produtor (a): Colégio Cascavelense – Professor Edir Bessa  
Tempo: 14 min. 19 seg.  
Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=fAXczB5-2po>

- Título do vídeo: Como resolver Equação do 1º grau.  
Assunto abordado: Equações do 1º grau  
Nível de Ensino: 7º e 8º anos do Ensino Fundamental  
Objetivo: Ensinar a resolver equações do 1º grau através de exemplos de diferentes níveis.  
Produtor (a): Canal matemática do aluno.  
Tempo: 10 min. 55 seg.  
Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=vSvJSKIfOxQ>

## **Fase 2: Fichas de Análise e Questionário**

Durante o experimento os professores utilizaram fichas para anotarem a análise dos vídeos e as características identificadas.

As fichas foram construídas e organizadas contendo os nomes dos seis vídeos para que os professores fizesse a escolha de três vídeos e os identificassem.

Em seguida, na ficha, foi apresentado duas tabela, uma referente os Aspectos Técnicos contendo as características da taxionomia e a outra tabela contendo os três tipos de vídeos definidos dentro dos Aspectos Pedagógicos: Introduzir e Apresentar Conteúdo, Aplicação de Conteúdo, Fixação ou Reforço. Para cada tipo de vídeo foi apresentado suas características específicas.

As tabelas disponibilizaram um “espaço” na frente de cada característica para que os professores realizassem as marcações, como apresenta o anexo B.

Após o experimento foi realizado a entrevista. O instrumento de coleta de dados dessa entrevista foi um questionário semiaberto.

O questionário foi construído a fim de atender os objetivos estabelecidos, sendo dividido em 3 blocos:

- I. Quanto a utilização de vídeos;
- II. O Processo de seleção, avaliação e uso do vídeo;
- III. O Processo de avaliação de vídeo com a taxionomia

Com esta divisão, o questionário é composto por 17 questões sendo, 2 questões fechadas com alternativas, 5 questões semiaberta e 10 questões abertas.

A intenção é que as questões proporcionassem investigar, dentro de cada bloco, a postura do professor. Cada questão é um complemento da outra.

As fichas de análise do experimento se encontra no anexo B e o questionário no anexo C deste documento.

### **Fase 3: Implementação da pesquisa e coleta dos dados**

Para realização do experimento, foi elaborado um vídeo de apresentação da pesquisa, seus objetivos e a apresentação da taxionomia, destacando seus Aspectos Técnicos e Pedagógicos. O vídeo de 13 minutos e 20 segundos, apresenta o organograma da taxionomia que construímos a fim de ilustrar e descrever todas as características da taxionomia.

O experimento, iniciado em 05 de Novembro de 2014, foi realizado com nove professores de Matemática da cidade de Juiz de Fora. Todos esses professores atuam na rede pública de ensino com os alunos do Ensino Fundamental II. Eles foram convidados a participar da pesquisa por um contato inicial, apresentando suas disponibilidades de horário e interesse pela participação. Todos os professores assinaram o Termo de Compromisso Ético, anexo A, evidenciando e esclarecendo a participação e relação entre os envolvidos, o tratamento e o uso das informações que foram coletadas.

Os encontros foram organizados no Laboratório de Informática da Universidade Federal de Juiz de Fora, em três dias distintos com um grupo de três professores em cada dia. Foi utilizado um computador com acesso a internet para cada professor com fone de ouvido para que não atrapalhasse os demais ao assistir os vídeos.

A realização do experimento foi dividida em duas partes:

1ª parte - Os professores assistiram ao vídeo que foi gravado contendo a apresentação da pesquisa e da taxionomia de vídeos.

2ª parte – Cada professor recebeu os nomes e links dos seis vídeos que seriam escolhidos por eles individualmente. A escolha efetuada era de três vídeos, sendo que cada um pertencia às categorias dos Aspectos Pedagógicos da Taxionomia. Foram disponibilizados também, três fichas para análise dos vídeos, uma para cada vídeo.

Os professores assistiram ao vídeo escolhido e foram orientados a identificar na ficha o nome deste vídeo.

Durante a apresentação, os professores analisavam o vídeo buscando pelas características dos Aspectos Técnicos e Pedagógicos disponibilizados em cada ficha. Para os Aspectos Pedagógicos, os professores identificava também a categoria que representava a finalidade do vídeo. Esse processo foi realizado nos três vídeos.

Após ser realizada a análise dos três vídeos do experimento, iniciou-se a entrevista.

A entrevista, realizada individualmente, constituiu-se em responder as perguntas do questionário apresentado ao professor.

Durante os três encontros seguiram-se às etapas apresentadas e a coleta de dados foi realizada simultaneamente em cada encontro.

#### **Fase 4: Análise dos Dados**

Durante o experimento e a entrevista, cada professore foi identificado por um número escolhido por ele de 1 á 9. Desta forma identificamos cada professor por P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e P9.

A análise das fichas do experimento, bem como do questionário utilizado na entrevista dos professores, serão descritos na próxima seção.

#### **Fase 5: Elaboração do Produto**

O produto educacional oriundo desta pesquisa será o guia de seleção e avaliação de vídeos didáticos de matemática referentes ao Ensino Fundamental II, destinados aos professores de matemática.

Este guia está baseado na taxionomia de vídeos que foi construída, contendo as alterações das características, oriundas da pesquisa de campo.

O produto Educacional esta separado do corpo desta dissertação.

## **6.2 Delineamento dos dados**

### **6.2.1. Análise do Experimento com Vídeos**

Esta análise constitui-se de um estudo a cerca do experimento realizado. Os dados das fichas do experimento que os professores responderam foram organizados em tabelas a partir do vídeo assistido, apresentando os Aspectos Técnicos, comum a todos os vídeos, e os Aspectos Pedagógicos, especificando as características de cada tipo de vídeos determinado.

Cada tabela referencia-se a um dos vídeos utilizados, compondo no total 6 tabelas. Nas tabelas organizaram-se as fichas dos professores pelo título do vídeo assistido. Como foi proposto que cada professor assistisse três vídeos, por preferência de assunto, alguns vídeos foram mais assistidos que outros:

- Equação do 2º Grau, assistido pelos professores P4, P5, P7, P8.
- Regra de Três Simples e Composta, assistido pelos professores P1, P2, P3, P4, P6, P7, P9.
- Aplicação do Teorema de Pitágoras, assistido pelos professores, P1, P4, P5, P6, P7, P8.
- Equação do 2º Grau Passo a Passo – Fórmula de Bhaskara, assistido pelos professores P2, P3, P9.
- Como Resolver Equação do 1º Grau, assistido pelos professores P1, P3, P6, P8.
- Fração Básica – Problemas, assistido pelos professores P2, P5, P9.

A partir dessa divisão, em cada tabela apresentam-se as características técnicas encontradas por cada professor, bem como as características pedagógicas referentes ao tipo de vídeo que foi assistido.

Essa organização dos dados possibilitou visualizar as características marcadas pelos professores, bem como suas frequências.

Tabela 10: Dados do Experimento: Equação do 2º Grau

<b>Vídeo: Equações do 2º grau</b>					
<b>ASPECTOS TÉCNICOS</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>Divergência</b>
Qualidade da imagem	x	x	x	x	0
Qualidade do som	x	x		x	1
Áudio/Narração	x	x	x	x	0
Organização	x	x		x	1
Forma de disponibilização	x	x	x	x	0
Acessibilidade	x	x		x	1
Tempo/Duração	x	x	x	x	0
<b>INTRODUZIR E APRESENTAR</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>Divergência</b>
Apresenta objetivo do vídeo		x	x	x	1
Revisa o conteúdo anterior					0
Apresentação de conteúdo	x	x	x	x	0
Conteúdo a partir de situações	x	x	x	x	0
Definição	x	x			2
Exemplos	x	x	x	x	0

Tabela 11: Dados do Experimento: Regra de Três

<b>Vídeo: Regra de Três</b>								
<b>ASPECTOS TÉCNICOS</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P9</b>	<b>Divergência</b>
Qualidade da imagem	x	X	x	x	x	x	x	0
Qualidade do som	x	X	x	x	x	x	x	0
Áudio/Narração	x	X	x	x	x	x	x	0
Organização	x		x	x	x	x	x	1
Forma de disponibilização	x	X	x	x	x	x	x	0
Acessibilidade		X			x			2
Tempo/Duração	x	X	x	x	x	x	x	0
<b>INTRODUZIR E APRESENTAR</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P9</b>	<b>Divergência</b>
Apresenta objetivo do vídeo		X		x	x	x	x	2
Revisa o conteúdo anterior		X		x	x			3
Apresentação de conteúdo	x		x	x	x	x	x	1
Conteúdo a partir situações	x	x	x	x	x		x	1
Definição	x	X		x	x	x		2
Exemplos	x	X	x	x	x	x	x	0

Tabela 12: Dados do Experimento: Fração Básica

<b>Vídeo: Fração Básica</b>				
<b>ASPECTOS TÉCNICOS</b>	<b>P2</b>	<b>P5</b>	<b>P9</b>	<b>Divergência</b>
Qualidade da imagem	x	x	x	0
Qualidade do som	x	x	x	0
Áudio/Narração	x	x	x	0
Organização	x	x	x	0
Forma de disponibilização	x	x	x	0
Acessibilidade	x	x	x	0
Tempo/Duração	x	x	x	0
<b>FIXAÇÃO OU REFORÇO</b>	<b>P2</b>	<b>P5</b>	<b>P9</b>	<b>Divergência</b>
Exemplos	x	x	x	0
Representações		x	x	1
Regras e Métodos				0
Exercícios	x	x	x	0

Tabela 13: Dados do Experimento: Aplicação do Teorema de Pitágoras

<b>Vídeo: Aplicação Teorema de Pitágoras</b>							
<b>ASPECTOS TÉCNICOS</b>	<b>P1</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>Divergência</b>
Qualidade da imagem	x	x	x	x	x	x	0
Qualidade do som	x	x	x	x	x	x	0
Áudio/Narração	x	x	x	x	x	x	0
Organização	x	x	x	x	x		1
Forma de disponibilização	x	x	x	x	x	x	0
Acessibilidade	x	x	x	x	x	x	0
Tempo/Duração	x	x	x	x	x	x	0
<b>APLICAÇÃO DE CONTEÚDO</b>	<b>P1</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>Divergência</b>
Apresenta conteúdo	x	x	x	x	x	x	0
Apresenta problemática	x		x	x	x	x	1
Exemplos	x	x	x	x	x	x	0
Representações	x	x	x	x	x	x	0
Regras e Métodos		x	x	x	x	x	1
Exercícios			x				1

Tabela 14: Dados do Experimento: Equação do 2º grau Passo a Passo

<b>Vídeo: Equação do 2º Grau Passo a Passo</b>				
<b>ASPECTOS TÉCNICOS</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P9</b>	<b>Divergência</b>
Qualidade da imagem	x	x	x	0
Qualidade do som	x	x	x	0
Áudio/Narração		x		1
Organização		x		1
Forma de disponibilização	x	x	x	0
Acessibilidade	x	x	x	0
Tempo/Duração	x	x	x	0
<b>APLICAÇÃO DE CONTEÚDO</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P9</b>	<b>Divergência</b>
Apresenta conteúdo	x	x	x	0
Apresenta problemática				0
Exemplos	x	x	x	0
Representações		x	x	1
Regras e Métodos		x	x	1
Exercícios				0

Tabela 15: Dados do Experimento: Como resolver Equação do 1º grau

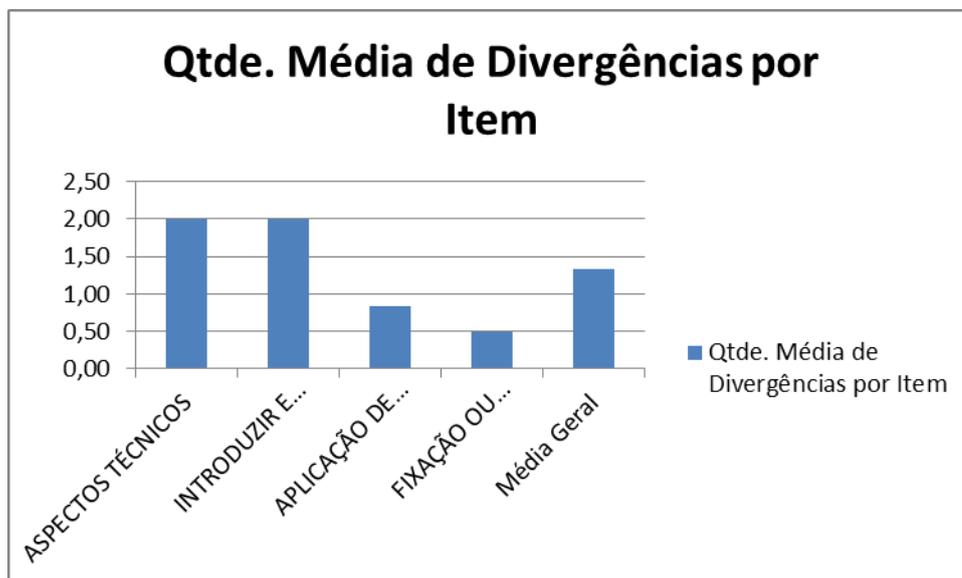
<b>Vídeo: Como Resolver Equação do 1º Grau</b>					
<b>ASPECTOS TÉCNICOS</b>	<b>P1</b>	<b>P3</b>	<b>P6</b>	<b>P8</b>	<b>Divergência</b>
Qualidade da imagem	x	x	x	x	0
Qualidade do som	x	x	x	x	0
Áudio/Narração	x	x	x	x	0
Organização	x		x		2
Forma de disponibilização	x		x	x	1
Acessibilidade			x	x	2
Tempo/Duração	x	x	x	x	0
<b>FIXAÇÃO OU REFORÇO</b>	<b>P1</b>	<b>P3</b>	<b>P6</b>	<b>P8</b>	<b>Divergência</b>
Exemplos	x	x	x	x	0
Representações				x	1
Regras e Métodos	x	x	x	x	0
Exercícios					0

A última coluna de cada tabela apresenta-se o número de divergência encontrada referente a cada característica marcada pelo participante, onde 0 significa que não houve divergência e todos os participantes daquele grupo marcaram ou não tal característica, 1 significa que somente um dos participantes não marcou a característica ou que somente um participante marcou a característica. A mesma análise tem-se com o número 2, apenas dois participantes marcaram tal característica ou apenas dois deixaram de marcar.

Este estudo das características marcadas e o número de divergência encontrada possibilitou verificar quais características apresentavam maior divergência na análise feita pelos professores e desta forma identificar o grupo dos aspectos que apresentou maior divergência na análise.

A partir dos dados, percebeu-se que os Aspectos Técnicos e a classificação de vídeos de Introduzir e Apresentar conteúdo apresentaram os maiores índice de divergências nas características marcadas pelos participantes do experimento.

Figura 7: Gráfico da média de divergência entre os participantes considerando todos os aspectos.



Fonte: A autora

As divergências nos Aspectos Técnicos foram encontradas nas características Organização e Acessibilidade. Nos vídeos de Introduzir e Apresentar conteúdo as divergências foram encontradas nas características: Apresenta objetivo do vídeo, Revisa o conteúdo anterior e Definição.

Identificadas essas divergências, percebeu-se que alguma dificuldade ocorrida no experimento em relação à identificação ou compreensão feita pelos professores foram referentes as características citadas.

Para tanto retomaremos as definições que apresentamos na taxionomia referentes a essas características, para que possamos identificar se os professores apresentaram a mesma visão durante a análise.

- **Organização:** Corresponde à apresentação da interação simultânea de som e imagem, imagem e texto. Nesta característica o professor deveria analisar se estes elementos estão se relacionando de acordo com a apresentação e se transmitem aquilo que esta sendo proposto pelo vídeo.
- **Acessibilidade:** é uma característica relacionada a disposição de legendas para um público que possui algumas necessidades especiais em relação à audição. Essa legenda poderá vim através das palavras embaixo da tela ou pela presença de um interprete de Libras no lado da tela.
- **A apresentação do objetivo:** constitui-se de apresentar de forma resumida o conteúdo do vídeo, é uma característica voltada ao plano da obra, ou seja, aquilo que o vídeo pretende apresentar como um todo.
- **Revisão do conteúdo anterior:** retorno de ideias principais que serão fundamentais para apresentar o novo conteúdo, é um retrospecto á informações que devem ser lembrada para dar continuidade.
- **Definição:** são informações que irão formalizar matematicamente o conteúdo que se objetiva apresentar.

Com as definições apresentadas, recorreu-se a entrevista realizada com os professores para buscar uma compreensão através de suas respostas sobre a dificuldade encontrada na análise referente às características Organização e Acessibilidade, Apresenta objetivo do vídeo, Revisa o conteúdo anterior e Definição, que apresentaram os maiores índice de divergências.

Quando perguntado ao professor quais as características técnicas ele preocupou em analisar nos vídeos, dentre as selecionadas a característica organização foi marcada, sendo explicada pelo professor:

*P7: “Organização: é importante observar como se apresenta a sequência das informações, cada cena deve ter uma sequência lógica, dando continuidade a anterior”.*

Com estas palavras percebe-se que o professor P7 compreendeu a característica organização com o mesmo sentido que se apresenta na taxionomia.

Nesta mesma questão outro professor não selecionou a característica acessibilidade, explicando:

**P4:** *“Observei todos os aspectos sugeridos. Entretanto não me atentei á acessibilidade. Somente depois do segundo vídeo que percebi este item”.*

Ao perguntar sobre a dificuldade encontrada em utilizar a taxionomia para avaliar vídeos, verificou-se:

**P3:** *“Sobre a acessibilidade e a forma de disponibilidade, o vídeo esta disponível na internet, com acesso livre. O formato do vídeo não importa se é MP4 ou outro formato. Porém, em nenhum vídeo foi encontrada legenda, o que impossibilitaria uma pessoa com dificuldade auditiva assistir e entender os vídeos”.*

**P4:** *“Apenas tive dificuldade nos aspectos técnicos”.*

Em relação às características Organização e Acessibilidade percebe-se nas falas dos professores acima, que suas interpretações referentes ao que determinam estas características estão de acordo com aquilo que foi proposto.

Quando perguntado ao professor quais as características pedagógicas ele preocupou em analisar nos vídeos, dentre as selecionadas as características objetivo do vídeo, revisão do conteúdo e definição foram marcadas, sendo explicadas pelos professores:

**P4:** *“Acho importante apresentar o objetivo para que o estudante saiba o que vai estudar. A revisão é fundamental para introduzir novos temas (...)”.*

**P7:** *“Objetivo: está relacionado com a finalidade do tema”.*

*“Definição: é importante, para que o usuário compreenda o significado de cada conteúdo apresentado (...)”.*

Da mesma forma, a partir das falas acima, observou-se que os professores compreenderam as características Apresenta objetivo do vídeo, Revisa o conteúdo anterior e Definição com o mesmo sentido apresentado na taxionomia.

Desta forma, ainda com o intuito de compreender a existência das divergências, realizou-se uma análise de cada vídeo, identificando as características que se esperavam que os participantes do experimento identificassem e marcassem nas fichas. As características esperadas foram apresentadas em tabelas para comparação e análise com as características que os participantes marcaram. Essas tabelas se encontram no anexo D.

Nas tabelas a coluna “Esperado” refere-se às características presentes em cada vídeo e que durante o experimento esperava-se que os professores identificassem nos vídeos.

A última coluna em cada tabela representa a quantidade de divergência apresentada entre a análise dos professores e a análise de cada característica esperada. O número 0 significa que todos os professores marcaram a característica esperada ou todos os professores não marcaram essa característica. 1 significa que ao marcar uma característica esperada, somente um professor deixou de marcar, ou, ao não selecionar uma característica esperada, somente um professor marcou esta característica. A mesma análise segue para os números 2 e 3.

Com esta análise das características esperada e das características apontadas pelos professores, confirmou-se a divergência nos Aspectos Técnicos com as características Organização e Acessibilidade, bem como, confirmou-se a divergência nos vídeos de Introduzir e Apresentar conteúdo com as características Apresenta objetivo do vídeo, Revisa o conteúdo anterior e Definição.

Percebeu-se que a palavra organização como foi colocada nos Aspectos Técnicos leva a vários sentidos, podendo ser confundida com a organização do conteúdo matemático como colocou um dos professores, deixando esta característica de ser técnica para ser uma característica pedagógica:

**P6:** *“É importante fazer uma análise dessa característica, pois pode acontecer de ter algum erro no conteúdo, nas representações, nas regras, na definição. (...)”*

Nesta fala percebe-se que o professor compreende a característica organização como a maneira que o conteúdo matemático é apresentado, seguindo uma ordem e uma lógica matemática.

Com isso verificou-se a necessidade de renomear esta característica com palavras ou termos que representem o seu sentido: a interação simultânea no vídeo de som e imagem, imagem e texto, condizendo com aquilo que o vídeo pretende apresentar. Desta forma a característica Organização foi substituída por Sincronização, que se refere à presença de uma

relação entre os elementos visuais (imagens, desenho, texto, gestos, etc.) e os elementos sonoros (som, música, falas, etc.).

Da mesma forma a palavra Acessibilidade esta relacionada a vários sentidos, o que pode gerar confusão e outras interpretações relacionadas ao vídeo. Com isso alteramos a palavra acessibilidade na taxionomia deixando claro o que a característica expressa, a presença no vídeo de legendas ou Libras, assim a característica passou a ser Legenda ou Libras.

Nos vídeos de Introduzir e Apresentar conteúdo as características que apresentaram divergências também foram analisadas e alteradas.

A característica Apresenta o objetivo do vídeo é uma característica importante em todos os tipos de vídeos, o que não justifica ser colocada apenas no vídeo de introduzir. No entanto o objetivo do vídeo é apresentado de diversas formas pelo apresentador, desde uma descrição do assunto abordado no vídeo, ate uma fala resumida em poucas palavras que evidencia o conteúdo do vídeo.

Diante disso percebe-se que independente da forma de apresentar o objetivo no vídeo, esta fala caracterizando e identificando o propósito sempre vai estar presente na introdução de um vídeo, o que faz com que essa característica seja irrelevante para auxiliar a avaliação do professor. Assim retiramos a característica apresenta o objetivo da taxionomia.

A característica Revisão do conteúdo anterior, como estar apresentada gera dupla interpretação, pois em alguns vídeos do experimento o apresentador quando chega ao final do vídeo fala: “*É hora da revisão*”, e apresenta a revisão, um retrospecto de todo conteúdo apresentado naquele vídeo.

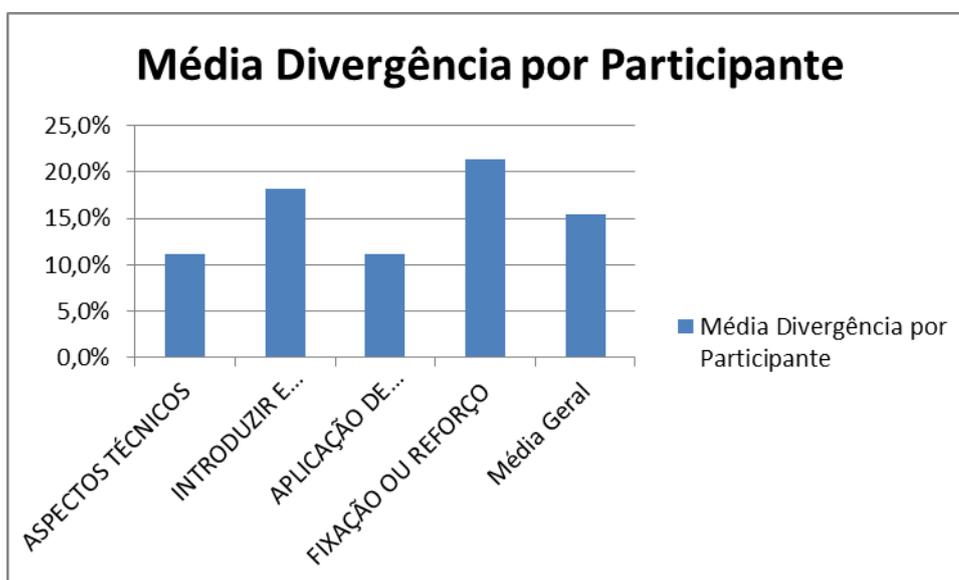
Esta revisão que foi citada, não representa a característica que apresentamos nos vídeos de Introduzir e Apresentar conteúdo. Desta forma alterou-se a característica deixando claro o que se objetiva, nomeando a como: Apresenta revisão de outros conteúdos, que se refere à retomada a conteúdos matemáticos anteriores que são fundamentais e complementares para o novo conteúdo que o vídeo vem apresentar.

A característica Definição, também foi alterada, pois da forma que foi colocada não identifica que tipo de definição esta procurando no conteúdo do vídeo. Desta forma passa a ser denominada como: Apresenta definição matemática, evidenciando o tipo de definição que espera ser encontrado.

Ainda dentro da categoria vídeos de Introduzir e Apresentar conteúdo verificou-se que a característica Apresentação de conteúdo deve ser extinta, uma vez que os vídeos desta categoria são destinados a apresentar um conteúdo.

A análise das tabelas que apresentam os dados das características esperadas e suas divergências levou-nos a perceber que outras categorias dos tipos de vídeos sofreram divergências referentes às características que esperavam-se ser identificadas pelo professor.

Figura 8: Gráfico da média de divergência dos participantes em cada item considerando as características que esperavam ser identificadas.



Fonte: A autora

No gráfico acima identificamos outras categorias relacionada aos tipos de vídeos com um alto índice de divergência, os vídeos de Fixação e Reforço. Como a categoria dos vídeos de Aplicação de conteúdo obteve o mesmo índice dos Aspectos Técnicos que já foi avaliado, realizou-se a análise para esta categoria também.

As divergências nos vídeos de Aplicação de conteúdo foram identificadas nas características Representações, Regras e Métodos. Essas características foram às mesmas que divergiram nos vídeos de Fixação ou reforço, porém com médias de divergências diferentes.

Retornando a taxionomia, definimos essas características como:

- **Representações:** constituem-se de tabelas, gráficos, diagramas, importantes para organização de dados que poderão auxiliar na interpretação, análise, argumentação e conclusão a respeito desses dados.

- **Regras e Métodos:** representam a inserção ou destaque de procedimento de cálculos, metodologias de resoluções de problemas e técnicas que favorecem soluções.

Na entrevista, ao perguntar sobre as características dos Aspectos Pedagógicos analisadas nos vídeos do experimento os professores selecionaram a característica Representações e sobre ela um dos professores afirmou:

*P7: “Representações matemáticas: é uma forma de ilustrar os conteúdos da matemática, facilitando o entendimento”.*

Percebe-se nesta fala que a compreensão do professor em relação a esta característica esta de acordo com aquilo que foi definido na taxionomia.

No entanto analisando a palavra representações, percebe-se que o termo deixa lacunas de interpretações na característica e permite que vários sentidos sejam feitos em relação a esta palavra, “representação de que?”. Neste sentido alterou-se esta característica apresentado aquilo que realmente espera ser identificado nos vídeos, nomeando-a como a apresentação de Tabelas, Gráficos e Diagramas, sendo que Diagramas referem-se a “representações gráficas, por meio de pontos, linhas, áreas, etc. esquemas”. (Houaiss Dicionário da Língua Portuguesa, 2004).

Esta definição é importante, pois durante a análise dos vídeos alguns professores marcaram a característica de representações identificando em alguns vídeos, figuras geométricas como representações.

A característica Regras ou Métodos foi ampliada para Regras ou Métodos para resolução, evidenciando aquilo que espera ser analisado no vídeo, para que possa facilitar a compreensão e análise do professor.

Vale ressaltar que a entrevista com os professores nos auxiliou na compreensão das divergências ocorridas nas alternativas marcadas pelos professores no experimento, no entanto esta entrevista será, no geral, analisada em seguida.

As alterações na taxionomia foram realizadas para facilitar a compreensão do professor no momento da seleção e avaliação, desta forma contribuir para que a identificação das características nos vídeos seja eficaz.

As alterações foram:

- **Aspectos Técnicos:**

Organização —→ Sincronização Áudio/Vídeo/Texto

Acessibilidade —→ Libras ou Legenda

- **Aspectos Pedagógicos**

- Introduzir e apresentar conteúdo:

~~Apresenta objetivo do vídeo~~ —→ Foi retirada da taxionomia

Revisa o conteúdo anterior —→ Apresenta revisão de Outros Conteúdos

~~Apresentação de conteúdo~~ —→ Foi retirada da taxionomia

Definição —→ Apresenta definição matemática

- Aplicação de Conteúdo

Representações —→ Tabelas/Gráficos/Diagramas

Regras e Métodos —→ Regras ou Métodos para resolução

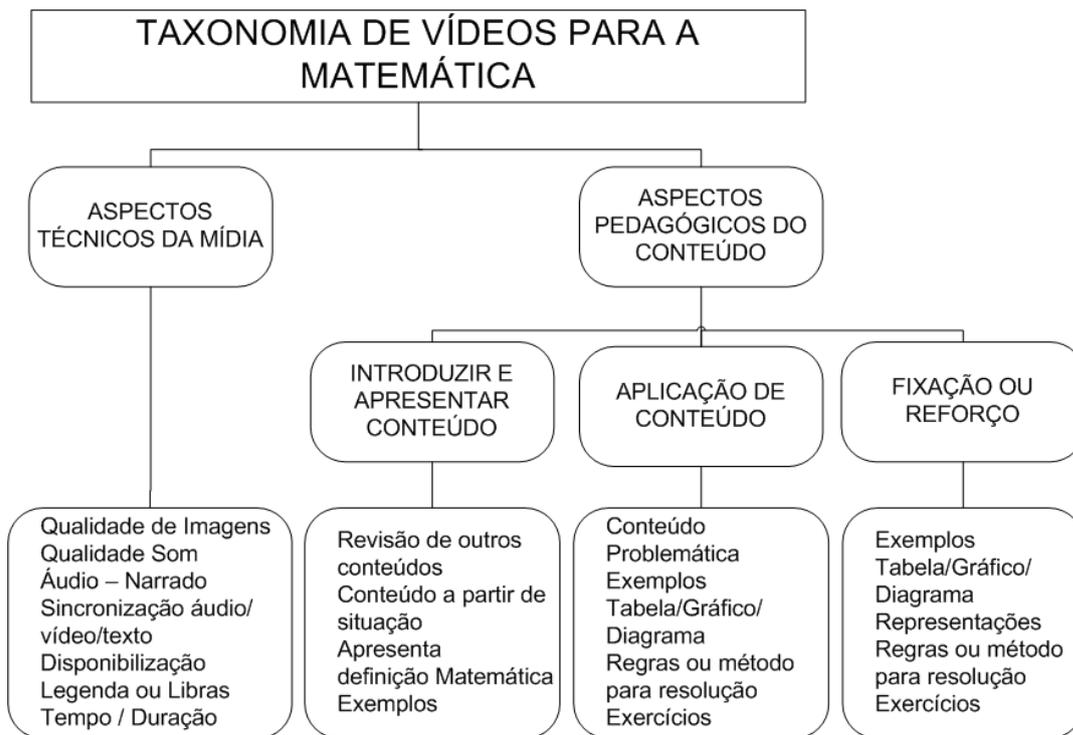
- Fixação ou Reforço

Representações —→ Tabelas/Gráficos/Diagramas

Regras e Métodos —→ Regras ou Métodos para resolução

Com as alterações oriundas da análise do experimento realizado pelos professores, a taxionomia passa a ser apresentada como na figura 9.

Figura 9: Taxionomia de Vídeo alterada após pesquisa de Campo.



Fonte: A autora

### 6.2.2 Análise da Entrevista

A análise da entrevista foi realizada a partir da divisão do questionário em blocos. O primeiro bloco tratou-se sobre a utilização de vídeos.

Ao questionar sobre o uso de vídeos nas aulas de matemática e a frequência deste uso, identificou-se que cinco dos nove professores entrevistados afirmaram usar raramente os vídeos em suas aulas, dois deles utilizam com frequência e dois utilizam sempre que possível. Essa frequência pode ser explicada no segundo questionamento onde se investigou a não utilização.

**P1:** *Não utilizo muito este recurso didático pelo fato da escola só ter uma sala (audiovisual) com esses equipamentos e sempre que for utiliza-la tem que agendar antes com antecedência e às vezes não consegue conciliar data e horário da turma já estabelecida.*

**P3:** *Nem sempre o equipamento da escola está funcionando e/ou disponível.*

Nessas falas dos professores percebe-se que a baixa frequência do uso se dá pela falta de estrutura da escola, onde disponibiliza poucos equipamentos e salas específicas.

No entanto outro professor justificou que utiliza pouco devido a dificuldade de selecionar os vídeos.

**P2:** *Utilizo sempre que possível. No entanto, esbarramos com questões de compatibilidade técnica que não incentivam a utilização deles. Às vezes é muito extenso, noutras o áudio não é de boa qualidade. Além disso, existem muitos formatos em que o vídeo possa estar e essas variações também nos restringem em relação ao seu funcionamento em determinada máquina.*

Percebe-se a partir do comentário acima que a seleção do vídeo também influencia no baixo índice de utilização nas aulas, uma vez que o professor depara-se com questões técnicas que geram dúvidas no processo. Esse fato é apresentado por Gomes (2008).

Ainda no primeiro bloco investigou-se o uso de vídeos pelo professor para verificar abordagens pedagógicas e para diversificar sua forma de exemplificar a aplicação de um determinado conteúdo.

**P1:** *Assisto com certeza, pois formas diferentes para se exemplificar um determinado conteúdo é muito válida e enriquecedora no processo de ensino e aprendizagem.*

**P2:** *Ajudou a reforçar algum conteúdo estudado. Também auxiliou para ampliação da possibilidade de estudar aquele assunto. E ainda se tornou uma forma adicional em que o aluno pudesse se identificar com o assunto que estava sendo abordado.*

**P7:** *Tenho o costume de assistir aulas em vídeos para observar outras abordagens pedagógicas que podem ser aproveitadas ou adaptadas para o ensino de determinados conteúdos de matemática.*

**P8:** *Com muita frequência assisto vídeos aplicativos e introdutórios de conteúdo, principalmente, aqueles que trazem demonstrações sejam elas algébricas ou geométricas. Comentarei como se dão o uso dos vídeos não só num fato isolado, mais sim num contexto geral, eles me servem como termômetro de minha prática pedagógica, com eles consigo*

*identificar se existe algo novo numa abordagem de determinado conteúdo, e se, aquilo que planejei na apresentação do conteúdo aos meus alunos não se encontra ultrapassado para os tempos atuais.*

Percebe-se, a partir dos relatos dos professores, que além do uso em sala de aula, com os alunos, os professores utilizam vídeos para verificar outras abordagens, exemplos e aplicações referentes aos conteúdos matemáticos, como forma de estudo e diversificação da sua prática. Isso é interessante, pois nos leva a compreender que o fato do professor não utilizar frequentemente vídeos com os alunos não significa que ele não utiliza em casa para preparar uma aula e aprimorar conhecimentos.

O segundo bloco do questionário refere-se ao processo de seleção, avaliação e uso do vídeo. Neste bloco, questionou-se como o professor seleciona o vídeo antes de leva-lo para as aulas de matemática e todos afirmaram que assiste ao vídeo antes. Acrescentando, cinco dos nove professores destacam também que, para seleção, segue indicação de outras pessoas.

Destacou-se, além dos itens citados acima, a alternativa: usam alguns critérios próprios, justificada pelos professores:

**P1:** *Verifico se estes vídeos atendem aos anseios da turma e daquela aula de matemática sobre determinado conteúdo.*

**P2:** *Linguagem acessível; clareza de conteúdos e principalmente o tamanho do vídeo. Também o assisto para descobrir em que ele se encaixa naquilo que já foi abordado em sala e se o mesmo não apresenta erros de conceito ou conteúdo.*

**P8:** *Sigo sugestões de grupos e de sites relacionados à matemática como o “Só Matemática, TV Escola e algumas sugestões do material de apoio oferecido pela Superintendência em cursos de capacitações.*

**P9:** *Vejo o tempo de duração e o conteúdo, se atendem a aula e aos alunos.*

Percebe-se que as características envolvendo a apresentação do conteúdo e o tempo de duração do vídeo foram citadas pelos professores, isso reforça a importância dessas características na taxionomia.

A partir da afirmação em que todos os professores assistem aos vídeos antes de leva-lo para as aulas de matemática, verificou-se que durante a análise do vídeo a preocupação do professor é a satisfação dos alunos no que se refere em prender sua atenção em relação ao vídeo, e a abordagem do conteúdo.

Gomes (2008) salienta que um material audiovisual bem selecionado e uma proposta didática coerente com os objetivos da aula podem dar mais vida e interesse às atividades de classe.

Outros fatores de preocupação do professor são:

*P2: Verifico se aparecem no vídeo elementos que possivelmente não seja adequado para o público ao qual será exibido. Por exemplo, se introduz conteúdos ou informações as quais não serão compreendidos pelos alunos.*

*P8: Adequação do vídeo ao conteúdo a ser abordado em aula, qualidade das informações.*

Esses fatores relatados pelos professores P2 e P8, estão diretamente ligados a apresentação do conteúdo no vídeo. Além de verificar se durante a apresentação aparecem elementos impróprios à idade dos alunos, é importante verificar o conteúdo matemático apresentado. Este conteúdo deve atender ao público com linguagem acessível, com organização na apresentação e coerência.

Investigando as origens dos vídeos que os professores utilizam nas aulas de matemática verificou-se que, algumas escolas disponibilizam os vídeos, no entanto em sua maioria, os professores acessam o site do YouTube que contém um grande acervo de vídeo aulas produzidas e disponibilizadas por instituições e pessoas cadastradas no canal. Os professores buscam também no site do MEC – TV Escola, onde as vídeo-aulas são produzidas por uma equipe de profissionais.

Dentre outras origens foram citados:

*P3: Banco internacional de Objetos Educacionais e Portal do Professor.*

*P7: DVDs emprestados por colegas, filmes em DVD ou pen drives.*

A última pergunta do bloco Processo de seleção, avaliação e uso do vídeo, questionou-se as dificuldades em utilizar o vídeo nas aulas de matemática. De acordo com a entrevista, a maior dificuldade encontrada pelos professores refere-se aos recursos tecnológicos da escola

que estão em más condições de utilização, seguido da dificuldade no processo de seleção e em prender a atenção dos alunos com o vídeo.

***P1:** Primeiro às vezes os equipamentos não funcionam ou apresentam problemas, segundo, é difícil prender a atenção dos nossos atuais alunos, terceiro, alguns vídeos não possibilitam vincular tarefas posteriores, pois são muito conteúdistas e pouco audiovisuais (entretenimento).*

Termo em Negrito: Inserido pelo pesquisador

***P8:** A maior dificuldade sem sombra de dúvidas é prender a atenção dos alunos, pois, lido com alunos desmotivados, desinteressados e que tem déficit de aprendizagem de séries anteriores o que dificulta e muito o controle da turma.*

A partir das falas dos professores P1 e P8, onde destacam a dificuldade de prender a atenção dos alunos com o vídeo, o curso TV Escola (2002) apresenta que um bom vídeo deve:

“criar expectativa, surpreender, conquistar o espectador, oferecer pontos de fuga enriquecedores, promover a discussão, a pesquisa e a extensão do trabalho para além da exibição, pois é por essas atividades que a aprendizagem se concretiza. É importante relacioná-lo dinamicamente com o impresso, com o desejo de aprender, de explorar livros, revistas e outras mídias para compreender e dominar o objeto do conhecimento. É importante também que ele convide ao lúdico, ao imaginário e à ficção.” (BRASIL, 2002, p 129).

O vídeo deve retratar um conteúdo de forma motivadora, dinâmica e atraente, sem perder o rigor matemático e a qualidade.

O processo de seleção também foi apontado como dificuldade para utilização do vídeo.

***P2:** O processo de seleção de vídeo é demorado, pois temos que assistir a todos os encontrados e vinculá-lo à planejamento das aulas. Os recursos tecnológicos da escola por vezes são incompatíveis aos vídeos, necessitando, portanto serem testados previamente.*

***P3:** É necessário tempo para selecionar um vídeo de boa qualidade. Se o professor trabalha em 2 (ou até 3) turnos, tempo é um luxo de que ele não dispõe.*

*O equipamento às vezes não funciona ou necessita agendamento de horário que não está disponível.*

**P5:** *Na hora de selecionar o vídeo geram várias dúvidas. Qual o melhor?*

**P6:** *Na verdade os recursos tecnológicos são insuficientes para o número de turma.*

Percebe-se nas falas dos professores que o tempo gasto na de seleção do material acaba desmotivando o uso. Em relação a este tempo utilizado para seleção Gomes (2008) acrescenta que “a análise de um produto audiovisual não é tarefa das mais simples; ao contrário, além de tomar tempo, ela requer do professor uma gama de conhecimentos técnicos e práticos, além de clareza dos propósitos pedagógicos para o uso do material”.

O último bloco do questionário refere-se a questionamentos sobre o processo de avaliação de vídeos com a taxionomia.

Nesta etapa, os professores responderam as questões baseado na experiência de cada um ao utilizar a taxionomia de vídeos proposta durante o experimento.

Investigou-se inicialmente quais características dos Aspectos Técnicos apresentado pela taxionomia o professor preocupou-se em analisar.

Dos nove professores, sete preocupou-se em analisar a qualidade da imagem, a qualidade do som e a organização do vídeo. Cinco dos professores preocupou-se também com o áudio, a forma de disponibilização e o tempo de duração do vídeo. Dois dos professores preocupou-se também com a acessibilidade.

**P2:** *Todas as questões marcadas, Qualidade da Imagem, Qualidade do Som, Áudio-Narrado, Organização, Tempo/ Duração, ao meu ver são importantes para que haja aproveitamento da exibição do vídeo por parte dos alunos.*

**P3:** *Para se ter qualidade em um vídeo, o mínimo que se espera é que o áudio e o vídeo sejam bem captados, com um mínimo razoável de organização.*

**P4:** *Observei todos os aspectos sugeridos. Entretanto não me atentei a acessibilidade. Somente depois do segundo vídeo.*

**P6:** *Apresentar um vídeo para os alunos que não apresentam uma boa qualidade na imagem, no som, na narração, na organização, sem dúvida, não vai motivar os alunos a assistirem. A forma de disponibilização é importante, pois nem sempre os equipamentos necessários para a apresentação do vídeo estão a disposição do professor.*

*P7: Qualidade das imagens/som: o visual é importante para prender a atenção dos alunos e consequentemente produzir melhores resultados na aprendizagem.*

*Organização: é importante observar como se apresenta a sequência das informações, cada cena deve ter uma sequência lógica, dando continuidade a anterior.*

Com as afirmações acima percebe-se que as características de qualidade da imagem e do som foram as características principais na avaliação dos professores em relação aos Aspectos Técnicos, sendo elas consideradas características importantes na taxionomia e necessária na avaliação dos professores. O áudio, a forma de disponibilização e o tempo também são características consideradas essenciais para a proposta do vídeo.

A característica acessibilidade foi pouco destacada na análise, no entanto, foi feita a alteração na descrição desta característica deixando esclarecido o que se pretende com ela, a presença no vídeo de legendas ou libras.

Ao questionar quais características dos Aspectos Pedagógicos o professor preocupou-se em analisar nos vídeos, percebeu-se que oito dos professores apresentaram as características objetivo do vídeo e exemplos. Seis dos professores destacaram a apresentação de conteúdo, cinco dos professores consideraram também a definição e a problemática como características importantes.

*P2: Todas essas características cooperam para que o vídeo não seja apenas para o preenchimento de um tempo na aula. Antes, se atender a esses critérios poderá ser uma ferramenta capaz de auxiliar o processo de aprendizagem e ensino.*

*P3: O vídeo deve ter objetivos claros a serem alcançados. Acho importante uma contextualização do problema, para que o vídeo não fique muito surreal, longe da realidade dos alunos, por isso é muito importante os exemplos, com regra/métodos claros e objetivos.*

*P9: Acredito que as características objetivo do vídeo, conteúdo, definição, exemplos, são características chaves em um vídeo de conteúdo matemático.*

Percebe-se, a partir das falas acima, que nos Aspectos Pedagógicos as características principais são aquelas ligadas diretamente ao conteúdo e sua forma de apresentação: os exemplos, definição e problemática.

As características representações matemáticas e Regras/Métodos foram ambas apontadas por quatro dos professores e a característica revisão do conteúdo apontada por três dos professores.

Essas últimas características apontadas foram alteradas na taxionomia por considerar que a forma como foram descritas não deixa claro aquilo que pretende analisar no vídeo.

Perguntou-se aos professores se a categorização dos Aspectos Pedagógicos em três tipos de vídeo facilitou na seleção/avaliação e eles afirmaram:

*P1: Sim. Facilitou, pois esses aspectos são importantes.*

*P2: Ajuda para que a partir dos objetivos saibamos definir e filtrar os tipos de vídeos disponíveis.*

*P4: Sim. Ficou mais objetiva a classificação.*

*P6: Sim. De acordo com seu tipo a escolha do vídeo pode ser mais rápida.*

*P7: Sim. A categorização dos aspectos pedagógicos propicia ao usuário escolher o vídeo que mais atende seus interesses pedagógicos.*

*P8: Sim, pois agiu como um agente facilitador de escolha dentro de objetivos previamente traçados: introdução, aplicação e fixação.*

Pode-se perceber que para os professores categorizar os vídeos em três tipos destacando as suas finalidades facilita o processo de seleção e avaliação, direcionando-o e tornando-o mais objetivo. Acredita-se também que por mais que possam existir vídeos que se encaixam em mais de uma das categorizações apresentada, a finalidade é que o professor conheçam as características específicas de cada um e as utilize-as na seleção do material que atenda sua necessidade.

Ainda no terceiro bloco perguntou-se aos professores se eles consideram que as habilidades proposta na taxionomia correspondem às características dos vídeos de introduzir e apresentar conteúdo, todos responderam sim, apresentando as justificativas:

*P5: Sim. Porque esta enquadrando com as propostas apresentadas.*

*P6: Sim. Ao apresentar um novo conteúdo na maioria das vezes é necessário fazer uma revisão de um conteúdo anterior. A apresentação do conteúdo e a linguagem devem estar de acordo com o público alvo.*

*P7: Sem sombra de dúvidas, é importante tanto na introdução como na apresentação do conteúdo, o desenvolvimento de habilidades como: recordar, ampliar e construção de novos conhecimentos, abrindo caminhos para uma comunicação dinâmica, capaz de facilitar a aprendizagem do aluno.*

Para os professores as características dos vídeos de Introduzir e Apresentar conteúdo apresentadas na taxionomia, estão de acordo com a finalidade do vídeo.

Em relação às habilidades propostas na taxionomia referente às características de vídeos do tipo Aplicação de conteúdo, todos os professores consideram existir uma correspondência entre elas.

*P6: Sim. Deve ser observado se o vídeo leva o aluno a entender o conceito e o raciocínio que estar presente em cada situação do dia adia apresentada.*

*P7: Sim. Pois, tais habilidades possibilitam a aplicação de novos conhecimentos, fazendo com que o aluno seja motivado a desenvolver seu próprio conhecimento a partir daqueles que foram apresentados através do vídeo aula.*

Neste mesmo propósito, em relação às características dos vídeos do tipo fixação ou reforço, os professores afirmaram:

*P3: Acredito que qualquer vídeo que será utilizado como um objeto de aprendizagem deve atender as características proposta na taxionomia.*

*P6: Sim. Os exemplos e exercícios auxiliam no reforço e na fixação do conteúdo.*

*P7: Sim. A fixação ou reforço está relacionado com a revisão de conteúdos, exigindo observações, exemplos e resolução de exercícios.*

Para os professores as características dos vídeos de fixação e reforço atendem á aquilo que o material deseja realizar.

Questionou-se aos professores se durante a avaliação de vídeos utilizando a taxionomia foi encontrada alguma dificuldade, no entanto os professores afirmaram não ter encontrado dificuldades em utilizar a taxionomia.

*P1: Não. Achei bem interessante esta técnica ou metodologia, e é de grande “valia” na hora de selecionar os vídeos a serem usados nas aulas de matemática.*

*P7: Não. Embora, o uso da taxionomia exija maior tempo para escolha de um vídeo, possibilita uma análise mais detalhada do vídeo relacionado com o conteúdo de interesse do professor.*

*P9: Não. A taxionomia possibilita uma busca mais clara em relação aos vídeos que queremos. Possibilita também focar em características fundamentais.*

Percebe-se que a estrutura proposta na taxionomia não gerou dificuldades em sua utilização. Algumas características dos Aspectos Técnicos e Pedagógicos que geraram várias interpretações e possíveis dúvidas futuras foram alteradas e renomeadas a fim de deixar claro o objetivo e a descrição da característica.

Em relação à taxionomia, perguntou-se aos professores se eles utilizariam esta metodologia para selecionar e avaliar vídeos para suas aulas de matemática e todos responderam sim ao questionamento.

*P1: Sim. Porque é uma metodologia bastante interessante e acho que pode realmente nos auxiliar nessas escolhas.*

*P2: Utilizaria, pois, agiliza o processo de seleção dos mesmos.*

*P3: Sim. Porque a análise fica mais objetiva e a seleção facilitada.*

*P4: Sim. É uma metodologia sistemática que possui critérios fundamentais para se escolher um vídeo de boa qualidade.*

**P6:** *Sim. A maioria dos vídeos não trazem informações para auxiliar na sua escolha. Acho importante essa metodologia para selecionar e avaliar vídeos, observando seus aspectos técnicos e sua proposta pedagógica.*

**P7:** *Sim. Esta metodologia possibilita uma análise centrada não apenas nas questões técnicas do vídeo, mas também nas questões pedagógicas, fazendo com que o processo de seleção reflita no processo de ensino e aprendizagem.*

**P8:** *sim, por que antes não tinha pensado nesses critérios de seleção, o fazia de forma natural ou intuitiva, penso que são critérios extremamente relevantes para a seleção de um vídeo de qualidade.*

**P9:** *Sim. A taxionomia possibilita uma seleção a partir de características fundamentais e importantes para um bom funcionamento do vídeo e para auxiliar no processo ensino aprendido.*

A partir das afirmações dos professores acima, verifica-se a utilidade da taxionomia no processo de seleção e avaliação de vídeos, percebe-se que a metodologia contribuiu com os professores evidenciando características importantes e viabilizando o tempo necessário para avaliação.

Alguns professores apresentaram observações que julgaram relevantes sobre o experimento com vídeos:

**P1:** *Este experimento me fez rever alguns conceitos na hora da escolha dos vídeos para as aulas de matemática e essa técnica ou metodologia “taxionomia” é bastante útil e eficaz para nos auxiliar nessas escolhas.*

**P2:** *Gostei da experiência, uma vez que nos faz refletir sobre os recursos educacionais aos quais podemos utilizar em nossas aulas.*

Percebe-se uma aceitação favorável durante o experimento do uso da taxionomia e o que impulsiona a construção do guia destinado aos professores, apresentando a taxionomia de vídeos para auxiliar na seleção e avaliação dos materiais.

## 6.2.2 Conclusões da Pesquisa de Campo

Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar e compreender através de uma taxionomia de vídeos, quais os critérios que direcionam a avaliação e seleção dos materiais audiovisuais pelos professores de matemática.

Para tanto, a partir da taxionomia construída realizou-se com os participantes da pesquisa um experimento de avaliação de vídeos e uma entrevista.

O experimento, do qual os professores assistiram e avaliaram os vídeos, tendo como suporte a taxionomia, possibilitou diagnosticar algumas características na taxionomia que deveriam ser retiradas e/ou alteradas para contribuir com uma única interpretação dos professores, a fim de facilitar na avaliação.

Observou-se durante o experimento a preocupação do professor em identificar no vídeo as características técnicas e pedagógicas descritas na taxionomia, bem como verificar elementos que determinam a qualidade do material audiovisual e seu funcionamento tanto na questão técnica, quanto na questão referente ao conteúdo matemático apresentado no vídeo. Os professores pausavam o vídeo sempre que achavam necessário.

A análise do experimento demonstrou que os professores utilizam como critério fundamental na avaliação as características técnicas referentes à qualidade da imagem e a qualidade do som, sendo também evidenciado com total relevância o tempo de duração do vídeo. Essas características foram destacadas também na entrevista realizada com os professores.

Em relação aos Aspectos Pedagógicos da taxionomia, a seleção se baseou na apresentação do conteúdo e principalmente nas características que evidenciam as principais finalidades do vídeo, como as definições, problemáticas, exemplos, regras ou métodos de resolução e exercício.

A entrevista complementou o experimento, pois nela foram levantados outros questionamentos referentes ao uso do vídeo e a taxionomia como metodologia para seleção e avaliação.

Com a entrevista percebeu-se que ainda é baixo o uso de materiais audiovisuais pelos professores participantes em suas aulas de matemática, justificado pela dificuldade de equipamento e materiais necessários para exibição e uso com os alunos, além de um local apropriado, é preciso ferramentas e aparelhos tecnológicos para a exibição do vídeo.

A dificuldade com a seleção dos vídeos também foi referenciada pelos professores, como aponta vários autores. No entanto com a taxionomia percebeu-se que a avaliação foi direcionada aos aspectos apresentados. Vale ressaltar que as características da taxionomia são características consideradas importantes e do conhecimento do professor, não exigindo maior aprofundamento nem conhecimento para identifica-las e analisa-las.

Como justificaram os professores, a taxionomia apoiou a avaliação tornando mais direta, a partir das características, possibilitando uma análise mais detalhada do vídeo relacionado com o conteúdo de interesse e objetivo do professor. A categorização de vídeos que compões os Aspectos Pedagógicos da taxionomia pôde possibilitar uma busca mais específica em relação ao vídeo.

Percebe-se que o conjunto de características da taxionomia direcionou a avaliação feita pelo professor de forma a mediar e centralizar, fazendo com que ela se tornasse mais objetiva e ágil.

A identificação das características representa, durante a avaliação, um sistema de valores que o professor utiliza e atribui para selecionar o material e utiliza-lo.

Não utilizou-se neste experimento da pesquisa uma escala ou uma tabela de valores para cada característica, focou-se na análise e identificação das características. No entanto a presença de tais características influencia na escolha do vídeo, uma vez que o professor assiste o material buscando por elas.

Constatou-se que a taxionomia de vídeos proposta foi bem aceita pelos professores, demonstrando interesse nesta metodologia para utilizar em suas práticas, verificou-se também que a taxionomia foi de grande utilidade na avaliação sendo o parâmetro do processo.

Em fim, a análise da pesquisa de campo possibilitou-nos verificar que uma taxionomia de vídeo pode apoiar o processo de seleção e avaliação deste material sendo um sistema padrão de características que direciona, centraliza, facilita e agiliza a ação.

Vale lembrar que existem outras características técnicas e pedagógicas em um vídeo, no entanto, concentramos apenas nas apresentadas na taxionomia por considera-las importantes e que já permitem uma seleção de vídeos propícios para o ensino e aprendizado da matemática, como já ressaltei, uma taxionomia extensa pode gerar desmotivação e acabar sendo inutilizada pelo professor.

## 7. SUBMISSÕES DE ARTIGOS

As ações desta investigação foram descritas em artigos científicos submetidos em eventos da Educação Matemática, o que oportunizou a discussão sobre a pesquisa, a avaliação e o olhar de outros pesquisadores sobre a proposta apresentada.

A seguir apresentam-se os artigos submetidos e apresentados em eventos, bem como aqueles que foram submetidos e ainda não foram apresentados.

### 1º ARTIGO

**Título:** *Uma análise do Ensino de Matemática no Ensino Fundamental baseado na Taxionomia de Bloom.*

**Autores:** Rosiane de Jesus Santos e Eduardo Barrére

**Evento:** IV Colóquio de Educação Matemática (VI CEMA)

**Data de Realização:** 28 á 30 de Julho de 2014.

**Situação:** Aceito

**Publicação:** CC-28- Uma\_análise\_do\_ensino\_de\_matemática\_do\_ensino\_fundamental\_baseado\_na\_taxionomia\_de\_bloo.pdf. ANAIS IVCEMA – ISSN 2237-8774

**Resumo:** *Este artigo objetiva apresentar um estudo realizado sobre os objetivos da Matemática para as séries finais do Ensino Fundamental descrito pelo Parâmetro Curricular Nacional (PCN) através da Taxionomia de Bloom, a fim de identificar e explorar as habilidades do domínio cognitivo constituídas para o ensino de matemática pelo PCN. Para esse propósito foi realizado um estudo bibliográfico sobre as diretrizes do PCN de matemática e sobre a Taxionomia de Bloom, apoiados pelas considerações de pesquisadores no assunto que subsidiaram este estudo. A pesquisa vem mostrar a relação dos diversos conhecimentos envolvidos nos objetivos da matemática, bem como o domínio e as categorias da taxionomia que eles se caracterizam.*

*Palavras Chaves: Matemática, Habilidades, Conhecimento, Taxionomia.*

## 2º ARTIGO

**Título:** *Uma Taxionomia de vídeos para o Ensino de Matemática*

**Autores:** Rosiane de Jesus Santos e Eduardo Barrére

**Evento:** 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)

**Data de realização:** 03 á 06 de Novembro de 2014.

**Situação:** Aceito

**Resumo:** *Este artigo visa apresentar uma proposta de Taxionomia de vídeos de matemática para apoiar os professores na tomada de decisão na avaliação e seleção de vídeos didáticos no contexto da educação matemática. Para este propósito foi realizado um estudo sobre os objetivos da Matemática para o Ensino Fundamental II descrito pelo PCN através da Taxionomia de Bloom, a fim de identificar e explorar características relacionadas aos objetivos e habilidades do domínio cognitivo. Também foi feito um experimento com vídeos de matemática para identificar características fundamentais para a taxionomia. A pesquisa vem mostrar a proposta de taxionomia de vídeos evidenciando os aspectos elementares que a compõe.*

## 3º ARTIGO

**Título:** Uma Taxionomia de Vídeos Didáticos para o Ensino de Matemática: Critérios para seleção e avaliação.

**Autores:** Rosiane de Jesus Santos e Eduardo Barrére

**Evento:** IV Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática - SIPEMAT

**Data de realização:** 29 de Junho á 01 de Julho de 2015.

**Situação:** Aceito

**Resumo:** *Esta pesquisa visa investigar a organização da prática pedagógica do professor de matemática do ensino fundamental em relação ao uso de vídeos didáticos no contexto da educação matemática. Diante da ausência de mecanismos e critérios que contribuam para a seleção dos vídeos específicos de conteúdos da matemática, propõe-se construir uma taxionomia para classificação de vídeos direcionados a educação matemática, que possa apoiar o professor na seleção destes materiais. Objetiva-se, também, investigar e compreender como ocorrerá a avaliação dos vídeos pelos professores de matemática através da taxionomia construída. No âmbito desta pesquisa, aborda-se como tema a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ambiente escolar, o vídeo na educação*

*e especificamente na educação matemática, propostas de classificação e avaliação de vídeos didáticos. Devido às características e objetivos da pesquisa, foi realizada uma pesquisa de campo colaborando como sujeitos, professores de matemática do Ensino Fundamental II da rede pública de Juiz de Fora, onde foi realizado um experimento de avaliação de vídeos. A análise dos dados obtidos no experimento possibilitou compreender quais as dificuldades na seleção e avaliação do material e na sua utilização em sala de aula. Verificou-se que durante a avaliação dos vídeos a taxionomia proposta atuou como o parâmetro que os professores utilizaram para o processo. Espera-se que este estudo auxilie na seleção e avaliação de vídeos didáticos e impulse cada vez mais o uso nas aulas de matemática por professores e alunos.*

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O avanço da Tecnologia de Informação e Comunicação influencia cada vez mais o contexto educacional com a possibilidade da inserção de materiais tecnológicos e ferramentas no ambiente escolar a disposição do professor e do aluno. O uso de computadores e internet facilitaram a disponibilidade e acesso de vídeos que podem contribuir para o ensino e a aprendizagem da matemática.

O vídeo no ensino de matemática além de mudar o cenário das aulas, pode desenvolver no aluno a percepção em relação aos conteúdos e conceitos, abordados através das diversas linguagens, despertando a construção de ideias e argumentos.

Um planejamento com a seleção e avaliação do vídeo é de grande importância para sua utilização com os alunos, entretanto, o professor necessita de informações a respeito deste material para proceder ao julgamento. Este processo de seleção e avaliação requer dos professores, além de tempo, um conhecimento técnico e pedagógico em relação ao material audiovisual.

Neste sentido, buscou-se na presente pesquisa desenvolver uma taxionomia de vídeos didáticos para o ensino de matemática, a fim de auxiliar os professores de matemática do Ensino Fundamental II, no processo de seleção e avaliação de vídeos. Essa taxionomia de vídeos foi construída com base na taxionomia de objetivos educacionais, a taxionomia de Bloom, e de acordo com os objetivos para o ensino de matemática, descritos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática do Ensino Fundamental.

Para embasamento em torno desta temática buscou-se por discussões de teóricos que abordam o uso do vídeo na educação e especificamente, o vídeo na educação matemática. Para discussões sobre seleção e avaliação de vídeos, contribuíram pesquisadores que trabalham com categorização e critérios de seleção de vídeos, bem como a taxionomia de Bloom.

A taxionomia de vídeos construída foi dividida em duas categorias: os Aspectos Técnicos, evidenciando características técnicas do material audiovisual, e os Aspectos Pedagógicos, evidenciando características pedagógicas do vídeo relacionado com o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Subdividiram-se os Aspectos Pedagógicos em três subcategorias evidenciando três tipos de vídeos de acordo com sua finalidade: Introduzir conteúdo, Aplicação de conteúdo, Fixação ou Reforço.

Na pesquisa de campo, realizada com professores de matemática de Juiz de Fora, possibilitou através de um experimento, analisar o processo de avaliação de vídeos utilizando a taxionomia. Do mesmo modo, com a entrevista, buscou-se também o entendimento sobre o uso de vídeos nas aulas de matemática, o processo que os professores utilizam para selecionar estes vídeos e a experiência realizada utilizando a taxionomia.

Desta forma a pesquisa de campo, especificamente o experimento realizado, nos possibilitou verificar a necessidade de ajustes e adequações na taxionomia, uma vez que algumas características apresentavam vários sentidos gerando outras interpretações na hora da avaliação do vídeo. Com isso, algumas características da taxionomia foram alteradas por termos que facilitassem a compreensão e entendimento do professor.

A análise da entrevista permitiu-nos compreender qual a dificuldade que os professores têm ao utilizar vídeos nas aulas de matemática, destacando a falta de recursos tecnológicos e local disponível e específico nas escolas.

Percebeu-se as preocupações dos professores em utilizar um vídeo com seus alunos e que fatores como a dificuldade na seleção, em encontrar um bom vídeo que apresente conteúdo de qualidade e que desperte a atenção e interesse do aluno, acaba gerando a desmotivação para o uso. Todos esses fatores acabam influenciando o processo de seleção e avaliação do vídeo antes de leva-lo pra sala de aula.

Assim sendo, a pesquisa de campo nos possibilitou verificar e compreender que a taxionomia de vídeos pode contribuir no processo de seleção e avaliação de materiais audiovisuais, sendo o parâmetro que os professores utilizam no processo.

A taxionomia possui características fundamentais e importantes para a análise de um vídeo, e desta forma guia os professores na identificação da mesma no vídeo. Uma vez que os professores possuem um sistema de características que os norteiam para a avaliação.

Portanto as análises aqui realizada em relação a taxionomia possibilita-nos afirmar que a taxionomia facilita no processo de seleção de vídeos e esse fator pode impulsionar cada vez mais o uso de vídeos nas aulas de matemática contribuindo com o processo ensino e o aprendizado. O que se espera é que a taxionomia possa servir como um mecanismo, contribuindo e facilitando a seleção de vídeos para o uso com os alunos, amenizando as dificuldades e limitações durante o processo de escolha e avaliação do material.

Sendo assim, este trabalho busca apresentar a taxionomia de vídeos como uma metodologia que pode auxiliar o professor de matemática sendo um parâmetro no processo de seleção e avaliação de vídeos didáticos para o ensino da matemática. Diante disso espera-se

que esta investigação possa contribuir para impulsionar o uso de vídeos pelos professores e alunos, que juntamente com outras metodologias didáticas, vídeos de acordo com a proposta curricular, acrescentem qualidades no ensino e na aprendizagem da matemática. Espera-se também que com o aumento do uso do vídeo pelos professores, as escolas passam a se equipar melhor, tanto com equipamentos como criando uma sala de vídeo e desta forma valorizar e incentivar o uso deste material didático na educação.

### **Perspectivas para trabalhos futuros**

Com esta pesquisa percebeu-se a importância de um acervo de vídeos de conteúdos de matemática do ensino fundamental II para acesso do professor, facilitando sua busca e otimizando seu tempo.

Utilizando a taxionomia, pretende-se, para trabalhos futuros, criar um repositório de vídeos de matemática classificados de acordo com sua finalidade e determinado por cada ciclo e conteúdo descrito pelo PCN, já avaliado por outros professores.

Para tanto, é preciso que outros professores de matemática conheçam a taxionomia e a utilize avaliando vídeos.

É necessário também criar um site para o armazenamento das avaliações e posterior um mecanismo de pesquisa que possibilite aos professores utilizarem as avaliações de seus pares.

## 9. REFERENCIAS

ALMEIDA, M.E. B; MORAN. J. M. **Integração das Tecnologias na Educação**. Brasília – DF. Ministério da Educação Seed, 2005.

ANDERSON, L. W. et. al. **A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. Nova York: Addison Wesley Longman, 2001. 336 p.

ANDRADE, A. L. B. **O processo de avaliação no ensino fundamental**. 2002. Monografia (Especialização em Docência no Ensino Superior) – Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em < [http://www.avm.edu.br/novo\\_site2/monos\\_apresentadas.asp](http://www.avm.edu.br/novo_site2/monos_apresentadas.asp) >. Acesso em: 14 Jan. 2014.

BELLONI, M. L.; GOMES, N. G. Infância, mídias e aprendizagem: autodidaxia e colaboração. **Educação & Sociedade**. Campinas (SP): vol. 29, n. 104 – Especial. p. 717 – 746, out. 2008.p.734. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br> >. Acesso em: 17 nov. 2013.

BELHOT, R. V; FERRAZ, A. P. C. M. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão e Produção**. São Paulo, v. 17, n 2, p. 421-431, 2010.

BLOOM, B. S. **Taxonomy of educational objectives**. New York: David Mckay, v. 1, 1956. 262 p.

BLOOM, B. S.; KRATHWOHL, D. R.; and MASIA, B.B. **Taxonomy of Educational Objectives, Handbook II: Affective Domain**. New York McKay, 1964. (Tradução Editora Globo, 1973).

BRASIL. Ministério da Educação. Curso TV na Escola. **Tecnologias no cotidiano: desafios para o educador**. Brasília: Seed/MEC-Unirede, 2000.

BRASIL, Secretaria de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, 1998.

BROOKE, J. SUS: **A quick and dirty usability scale**. In: P. Jordan, B. Thomas, B. Weerdmester, and I. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp, 189-194). Londres,1996.

CABERO, J. C. Avaliar para melhorar: meios e materiais de ensino. In: SANCHO, J. María (Org.). **Para uma tecnologia educacional**. Trad. Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

CAMPOS, M. L. A. Taxonomia e Classificação: o princípio de categorização. **Revista Pesquisa Brasileira em Ciências da Informação e Biblioteconomia**. Vol.3, nº8, UFPB, 2008. Disponível em <[http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/pbcib/article\\_vew/5281](http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/pbcib/article_vew/5281)>. Acesso em 15 set. 2013.

CARNEIRO, V. L. Q. **Função pedagógica e formato audiovisual de vídeo para professores: a proposta do curso “TV na Escola e os Desafios de Hoje”**. 2002. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/25/posteres/vanialuciacarneiro p16.rtf>>. Acesso em 19 nov. 2013.

CIVARDI, J. A. **O uso do vídeo didático e a obra de Monteiro Lobato: um convite ao aprendizado do conceito de frações e uma discussão sobre ética no ensino de 1ª fase**. Salvador: Anais do X ENEM. 2010.

CONKLIN, J. A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Blooms’s taxonomy of educational objectives. **Educational Horizons**. v. 83, n. 3, p. 153-159, 2005.

DAHLBERG, I. Teoria do conceito. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 7, n. 2, p.101-107, 1978.

D’AMBROSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. Campinas, SP: Papirus, 1999.

FARIA, E. S. J. **Método Trifásico de ensino-aprendizagem baseado na Taxionomia de Objetivos Educacionais de Bloom: uma aplicação no ensino de programações de computadores**. 2010. 295 p. Tese (Doutorado do Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica). Universidade Federal de Uberlândia, 2010.

FERRÉS, J. **Vídeos e educação**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia - Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, Brasil: Paz e Terra, 1997, 165 p.

GIL, F. **Categorizar**. In: ENCICLOPÈDIA Einaudi. Conhecimento. ImpNrensa Nacional – Casa da Moeda, p.52-89, v. 41, 2000.

GOMES, L. F. **Vídeos Didáticos: uma proposta de critérios para análise**. Revista brasileira Est. Pedag., Brasília, v.89, n. 223, p.477-492, set./dez. 2008. Disponível em <<http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/view/684/1153>>. Acesso em 04 jul 2013.

GOMES, H. E.; MOTTA, D. F.; CAMPOS, M. L. A. **Revisitando Ranganathan: a classificação na rede**. 2006. Disponível em: <http://www.conexao rio.com/bit i>. Acesso em nov. 2013.

GRANELLO, D. H. Encouraging the cognitive development of supervisees: Using bloom’s taxonomy in supervision. **CounselorEducation & Supervision**, v. 1, n. 40, p. 31. 2000.

GUSKEY, T. R. Contribuições de Benjamin S. Bloom para o currículo, ensino e aprendizagem escolar. **Reunião Anual da American Educational Research Association**, 2001.

HOUAISS. **Dicionário da Língua Portuguesa**. Instituto Antonio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

JAVARONI, S. L.; SANTOS, S.C.; BORBA, M. C. **Tecnologias Digitais na Produção e Análise de Dados Qualitativos**. Educação Matemática Pesquisa (Online), v. 13, p. 197-218, 2011.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologia: o novo ritmo da informação**. Campinas (SP): Papirus, 2008. p.45.

KRATHWOHL, D. R. A revision of Bloom's taxonomy: an overview. **Theory in Practice**, v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002.

LEAL, T. **A atuação do Psicopedagogo e os problemas da aprendizagem**. 2009. Monografia (Especialização em Psicopedagogia) - Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em < [http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias\\_publicadas/c204036.pdf](http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/c204036.pdf)> Acesso em: 20 Jan. 2014.

LOMETA, M. **Benjamin Bloom**. 1999. Disponível em: <<http://everything2.com/title/Benjamin+Bloom+index>>. Acesso em: 28 set. 2013.

MARTÍNEZ, A; RISTUCCIA, C; PISARELLO, R. Las categorías o facetas fundamentales: una metodología para el diseño de taxonomias corporativas de sitios web argentinos. **Ciência da Informação**, v. 33, n. 2, maio/ago. 2004, p. 106-111.

MARTIRANI, L. A. **O vídeo e a pedagogia da comunicação no Ensino Universitário**. In: PENTEADO, H. D. **Pedagogia da Comunicação: teorias e práticas**. São Paulo: Editora Cortez. 2001.p. 151-195.

MARX, K. **O Capital**, livro I, v. 1, Civ Brasileira: LTC, 1968.

MASETTO, T. M. “Mediação Pedagógica e o uso da tecnologia”. In: MORAN, José Manuel; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 16 ed. Campinas (SP): Papirus, 2009.

MICHAELIS. **Moderno Dicionário de Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2009.

MORAN, J. M. **Integração das tecnologias na educação. Desafios da televisão e do vídeo à escola**, Secretaria de Educação a Distância, SEED, 2005. Disponível em < [http://tvescola.mec.gov.br/images/stories/...para.../livro\\_salto\\_tecnologias.pdf](http://tvescola.mec.gov.br/images/stories/...para.../livro_salto_tecnologias.pdf)> Acesso em 05 de Jul 2013.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 16. ed. Campinas: Papirus, 2009.

NOVO, H. F. **A elaboração de taxonomia: princípios classificatórios para domínios interdisciplinares**. 2007. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Informação). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007.

OLIVEIRA, F. K. **O vídeo pela internet como ferramenta educacional no ensino de geometria**. Universidade Estadual do Ceará. Dissertação de Mestrado profissional em Computação Aplicada. Fortaleza – CE. 2010. 102f (PDF) Disponível em: <http://www.uece.br/mpcomp/index.php/arquivos/doc.../220-dissertacao-58>. Acesso em 28 de jan. 2014.

PARAIZO, R. F. **Ensino de geometria espacial com utilização de vídeos e manipulação de materiais concretos: um estudo no ensino médio**. 2012. 196 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

ROCATO, P. S. **As concepções dos professores sobre a utilização do vídeo como potencializadores do processo de ensino e aprendizagem**. 2009. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo. 2009.

SILVA, A. M. **O vídeo como recurso didático no ensino da matemática**. 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Universidade Federal de Goiás. PrPPG, 2011.

SILVA, M. F. **A Taxionomia de Bloom Revisada: Contribuições para a Elaboração do Processo de Avaliação**. II Ciclo de Seminários Pedagógicos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2013.

SERRANO, P. H. S. M.; PAIVA, C. C. **Critérios de Categorização Para os Vídeos do Youtube**. INTERCOM - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XXXI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Natal, 2008. Anais.

SOUZA, M. C. O processo de ensino e Aprendizagem. **Psicologia e Ciência**, Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em < <http://www.psicologiaeciencia.com.br/o-processo-de-ensino-e-aprendizagem/>>. Acesso em 18 de Dez. 2013.

SOUZA, R. B. **Etnomatemática e Documentários: uma perspectiva para formação inicial de professores de matemática**. 2009. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO.

TERRA, J.C.C.; et al. **Taxonomia: elemento fundamental para a gestão do conhecimento**. 2005. Disponível em: <<http://www.terraforum.com.br>>. Acesso 17 de ago. 2013.

VITAL. P. L. Taxionomia como elemento estruturante em portais corporativos. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. Campinas, v.9, n.2, p.25-40, jan./jun.,2012.

WILL, L. Taxonomy: classification by another name. **Legal Information Management**, v.4. p. 130-152, 2004.

WORDLE. **Mapa de Palavras**. [www.wordle.net](http://www.wordle.net). Acesso em 15 dez. 2013.

## 10. ANEXOS

### ANEXO A – TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO

#### **Termo de Compromisso:**

Este termo de compromisso pretende esclarecer os procedimentos que envolvem a pesquisa desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, e a utilização dos dados coletados. Tem o objetivo de deixar o mais transparente possível à relação entre os envolvidos, o tratamento e uso das informações que serão coletadas.

Os registros, entrevista e transcrições, servirão como material para a pesquisa que procura investigar e compreender através de uma taxionomia de vídeos, quais os critérios que direcionam a avaliação e seleção dos vídeos pelos professores de matemática. O acesso aos conteúdos coletados será exclusivo da pesquisadora que assume o compromisso de não divulgar a imagem ou informações que permitam identificar os sujeitos da pesquisa.

As informações provenientes da análise dessas entrevistas poderão ser utilizadas pelos pesquisadores em publicações e eventos científicos e divulgadas a todos aqueles que se interessarem pelas pesquisas, na forma acima indicada.

Juiz de Fora, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

---

Professor(a): Participante da Pesquisa

---

Rosiane de Jesus Santos – Pesquisadora

---

Eduardo Barrére – Orientador da Pesquisa

## ANEXO B - FICHA DE ANÁLISE DO EXPERIMENTO

### FICHA DE ANÁLISE DO EXPERIMENTO COM VÍDEOS

Professor, ao assistir o vídeo analise e marque seus Aspectos Técnicos e Pedagógicos.

1. Marque o título do vídeo que você está assistindo:

- Equações do 2º grau
- Regra de Três (Simples e Composta)
- Aplicação do Teorema de Pitágoras
- Equação do 2º grau passo a passo – Formula de Baskara
- Fração Básica- FÁCIL FÁCIL – Problemas
- Como Resolve Equação do 1º Grau

2. Marque as características técnicas que você encontrou no vídeo

<b>Aspectos Técnicos</b>	
	Qualidade da imagem
	Qualidade do som
	Áudio/Narração
	Organização
	Forma de disponibilização
	Acessibilidade
	Tempo/Duração

3. Marque dentre as opções do tipo de vídeo que você assistiu as características encontradas:

<b>Introduzir e Apresentar conteúdo</b>		<b>Aplicação de Conteúdo</b>		<b>Fixação ou Reforço</b>	
<input type="checkbox"/>	Apresenta objetivo do vídeo	<input type="checkbox"/>	Apresenta conteúdo	<input type="checkbox"/>	Exemplos
<input type="checkbox"/>	Revisa o conteúdo anterior	<input type="checkbox"/>	Apresenta problemática	<input type="checkbox"/>	Representações
<input type="checkbox"/>	Apresentação de conteúdo	<input type="checkbox"/>	Exemplos	<input type="checkbox"/>	Regras e Métodos
<input type="checkbox"/>	Conteúdo a partir de situações	<input type="checkbox"/>	Representações	<input type="checkbox"/>	Exercícios
<input type="checkbox"/>	Definição	<input type="checkbox"/>	Regras e Métodos	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Exemplos	<input type="checkbox"/>	Exercícios	<input type="checkbox"/>	



4. Você fez uso de algum vídeo para diversificar sua forma de exemplificar a aplicação de um determinado conteúdo? Se sim comente como foi o uso.

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Você fez uso de vídeos para aprender coisas lúdicas (hobby, receitas de comida, etc)? Se sim cite-as.

---

---

---

---

---

## II- Processo de seleção, avaliação e uso do vídeo

---

6. Como você seleciona o vídeo para leva-lo para as aulas de matemática

- Assiste ao vídeo antes  
 Segue indicação de outras pessoas  
 Pega qualquer vídeos que aborda o conteúdo pretendido  
 Usa alguns critérios próprios. Quais?

Comente:

---

---

---

---

---

---

---

---

7. Ao avaliar um vídeo você se preocupa com:

- A satisfação dos alunos no que se refere a prender sua atenção  
 A abordagem do conteúdo  
 O preenchimento da aula no que se refere ao tempo  
 outros fatores. Cite-os

Comente: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

8. Se você já utilizou vídeos nas aulas de matemática, assinale a origem do vídeo:

- A escola disponibiliza os vídeos  
 Baixo no YouTube  
 Busco no site do MEC-TV Escola  
 Outros canais da internet, citar:

---

9. Ao utilizar um vídeo nas aulas de matemática qual dificuldade encontrada
- Planejamento da aula
  - Manuseio das ferramentas tecnológicas
  - O processo de seleção do vídeo
  - Os recursos tecnológicos da escola estão em más condições de utilização
  - Prender a atenção dos alunos
  - Vincular atividades posteriormente à exibição do vídeo
  - Outros, citar: \_\_\_\_\_
- Comente sobre a (as) alternativa (as) que você marcou.

---

---

---

---

---

---

---

---

### III- O processo de avaliação de vídeo com a taxionomia

---

10. Quais características dos aspectos técnicos você se preocupou em analisar no vídeo.
- Qualidade da Imagens
  - Qualidade do Som
  - Áudio – Narrado
  - Organização
  - Forma Disponibilização
  - Acessibilidade
  - Tempo/ Duração
- Comente a(as) alternativa(as) que você marcou na questão 10.

---

---

---

---

---

---

---

---

11. Quais características dos aspectos pedagógicos você se preocupou em analisar no vídeo.
- Objetivo do vídeo
  - Revisão do conteúdo
  - Conteúdo
  - Definição
  - Problemática
  - Exemplos
  - Representações matemáticas
  - Regras/Métodos
- Comente a(as) alternativa(as) que você marcou.

---

---

---

---

12. A categorização dos aspectos pedagógicos em três tipos de vídeo facilitou na seleção? Comente.

---

---

---

---

---

---

---

---

13. Você considera que as habilidades propostas na taxionomia correspondem às características dos vídeos do tipo introduzir e apresentar conteúdo. Comente.

---

---

---

---

---

---

---

---

14. Você considera que as habilidades propostas na taxionomia correspondem às características dos vídeos do tipo aplicação de conteúdo. Comente.

---

---

---

---

---

---

---

---

15. Você considera que as habilidades propostas na taxionomia correspondem às características dos vídeos do tipo fixação ou reforço. Comente

---

---

---

---

---

---

---

---

16. Você encontrou alguma dificuldade em utilizar a taxionomia para selecionar e avaliar vídeos? Quais? Comente.

---

---

---

---

---

---

---

---



ANEXO D – TABELAS CONSTRUÍDAS COM AS CARACTERÍSTICAS QUE ESPARAVA SER IDENTIFICADAS PELOS PROFESSORES NOS VÍDEOS DO EXPERIMENTO E DIVERGÊNCIAS

Vídeo: Equações do 2º grau						
ASPECTOS TÉCNICOS	P4	P5	P7	P8	Esperado	Divergência
Qualidade da imagem	x	x	x	x	x	0
Qualidade do som	x	x		x	x	1
Áudio/Narração	x	x	x	x	x	0
Organização	x	x		x	x	1
Forma de disponibilização	x	x	x	x	x	0
Acessibilidade	x	x		x	x	1
Tempo/Duração	x	x	x	x	x	0
INTRODUZIR E APRESENTAR	P4	P5	P7	P8		Divergência
Apresenta objetivo do vídeo		x	x	x	x	1
Revisa o conteúdo anterior						0
Apresentação de conteúdo	x	x	x	x	x	0
Conteúdo a partir de situações	x	x	x	x	x	0
Definição	x	x			x	2
Exemplos	x	x	x	x	x	0

Vídeo: Como Resolver Equação do 1º Grau						
ASPECTOS TÉCNICOS	P1	P3	P6	P8	Esperado	Divergência
Qualidade da imagem	x	x	x	x	x	0
Qualidade do som	x	x	x	x	x	0
Áudio/Narração	x	x	x	x	x	0
Organização	x		x			2
Forma de disponibilização	x		x	x	x	1
Acessibilidade			x	x		2
Tempo/Duração	x	x	x	x	x	0
FIXAÇÃO/ REFORÇO	P1	P3	P6	P8		Divergência
Exemplos	x	x	x	x	x	0
Representações				x		1
Regras e Métodos	x	x	x	x	x	0
Exercícios						0

Vídeo: Regra de Três									
ASPECTOS TÉCNICOS	P 1	P2	P3	P4	P6	P7	P9	Esperado	Divergência
Qualidade da imagem	x	x	x	x	x	x	x	x	0
Qualidade do som	x	x	x	x	x	x	x	x	0
Áudio/Narração	x	x	x	x	x	x	x	x	0
Organização	x		x	x	x	x	x	x	1
Forma de disponibilização	x	x	x	x	x	x	x	x	0
Acessibilidade		x			x				2
Tempo/Duração	x	x	x	x	x	x	x	x	0
INTRODUZIR E APRESENTAR	P 1	P2	P3	P4	P6	P7	P9		Divergência
Apresenta objetivo do vídeo		x		x	x	x	x	x	2
Revisa o conteúdo anterior		x		x	x				3
Apresentação de conteúdo	x		x	x	x	x	x	x	1
Conteúdo a partir de situações	x	x	x	x	x		x	x	1
Definição	x	x		x	x	x		x	2
Exemplos	x	x	x	x	x	x	x	x	0

Vídeo: Aplicação Teorema de Pitágoras									
ASPECTOS TÉCNICOS	P1	P4	P5	P6	P7	P8	Esperado	Divergência	
Qualidade da imagem	x	x	x	x	x	x	x	0	
Qualidade do som	x	x	x	x	x	x	x	0	
Áudio/Narração	x	x	x	x	x	x	x	0	
Organização	x	x	x	x	x		x	1	
Forma de disponibilização	x	x	x	x	x	x	x	0	
Acessibilidade	x	x	x	x	x	x	x	0	
Tempo/Duração	x	x	x	x	x	x	x	0	
APLICAÇÃO DE CONTEÚDO	P1	P4	P5	P6	P7	P8		Divergência	
Apresenta conteúdo	x	x	x	x	x	x	x	0	
Apresenta problemática	x		x	x	x	x	x	1	
Exemplos	x	x	x	x	x	x	x	0	
Representações	x	x	x	x	x	x	x	0	
Regras e Métodos		x	x	x	x	x	x	1	
Exercícios			x					1	

<b>Vídeo: Equação do 2º Grau Passo a Passo</b>					
<b>ASPECTOS TÉCNICOS</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P9</b>	<b>Esperados</b>	<b>Divergência</b>
Qualidade da imagem	x	x	x	x	0
Qualidade do som	x	x	x	x	0
Áudio/Narração		x		x	2
Organização		x			1
Forma de disponibilização	x	x	x	x	0
Acessibilidade	x	x	x		3
Tempo/Duração	x	x	x	x	0
<b>APLICAÇÃO DE CONTEÚDO</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P9</b>		<b>Divergência</b>
Apresenta conteúdo	x	x	x	x	0
Apresenta problemática					0
Exemplos	x	x	x	x	0
Representações		x	x		2
Regras e Métodos		x	x	x	1
Exercícios					0

<b>Vídeo: Fração Básica</b>					
<b>ASPECTOS TÉCNICOS</b>	<b>P2</b>	<b>P5</b>	<b>P9</b>	<b>Esperado</b>	<b>Divergência</b>
Qualidade da imagem	x	x	x	x	0
Qualidade do som	x	x	x	x	0
Áudio/Narração	x	x	x	x	0
Organização	x	x	x	x	0
Forma de disponibilização	x	x	x	x	0
Acessibilidade	x	x	x		3
Tempo/Duração	x	x	x	x	0
<b>FIXAÇÃO OU REFORÇO</b>	<b>P2</b>	<b>P5</b>	<b>P9</b>		<b>Divergência</b>
Exemplos	x	x	x	x	0
Representações		x	x		2
Regras e Métodos				x	3
Exercícios	x	x	x	x	0