



## Resumo Expandido

<b>Título da Pesquisa (Português):</b> Criação de Vídeos Relacionados à História da Matemática		
<b>Título da Pesquisa (Inglês):</b> Creating Related Videos to the History of Mathematics		
<b>Palavras-chave:</b> História da Matemática; Novas tecnologias da informação e comunicação; produção de vídeos.		
<b>Keywords:</b> History of Mathematics; New information and communication technologies; video production.		
<b>Campus:</b> Governador Valadares	<b>Tipo de Bolsa:</b> PIBIC-Jr	<b>Financiador:</b> FAPEMIG
<b>Bolsista(s):</b> Gabriel Laranjeira dos Santos e Wagner de Oliveira Filho		
<b>Professor Orientador:</b> Ana Catarina Cantoni Roque		
<b>Área de Conhecimento:</b> Matemática; Educação		<b>Edital:</b> 182/2013

**Resumo:** Nessa pesquisa partimos do pressuposto de que a História da Matemática associada ao uso das novas tecnologias da informação e comunicação pode trazer contribuições significativas para a formação Matemática dos estudantes. Nosso objetivo geral foi a elaboração de vídeos didáticos sobre temas da História da Matemática que se relacionam com conteúdos trabalhados na disciplina Matemática do Ensino Médio. Para isso, após pesquisa bibliográfica sobre os temas escolhidos, foram elaborados resumos que serviram de aporte para a criação dos roteiros dos vídeos. A seguir se deu a coleta e produção de imagens, vídeos e áudios que foram utilizados na produção dos vídeos. Por fim, utilizando softwares livres de produção e edição de vídeos, foram dadas as edições preliminares e finais dos vídeos para posterior utilização nas aulas de matemática. Ao todo foram criados cinco vídeos, sendo um com o tema Sequência de Fibonacci, outro sobre a Razão Áurea e três sobre a história da invenção dos números e algarismos. O envolvimento na criação dos vídeos, passando pelas fases de concepção, produção e realização, possibilitou o desenvolvimento de habilidades de um pesquisador, tais como autonomia, criatividade e capacidade de resolver problemas.

**Abstract:** In this research we assume that history of mathematics associated with the use of new information and communication technologies can bring significant contributions to mathematics education of students. Our overall objective was the development of educational videos on topics of history of mathematics that relate to contents worked in mathematics discipline of high school. For this, after a bibliographic research on the chosen topics we were prepared summaries that served as input for the creation of scripts for the videos. The following took the collection and production of images, videos and audios that were used in the production of the videos. Finally, using free software production and video editing, we were given preliminary issues and end of videos for later use in math classes. Altogether were created five videos, one with the theme Fibonacci Sequence, the other on the Golden Ratio and three on the history of the invention of numbers and figures, involvement in the creation of videos, through the stages of design, production and realization, It enabled the development of skills of a researcher, such as autonomy, creativity and problem-solving skills.

### INTRODUÇÃO:

A pesquisa de que trata esse texto foi realizada dentro do Programa de Iniciação Científica Júnior e foi desenvolvida por alunos dos cursos técnicos integrados em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho do campus de Governador Valadares sob a orientação da professora de Matemática Ana Catarina Cantoni Roque e coorientação dos professores Kênia Faria Brant e Luiz Henrique Mendes Pimentel.

Para o desenvolvimento da mesma partimos do pressuposto de que a História da Matemática associada ao uso das novas tecnologias da informação e comunicação pode trazer contribuições significativas para a formação Matemática dos estudantes.

O objetivo geral da pesquisa foi a elaboração de pequenos vídeos sobre temas da História da Matemática que se relacionam com conteúdos trabalhados na disciplina Matemática do Ensino Médio. Os objetivos específicos foram: estudar a História de alguns tópicos relacionados a assuntos trabalhados no currículo de Matemática do Ensino Médio; ter a oportunidade de utilizar tecnologias da informação e comunicação no aprendizado da Matemática integrada à História da Matemática; explorar as possibilidades das novas tecnologias digitais para captação e edição de imagens e vídeos; possibilitar a aplicação de assuntos estudados na disciplina Informática; utilização dos vídeos produzidos nas aulas das disciplinas de Matemática do Ensino Médio do IFMG campus GV.

### **METODOLOGIA:**

Inicialmente, houve a escolha dos temas que seriam abordados nos vídeos a serem elaborados. Esses temas foram a: Sequência de Fibonacci, a Razão Áurea e a história da invenção dos números e algarismos.

Após a escolha dos temas nos dedicamos a buscar materiais que pudessem compor nossa referência bibliográfica. Nesse momento optamos por adotar como referências principais para a elaboração dos vídeos os livros “A Razão Áurea” do autor Mário Livio (LIVIO, 2011) e “Os Números: a história de uma grande invenção” do autor Georges Ifrah (IFRAH, 2005). Uma vez feita a escolha dos textos que seriam nossos referenciais, cada aluno passou a analisar uma das obras e foram elaborados resumos de cada capítulo dos livros. À medida que os resumos iam sendo elaborados, as ideias que surgiam para as imagens que comporiam cada cena iam sendo anotadas.

Concomitante à elaboração dos resumos, foram pesquisados na internet, tutoriais, sites, blogs e outras referências que poderiam dar ideias úteis para a elaboração dos vídeos, ideias essas relacionadas a tipos de imagens, recursos visuais, narração, etc.

Após a conclusão do resumo dos livros, decidimos que, dividiríamos as ideias em cinco sendo um com o tema a Sequência de Fibonacci, outro sobre a Razão Áurea e três sobre a história da invenção dos números e algarismos.

O próximo passo da pesquisa foi a elaboração do *storyboard* dos primeiros vídeos que foram produzidos por cada bolsista. Esses *storyboards* foram formados pela a narração do vídeo e pelas ideias para as imagens que deveriam compor as cenas. Concomitantemente à elaboração dos *storyboards*, foram produzidas e ou selecionadas da internet imagens para a produção dos vídeos e começou-se a aprender como utilizar os softwares escolhidos para edição dos mesmos. Também começou a ser testado o uso de ferramentas para a captação do áudio da narração.

O aluno Gabriel, por mostrar grande habilidade para desenho, criou a maior parte das imagens que compuseram os vídeos. Para tornar isso possível, foi adquirida uma tábua de desenho, que permite a criação de desenhos digitais. Além disso, para um dos vídeos ele desenhou as imagens em uma lousa

branca de pequenas dimensões e com o auxílio de uma filmadora, foram captados os vídeos da produção dessas imagens. O aluno Wagner, por não possuir tanta habilidade para desenhos, utilizou imagens prontas na internet e recursos de programas simples como Paint, GeoGebra ou PowerPoint para modificar imagens prontas ou criar imagens simples.

Uma vez criadas as imagens foram criados pequenos vídeos para cada uma das cenas do primeiro vídeo. O próximo passo foi a gravação da narração para cada uma dessas cenas. Por fim, utilizando os softwares de edição de vídeos todas as cenas foram agrupadas e inseriu-se os áudios e trilhas sonoras, produzindo a versão inicial dos primeiros vídeos, que após pequenas correções se tornaram a versão fina dos mesmos.

Optamos por produzir os primeiros volumes da série de vídeos, para adquirir experiência, ir aprimorando os conhecimentos necessários para a produção e ter ciência das dificuldades do processo, de forma que nos próximos volumes tais dificuldades pudessem ser superadas.

Para os demais vídeos, os passos seguidos por cada aluno foram os mesmos utilizados na criação dos primeiros vídeos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

Todos os objetivos propostos para a pesquisa foram alcançados, no entanto algumas dificuldades foram encontradas no processo. Em primeiro lugar, não havia disponível no acervo da escola materiais sobre os temas escolhidos para os vídeos. Assim tivemos que utilizar livros do acervo pessoal da professora e adquirir outros com recursos próprios. Inicialmente também houve dificuldade na elaboração dos resumos, pois o nível de exigência para a produção de tais resumos foi maior do que normalmente é exigido no dia-a-dia da sala de aula e portanto isso representou um desafio.

Essa dificuldade foi vencida com intervenções da orientadora e com a oportunidade de fazer cada resumo mais de uma vez, aprimorando a qualidade dos mesmos. Ao elaborar o resumo dos últimos capítulos, foi possível perceber claramente que, ao longo do processo, essa dificuldade foi sendo superada.

A criação do roteiro dos vídeos também representou um desafio pois era algo totalmente novo para o aluno e para a orientadora. Nesse momento da pesquisa, a colaboração da professora de artes, que coordenou a pesquisa, foi fundamental para dar instruções acerca da elaboração do *storyboard*.

Uma outra dificuldade encontrada diz respeito ao uso dos softwares para a edição dos vídeos. Os conhecimentos adquiridos na disciplina informática, que havia sido cursada pelos alunos no ano anterior ajudaram, mas não foram suficientes. Outros conhecimentos se tornaram necessários e para adquiri-los buscou-se tutoriais na internet. Além disso, contamos com a ajuda de um técnico administrativo da instituição que durante a pesquisa era professor substituto e que se disponibilizou a cooperar nessa parte da pesquisa.

Ao todo foram elaborados cinco vídeos, sendo um com o tema Sequência de Fibonacci, outro sobre a Razão Áurea e três sobre a história da invenção dos números e algarismos.

O vídeo sobre a Sequência de Fibonacci tem duração aproximada de 16 minutos e começa tratando do contexto histórico em que viveu Leonardo de Pisa Fibonacci. A seguir, passa a falar de seus feitos como matemático, incluindo o problema que o levou à Sequência de Fibonacci. As outras cenas do vídeo falam das propriedades matemáticas da sequência e suas aparições na natureza, arquitetura e outras formas de expressão. O vídeo termina com uma pergunta sobre uma das propriedades da sequência para reflexão sobre o assunto principal do vídeo 2.

O vídeo sobre a Razão Áurea tem duração aproximada de 23 minutos e começa lembrando o que foi visto no vídeo 1 e a pergunta final. Em seguida fala dos conceitos e nomes da razão áurea. Após a apresentação da razão o vídeo mostra as propriedades matemáticas deste número e suas aparições na natureza, arquitetura e outras formas de expressão. Na sequência apresenta uma entrevista com uma professora de Física para explicar um experimento no qual a razão áurea esteve presente. O vídeo termina com a pergunta retórica: "Será Deus um matemático?". Essa pergunta tem como objetivo levar o interlocutor a refletir sobre o que foi abordado nos vídeos.

O primeiro vídeo sobre história da invenção dos números e algarismos, tem a duração aproximada de 12 minutos e começa com indagações a respeito da origem dos números e da matemática, levando a uma reflexão sobre a importância da matemática e dos números na nossa vida e na sociedade atual. Voltando no tempo onde nossos antepassados não sabiam contar, falamos sobre a noção da unidade e do par, os primeiros números inventados, e sobre a sensação numérica - a capacidade de distinguir quantidades em um primeiro lance de olhos, sem a necessidade de utilizar artifícios de contagem - da qual os seres humanos e alguns animais são dotados. Chamamos a atenção para o fato de que nos seres humanos essa sensação numérica não passa de quatro e que, por essa razão, se o ser humano se limitasse a essa sensação nunca aprenderia a contar. Em seguida falamos sobre a crescente necessidade de contagem, que surgiu com o desenvolvimento das civilizações, e que levou à primeira maneira conhecida de contar: a correspondência um a um; que consistia basicamente em fazer comparações de um grupo de objetos a outro grupo, princípio muito utilizado até hoje entre católicos e muçulmanos em suas orações. Alguns exemplos de objetos utilizados nessa associação um a um, como paus, pedras, ossos, etc são dados. Terminamos falando sobre o uso de partes do corpo para fazer a correspondência um a um e com isso a descoberta dos aspectos cardinal e ordinal dos números, que possibilitou ao homem o avanço nos cálculos. Para atrair a atenção do público para o próximo vídeo terminamos com uma pergunta sobre a maneira de representar números cada vez maiores.

O segundo vídeo sobre história da invenção dos números e algarismos tem a duração aproximada de 25 minutos. Nele começamos retomando os instrumentos utilizados na correspondência um a um para falar do surgimento das diferentes bases utilizadas nos sistemas de numeração: 5, 10, 12, 20 e 60. Chamamos atenção especial para o fato de que todas essas bases têm origem antropomórfica, ou seja, se relacionam ao uso de partes do corpo para contagem. Ainda sobre o uso de partes do corpo, falamos sobre o uso das mãos em diversas técnicas de contagem utilizadas, por exemplo, por povos da China, Índia e também entre povos indígenas de diferentes partes do mundo. A seguir, passamos a falar sobre as maneiras encontradas para resolver o problema da necessidade de memorização das contagens. Citamos o uso do quipu, por povos

antigos da América Central, e os métodos dos montes de pedras, que deram origem aos ábacos. Terminamos esse vídeo discorrendo sobre o uso do ábaco pelos chineses e japoneses.

O terceiro vídeo sobre história da invenção dos números e algarismos tem a duração aproximada de 43 minutos e teve como foco discorrer sobre a invenção dos algarismos indo-arábicos e do zero. Começamos falando da origem dos primeiros algarismos por povos da região da mesopotâmia, algarismos esses que eram representados por objetos concretos feitos de argila. Citamos o uso das chamadas esferas de calculi, que correspondem ao primeiro tipo de nota fiscal, e dos tabletes de argila que derivaram das esferas de calculi. Nesse ponto, chamamos a atenção para o fato de que foram nesses tabletes de argila que começaram a aparecer os primeiros rudimentos da escrita, passando pelas fases da pictografia e da ideografia. A seguir discorremos sobre os sistemas de numeração egípcio, grego, romano, judeu, maia e chinês, para finalmente chegarmos ao sistema indu-arábico. Nesse ponto falamos sobre a invenção do zero e da importância dessa invenção para chegarmos ao sistema de numeração que usamos hoje. Terminamos o vídeo contando sobre o turbulento processo de disseminação do sistema indu-arábico na Europa, destacando o importante papel desempenhado por Fibonacci (Leonardo de Pisa) e pela Revolução Francesa nesse processo. Por fim, finalizando nossa série de vídeos, destacamos o fato de que o sistema de numeração que utilizamos hoje pode ser considerado a única e verdadeira linguagem universal.

## **CONCLUSÕES:**

Ao fim dessa pesquisa, podemos dizer que nossos objetivos iniciais foram alcançados. Tivemos a oportunidade de estudar a história do tema escolhidos, produzir textos em diferentes linguagens – dissertativa e narrativa – acerca dessa história e apresentá-la em vídeos.

Os conhecimentos adquiridos na disciplina Informática, que já havia sido cursada, foram aplicados e novos conhecimentos foram exigidos no uso das tecnologias digitais para captação e edição de imagens, de forma que foi necessário desenvolver a autonomia para buscar adquirir tais conhecimentos. Os conhecimentos matemáticos também foram aprimorados, especialmente ao integrar o uso das tecnologias da informação e comunicação para produzir imagens relacionadas aos conceitos matemáticos cuja história foi estudada.

Os objetivos gerais do PIBIC-Jr que são fortalecer o processo de disseminação das informações e conhecimentos científicos e tecnológicos básicos e desenvolver atitudes, habilidades e valores necessários à educação científica e tecnológica dos estudantes também foram alcançados. Isso porque os vídeos produzidos serão um veículo de disseminação dos conhecimentos científicos relacionados à História da Matemática e também porque, como foi dito, atitudes e habilidades como persistência diante das dificuldades, criatividade, autonomia na busca do conhecimento, capacidade de aplicar na prática os conhecimentos adquiridos, foram desenvolvidos ao longo da pesquisa.

Finalmente, com relação ao último objetivo proposto, dois vídeos já foram utilizados em sala de aula e houve uma avaliação muito positiva por parte dos alunos, uma vez que os mesmos atraíram a atenção dos mesmos

e despertou neles o desejo de se envolver em projetos de pesquisa. O nosso próximo passo com relação a esse objetivo será disponibilizar o os vídeos para professores de outros *campus* e instituições.

#### **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:**

IFRAH, G. Os números: a história de uma grande invenção. São Paulo: Globo, 2005.

LIVIO, M. *Razão Áurea*: a história de  $\Phi$ , um número surpreendente. Tradução de Marco Shinobu Matsumura. Rio de Janeiro: Record, 2011.

#### **Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:**

Um artigo que trata das potencialidades pedagógicas da História da Matemática que se fizeram presentes no desenvolvimento da pesquisa foi escrito pela orientadora e submetido a uma revista da área de Educação Matemática. No momento estamos aguardando um parecer.

Também pedimos orientações sobre o pedido de proteção individual e estamos aguardando uma resposta por parte da reitoria.