

## PA&PG: UM OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA AUXILIAR NO ENSINO DA MATEMÁTICA BÁSICA

Alessandro Doria Rodrigues<sup>1</sup>  
Renata Zanella<sup>2</sup>

**Resumo:** Com a propagação do uso da tecnologia na educação, um dos recursos bastante significativo no processo de ensino e aprendizagem, é o Objeto de Aprendizagem. Esses recursos são apresentados de diferentes formas para alunos e professores, também varia com o grau de escolaridade, no entanto, por ser um artifício digital tem sido bastante utilizado no ensino à distância. Contudo, nos repositórios de Objeto de Aprendizagem não há muita variedade de Objeto de Aprendizagem que aborde temas como a Matemática, a qual é uma disciplina bastante temida pelos alunos. Além disso, a inserção dos objetos de aprendizagem nas aulas poderá contribuir com o rendimento, em relação aos temas abordados, dos estudantes os quais nasceram e convivem diariamente com a tecnologia. Com isso, o presente trabalho aborda o desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem para estudo de Progressão Aritmética e Geométrica e com a validação a partir da teoria de Gagné.

**Palavras-chave:** Objeto de Aprendizagem. Ensino da Matemática. Progressão Aritmética. Progressão Geométrica.

**Abstract:** *With the spread of the use of technology in education, one of the most significant resources in the teaching and learning process is the Learning Object. These resources are presented in different ways for students and teachers, it also varies with the level of education, however, as it is a digital device, it has been widely used in distance learning. However, in the Learning Object repositories there is not much variety in Learning Object, which includes topics such as Mathematics, a very thematic subject by students. In addition, the insertion of learning objects in classes can contribute to the performance, in relation to the topics covered, of the students the first numbers and to live daily with technology. With this, the present work addresses the development of a Learning Object for the Study of Arithmetic and Geometric Progression and with validation based on Gagné's theories.*

**Keywords:** *Learning Object. Mathematics Teaching. Arithmetic Progression. Geometric Progression.*

---

<sup>1</sup> Licenciado em Informática - UNICNEC.

<sup>2</sup> Professora Orientadora.

## **Introdução**

Com a disseminação da tecnologia na educação, um dos recursos importante no processo de ensino e de aprendizagem, tanto para os alunos, quanto para os professores são os Objetos de Aprendizagem. Eles são apresentados em vários formatos e abrangem todas as fases da vida escolar, que vai do ensino fundamental até o nível superior, contemplando o ensino presencial e a distância. Por ser um recurso digital, é bastante utilizado atualmente no ensino à distância.

Com várias mudanças tecnológicas no decorrer dos últimos anos, em que cada vez mais temos tecnologias ao alcance de nossas mãos, que oferecem entretenimento, educação e comunicação em dispositivos menores e com grande capacidade de armazenamento, faz com que as novas gerações cada vez mais cedo tenham acesso a esses aparelhos e a todos os recursos e informações que estes fornecem. Tudo isso reflete diretamente no nosso dia a dia e na educação, pois temos uma geração que tem um recurso que permite consultar suas dúvidas de forma rápida e eficiente.

Os professores atualmente estão tendo uma grande dificuldade em despertar o interesse dos alunos nas aulas, pois os métodos tradicionais não estão conseguindo competir com os meios digitais, que tem atraído cada vez mais as gerações Z e Alfa, sendo a última composta por crianças que desde muito pequenas, estão inseridas em um cotidiano rodeado pela tecnologia. Sendo assim, é necessária uma metodologia que contemple também o ensino com material didático digital.

Com a identificação da necessidade de inserir materiais digitais no processo de ensino e de aprendizagem, surgiram várias pesquisas nessa área, e uma delas deu origem ao conceito de Objetos de Aprendizagem, que compreende por unidades de ensino, catalogados e disponibilizados em repositórios na Internet. A grande vantagem é a reutilização desses materiais educacionais. Os Objetos de Aprendizagem se apresentam de diversas formas como, por exemplo: textos, animação, vídeos, imagens, aplicações, páginas Web em

combinação que se destinam a apoiar o aluno no processo de aprendizagem, fazendo com que ele tenha motivação para participar das aulas. Para que haja uma melhor funcionalidade durante a introdução do Objeto de Aprendizagem dentro da sala de aula, é necessário que o professor esteja aberto às novas formas de aprendizagem, como os materiais digitais.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um objeto de aprendizagem para auxiliar no ensino do conteúdo Progressão Aritmética e Progressão Geométrica, da disciplina de matemática, que são assuntos abordados no primeiro ano do Ensino Médio. Consequentemente será apresentado de forma detalhada o que é um Objeto de Aprendizagem e suas funcionalidades, assim como a metodologia para a criação de um OA. Além disso, o Objeto de Aprendizagem será validado de acordo com as heurísticas de Gagné.

Assim, foi realizada uma pesquisa sobre Objeto de Aprendizagem e Repositórios; das tecnologias utilizadas para a construção de Objetos de Aprendizagem; um estudo sobre disciplinas ou conteúdos que os alunos apresentam maiores dificuldades, onde foi identificado o assunto PA e PG da disciplina de Matemática. Na sequência foram realizadas pesquisas sobre trabalhos relacionados, que motivou a sequência das pesquisas, em que foi especificado o Objeto de Aprendizagem e a tecnologias utilizadas na implementação.

Este trabalho se justifica pela contribuição do desenvolvimento de recurso digital pedagógico, um Objeto de Aprendizagem voltado ao ensino de PA e PG, que busca auxiliar os professores no ensino do assunto proposto e proporcionar aos alunos uma aprendizagem diferenciada, complementando a metodologia tradicional, geralmente compreendida por aulas com livro didático e/ou aula expositiva no quadro. Acredita-se que quando os professores tiverem acesso aos recursos didáticos digitais, eles poderão inserir em suas aulas e os alunos poderão ter várias formas de ver um mesmo conteúdo e ter a vantagem de interagir quantas vezes achar necessário e até

mesmo fora da sala aula, já que o Objeto de Aprendizagem é um recurso digital e pode ser disponibilizado na Internet.

Assim, espera-se que o professor utilize esses recursos digitais em suas aulas e que busque se aperfeiçoar e fazer uso destas tecnologias em sua metodologia de ensino, tendo em vista, que os alunos de hoje estão familiarizados o uso de tecnologias.

### **Educação e Tecnologia**

Esta seção apresenta os principais conceitos relacionados ao ensino da Matemática e as tecnologias que auxiliam no processor educativo.

#### **Matemática**

A matemática começou a ser desenvolvida como uma área do conhecimento ainda na era platônica e pitagórica, ela era tratada como uma ciência nobre e as pessoas a associavam com classes privilegiadas. Durante muitos anos a matemática sofreu com diversas mudanças. No entanto, no Brasil, de acordo com Werneck (2003), o professor Euclides Roxo, foi o encarregado que originou o primeiro programa de Matemática brasileiro, naquela época, para o ensino secundário, a partir do, atualmente, sexto ano do ensino fundamental, até o que conhecemos hoje como o terceiro ano do ensino médio. E em novembro de 1927, Euclides Roxo sugeriu à Congregação do Colégio Pedro II, que fosse consolidado a união dos ramos da matemática: aritmética, álgebra e geometria. Assim, em 1929 estabeleceu-se um novo programa para o ensino da matemática. Logo, o ensino da aritmética, álgebra e geometria começou a ser feito a partir de uma nova disciplina, que foi intitulada como matemática, a qual fez a união dos três ramos.

Após a intitulação da disciplina de matemática, houveram outras diversas mudanças, em questões conceituais e pedagógicas. Além disso, foram criados alguns comitês que tinham como objetivo discutir a educação matemática. Segundo Werneck (2003), em 1961 foi fundado o CIAEM -

Comitê Interamericano de Educação Matemática, que foi iniciado por um grupo de professores que foram se espalhando pelo mundo. Entretanto, no Brasil tivemos um movimento muito forte, que foi iniciado por Ubiratan D'Ambrósio, que começou a perceber o papel social das escolas e como isso influenciaria no ensino da matemática, assim como o aprendizado dos alunos, de diferentes culturas.

No entanto, nos dias atuais, o ensino da matemática no ensino médio, mais precisamente no primeiro ano, é uma construção desde os anos iniciais. No ensino médio lidamos com adolescentes, que nem sempre chegam ao ensino médio com todos os conceitos, da disciplina de matemática, bem compreendidos. Ainda, é necessário levar em consideração ao contexto social em que o estudante está inserido. Contudo, os conteúdos relacionados ao primeiro ano do ensino médio, estão de acordo com a capacidade de compreensão dos alunos, sem laudos, podendo ser adaptados à alunos especiais. Ainda assim, de acordo com Saviski (2013) “a construção do conhecimento matemático precisa ser um aprendizado significativo, exigindo do professor novas competências, estratégias pedagógicas, atitudes e recursos diversificados, tais como as tecnologias digitais.”

### Progressão Aritmética e Progressão Geométrica

Progressão Aritmética (PA) e Progressão Geométrica (PG) são conteúdos do currículo da disciplina de matemática, que de acordo com o livro didático “Matemática: contexto e aplicações” com autoria de Luiz Roberto Dante, são trabalhados no primeiro ano do Ensino Médio. Tendo em vista que, Progressão Aritmética é toda sequência de números na qual a diferença entre cada termo (a partir do segundo) e o termo anterior é constante. Essa diferença constante é chamada razão da progressão e é representada pela letra  $r$ . Já a Progressão Geométrica é toda sequência de números não nulos na qual é constante o quociente da divisão de cada termo (a partir do segundo) pelo termo anterior. Esse quociente constante é chamado razão ( $q$ ) da

progressão. Ou seja, uma progressão geométrica é uma sequência na qual a taxa de crescimento relativo de cada termo para o seguinte é sempre a mesma.

Em relação às progressões (Progressão Aritmética e Progressão Geométrica), uma das maiores dificuldades apresentadas é que os estudantes não conseguem perceber a relação das progressões com seu cotidiano, ou seja, para eles não há contextualização do tema. Visto que, alguns educadores apresentam os conteúdos apenas com o uso de fórmulas e não correlacionam com a vivência dos estudantes presentes na sala de aula. Assim sendo, Freire afirma que:

É preciso, sobretudo, e aí já vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. (FREIRE, 1996, p. 12)

Além disso, Zorzan (2007) afirma que a matemática necessita ser contextualizada com outras áreas do conhecimento assim como, com as necessidades de tal grupo social. Com isso, a prática pedagógica, quando é planejada pensando na sociedade que o aluno está inserido, utilizando de aulas dinâmicas, ferramentas digitais para o ensino, entre outros meios, desperta o interesse do estudante. Inclusive FREIRE (1996, p.24) diz que: “Ensinar exige respeito à autonomia do ser do educando.”, atributo este responsável pela elaboração da personalidade do educando.

### Tecnologias

Atualmente, as tecnologias estão cada vez mais presentes na vida das pessoas, sendo impulsionada, principalmente pelo uso dos smartphones, que são dispositivos de fácil portabilidade e com vários recursos para acesso a diferentes mídias. Outros dispositivos importantes para esse avanço tecnológico são os notebooks e os tablets, muito utilizados para estudo e

trabalho. Todos estes aparelhos fazem parte da vida de muitos estudantes, de diferentes idades, sendo que muitos desses alunos fazem parte da geração Z, que compreende os nascidos entre 1990 e 2010, e está diretamente ligada à expansão exponencial da internet e dos aparelhos tecnológicos. As pessoas da Geração Z são conhecidas por serem "nativas digitais", estando sempre conectadas e muito familiarizadas com a Web, as mídias sociais, a computação em nuvem, com os smartphones e os tablets. Sendo assim, Meirinhos aborda a geração Z como sendo a geração Net e afirma:

Considerando uma geração de pessoas, como sendo aquelas que crescem e desenvolvem as suas estruturas mentais num contexto social e tecnológico comum, a geração Net, é a primeira geração de crianças que teve acesso em larga escala (nas primeiras etapas de desenvolvimento) às tecnologias de informação digital, tais como telemóveis com acesso à internet, Wi-Fi a partir de vários dispositivos, jogos interativos a partir de vários dispositivos e serviços instantâneos de mensagens e socialização online em redes sociais. (MEIRINHOS, 2015, p. 125)

Como é uma geração que nasceu e cresceu conhecendo e/ou utilizando diversos meios tecnológicos, acredita-se ser mais fácil introduzir e trabalhar com as tecnologias em sala de aula. Para Pereira et al. (2013), para uma geração que já nasceu em meio às tecnologias, utilizar esses diversos recursos disponíveis pode ser uma forma mais produtiva e eficiente, pois as mídias produzidas podem ser facilmente compartilhadas e debatidas. Entretanto, o uso indevido desses recursos pode prejudicar a produtividade dos alunos, mas quando utilizado com objetivos, são capazes de proporcionar uma interação, além de auxiliar no processo de ensino/aprendizagem.

Nesse sentido, para introduzir as tecnologias atuais na educação é necessário, antes de qualquer circunstância, que o professor conheça e domine a tecnologia a ser utilizada em suas aulas, além de possuir criatividade para a elaboração e aplicação de seus projetos. Assim como, Bento e Cavalcante (2013) afirmam que, "o educador precisa ter consciência que a escolha de tecnologias educacionais está vinculada à concepção de

conhecimento que concebe”. Essa utilização tem o intuito de incluir os aparelhos (Smartphones, Notebooks, Tablets etc.) dos estudantes nas aulas, assim usufruir desses como um auxílio às atividades propostas e não como uma distração ou passatempo dos educandos. Além disso, é uma maneira de motivar o estudante a investigar e compartilhar seu conhecimento em diversas áreas do currículo, através da utilização das tecnologias que já conhecem.

Visto que, o uso de tecnologia no século XXI está em alta, acredita-se que os alunos possam estudar os conteúdos também em formatos digitais, além de que os professores podem utilizar tanto em aulas presenciais, quanto à distância. Quando optado pela abordagem dos assuntos de forma digital os mesmos podem ser acessados através de Smartphones, Notebooks, Tablets, assim como em outros recursos tecnológicos que dispõem de acesso à internet.

Assim sendo, o Objeto de Aprendizagem dispõe para o docente, inúmeros caminhos de introduzir ou complementar sua aula, sendo que esses devem ser utilizados a fim de facilitar a absorção do conteúdo ou disciplina. Contudo, deve haver uma facilidade, tanto da manipulação do OA, como em uma maneira menos complexa de abordar os assuntos.

Ainda, o OA pode e deve ser visto como uma conexão para que os objetivos das aulas possam ser atingidos. Entretanto, para que as utilizações destes objetos sejam realmente aproveitadas em aula, ainda há a necessidade de capacitação para os educadores, para que possam utilizar de maneira adequada e assim transmitir o conhecimento ao discente.

### **Objetos de Aprendizagem**

Objeto de Aprendizagem (OA) é um recurso digital que contribui para facilitar a disseminação do conhecimento por ser reutilizado para dar suporte a aprendizagem, podendo ser utilizada para o ensino de diversos conteúdos e revisão de conceitos.

OA é qualquer recurso, seja ele imagens, animações, vídeos, textos, gifs, páginas web interativas, entre diversos outros meios digitais, que podem ser utilizados no tanto modalidade a distância, como em sala de aula, presencialmente, seja para apoiar o aluno, ou para dar prosseguimento na aula ou atividade. Com isso, Spinelli (2007, p. 7 apud AUDINO; NASCIMENTO, 2010 p. 131) apresenta o Objeto de aprendizagem como:

[...] um recurso digital reutilizável que auxilie na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, estimule o desenvolvimento de capacidade pessoais, como, por exemplo, imaginação e criatividade. Dessa forma, um objeto virtual de aprendizagem pode tanto contemplar um único conceito quanto englobar todo o corpo de uma teoria.

O que distingue o OA dos demais recursos de aprendizagem digitais, é poder utilizá-lo diversas vezes, em contextos diferentes. Como descrito por Sabbatini (2012), a portabilidade é possível ser disponibilizado em diversas plataformas e ela se divide em três modalidades: 1) a modularidade, de forma que o objeto poderá conter ou estar contido em outros objetos com a expectativa de combiná-los. 2) autossuficiência, pois não depende de outros objetos para que faça sentido, ou funcione adequadamente e, 3) descritos por metadados, como nome do autor, título, data, assunto dos conteúdos para facilitar a busca para aprofundamento, caso assim o aprendiz deseje.

Diversos autores concordam que Objetos de Aprendizagem necessitam ser acessados por meios digitais, sendo preferencialmente pela internet, além de serem dinâmicos e rápidos, isto é, que preferencialmente, seja possível aprender o que está sendo ensinado, em uma ou duas aulas, e que seja focado em um objetivo de aprendizagem único, ou seja, cada objeto utilizado deve auxiliar os alunos a alcançar o objetivo que fora especificado.

Assim, para Wiley “Os Objetos de Aprendizagem são definidos como qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado pela tecnologia” (WILEY, 2000, p.4). Do mesmo jeito que, “Os Objetos de Aprendizagem representam uma tecnologia

que, se bem utilizada, pode servir para que você melhore a qualidade do material produzido no aspecto didático, e facilite sua utilização.” (MUNHOZ, 2013, p. 28)

Este recurso vem se tornando uma importante ferramenta para os dias atuais, tendo em vista o crescimento da modalidade de ensino a distância, onde os alunos utilizam ambientes virtuais de aprendizagem, os quais possibilitam a disponibilização de diversos tipos de Objetos de Aprendizagem para que os alunos, de forma autônoma possam acompanhar as aulas e conseqüentemente realizar atividades avaliativas.

Os Objetos de Aprendizagem podem ter vários tipos de apresentação conceitual, como textos, imagens, animações, simulações, podendo ser disponibilizados na Internet. Segundo Singh (2001) apud Aguiar e Flôres (2014), um Objeto de Aprendizagem é composto por uma divisão estruturada, compreendida por três partes bem definidas:

- **Objetivos:** explica o que vai ser ensinado e se é necessário algum conhecimento prévio para um bom aproveitamento do conteúdo;
- **Conteúdo instrucional:** material didático necessário para que o aluno atinja os objetivos propostos;
- **Prática e feedback:** permite que o aluno receba um retorno sobre interações do aluno com o objeto.

A elaboração de um objeto de aprendizagem visa realizar a junção entre a usabilidade do design, ou seja, o quanto ele será interativo aos olhos do usuário, buscando sempre ter o maior desempenho na interação usuário-interface, e a usabilidade pedagógica que se refere à inevitabilidade de aprendizagem significativa e a utilização de ambientes para aprendizagem construtivista.

Além disso, a interatividade supõe uma permutação de informações, que necessita de um intelecto para que funcione. Do mesmo modo, a tecnologia proporciona uma versatilidade e potencialidade na interação aluno-conteúdo. Entretanto, de acordo com Melaré e Wagner (2005), a referência a ser

utilizada para a composição de Objetos de Aprendizagem deverá ser o da virtualidade, pois ela tem o intuito de reflexionar em rede, a conectividade, a metodologia interdisciplinar, o uso da ilustração, a habilidade em informação e a competência na virtualidade.

Para isso, durante a elaboração de um Objeto de Aprendizagem é necessário levar em consideração que através dele seja possível estimular a interação e desenvolver habilidades, por parte do educando, para que assim haja a troca de conhecimento, auxiliando no processo de ensino/aprendizagem. Para além, Schwarzelmüller e Ornellas (2006), abordam que as ferramentas a serem utilizadas na educação virtual, assim como a distância, trazem a intenção de uma produção de conhecimentos mútua com outros usuários da plataforma, assim sendo um coletivo.

Contudo, para a criação de OA é necessário que o criador tenha conhecimento em determinadas linguagens de programação, como por exemplo: PHP (utilizado para páginas web), C++ (podendo ser aplicado para softwares), a linguagem de marcação HTML (utilizado também para páginas web), entre outras que seja de conhecimento prévio de quem está criando o objeto. Além do mais, a criação do conteúdo poderá ser de autoria própria ou em conjunto com outros sujeitos, que também tenham interesse no Objeto de Aprendizagem, com diferentes objetivos, mas tendo como principal o de disseminar conhecimento.

Ainda, Handa e Silva (2003) apresentam que é fundamental levar em consideração alguns aspectos durante a elaboração, que são:

- 1) Granularidade: Define o tamanho que um OA possa ter, para que não seja tão complexo, nem tão grande, para que não inviabilize a reutilização do mesmo.
- 2) Reusabilidade: Possibilitar que o mesmo possa ser utilizado nos mais variados contextos;
- 3) Portabilidade: Possibilitar a transferência dos arquivos para outra plataforma sem que haja danos;

4) Modularidade: Pode ter outros objetos dentro do próprio Objeto de Aprendizagem ou, ele ser o objeto que constitui outro.

5) Metadata: Descrever o Objeto de Aprendizagem, assim como, o conteúdo abordado e a sua utilização.

Em suma, o desenvolvimento de um objeto de Aprendizagem é um trabalho bastante complexo e árduo. Tendo em vista que não é levado em consideração somente a noção de programação ou de como elaborar determinada função no objeto, mas sim como construir a ferramenta, também se pôr no lugar do aluno ou do professor para que ao final seja algo prazeroso a ser utilizado e que mantenha o aluno engajado do início ao fim, para que assim ele não desista e seja mais um auxílio para obter sucesso na compreensão dos conteúdos propostos.

projeto e a construção dos OAs compreendem pela elaboração de materiais instrucionais digitais por uma equipe multidisciplinar. Gagné et al. (2005) apud Tarouco et al. (2006) definiu os princípios do projeto instrucional, que podem ser utilizados para construir OAs, os quais afirma que é preciso estabelecer:

- a) os objetivos do material pedagógico;
- b) o público-alvo (suas habilidades, conhecimentos, estilos preferenciais de aprendizagem, estilos cognitivos);
- c) a interface (procurando maximizar a usabilidade);
- d) as estratégias de interatividade;
- e) as ferramentas que serão utilizadas para sua construção;
- f) e os recursos humanos e financeiros disponíveis.

Esses fatores são importantes para se obter um OA com o tamanho adequado e com qualidade.

De acordo com Wiley (2000), antes de iniciar o projeto instrutivo de Objetos de Aprendizagem, deve-se decidir que tipo de objeto deve ser usado. Gagné (1987) sugeriu que a aprendizagem pode ser organizada em uma hierarquia de acordo com a complexidade. O objetivo da hierarquia é seguir uma ordem sequencial para facilitar a aprendizagem em cada nível.

De acordo com Gagné et al. (2005), a instrução é um conjunto de eventos planejados para ativar, iniciar e manter a aprendizagem no aluno.

A seguir são apresentados os nove eventos de instrução e processos cognitivos correspondentes para avaliar um OA:

1. obter atenção (recepção) – iniciar com algo que atraia a atenção do estudante. Chame a atenção para a apresentação na tela, usando palavras como "Olha!" "Ver!" etc.
2. informar o objetivo para os aprendizes (expectativa) – informar o que será apresentado nessa lição.
3. estimular a lembrança do aprendizado anterior (recuperação) - retomar a lição anterior.
4. apresentar o estímulo (percepção seletiva) - organizar a informação de modo a ajudar a relembrar.
5. fornecer orientação de aprendizado (código semântico) - não apenas apresentar o conteúdo, mas orientar sobre como aprender.
6. eliciar performance (resposta) - fazer uma prática para verificar o aprendizado.
7. fornecer feedback (reforço) - deve informar por que está indo bem ou proporcionar orientação específica sobre o que precisa ser reforçado.
8. avaliar o desempenho (recuperação) – aplicar uma avaliação para verificar se a lição foi aprendida.
9. aumentar a retenção e a transferência (generalização) - informar ao estudante sobre situações problema similares.

Objeto de Aprendizagem é um instrumento que permite o docente se aproximar, de uma maneira mais fácil, no mundo de maior interesse dos alunos, sejam eles de Ensino Fundamental, Ensino Médio ou mesmo no Ensino Superior. Além de ser uma maneira mais eficiente para transmitir o conhecimento, de uma forma mais colaborativa e mantendo um grande contato com o aprendiz.

Ainda mais, por meio de ações com OA, o aprendiz irá constituir relações da teoria com a execução, em algumas tarefas realizadas. Assim, as novas tecnologias como: mídias digitais, computadores, entre outras diferentes tecnologias disponíveis, irão aparecer para ajudar nas tarefas escolares, tanto dos docentes como dos discentes.

Além de tudo, uma das principais vantagens do Objeto de Aprendizagem é a reutilização, pois isso proporciona uma melhor economia da escola, pois não é necessário a compra de novos programas ou mesmo licenças, para que os softwares possam ser instalados. Além de que, o OA possui interoperabilidade, isto é, a possibilidade de ser usado em qualquer lugar, seja na escola ou na faculdade, no computador ou no celular, também no mundo inteiro.

#### Objetos de Aprendizagem no Ensino da Matemática

A melhor maneira de encontrar Objetos de Aprendizagem é através de repositórios, como o conhecido ROAS (Repositório de Objetos de Aprendizagem), onde os criadores colocam os Objetos de Aprendizagem que eles criaram, para ser mais acessível, tanto para os professores, para que apresentem aos alunos, como para pessoas que estudam sobre esta área. Podemos dar como exemplo os ROAS OBAMA, PHET, PROATIVA etc.

Entretanto, apesar de existirem vários repositórios, lamentavelmente não existe muita divulgação e com isso diversos professores ainda desconhecem a existência dos Objetos de Aprendizagem, por isso não imaginam as possibilidades existentes, que poderão auxiliar na aplicação de suas aulas.

Para a grande maioria dos estudantes, seja de Ensino Fundamental, ou de Ensino Médio, em determinados casos, costuma não ser uma tarefa muito fácil lidar com a disciplina de Matemática, sendo que muitas vezes é dita, pelos próprios alunos, como uma das disciplinas mais difíceis. Diante das dificuldades, que acabam ocasionando a falta de interesse dos alunos na aprendizagem da Matemática, os OA podem ser inseridos na metodologia de

ensino, visando dar suporte a esses estudantes, pois há uma grande variedade de recursos que auxiliam no aprendizado. Tendo em vista, que os OA podem proporcionar um estudo diferenciado, assim possibilitando que haja uma motivação por parte do educando, em aprender, refletir, observar e interagir com a matemática.

### **Metodologia**

Segundo Fonseca (2002), a pesquisa é uma aproximação e um entendimento do fato que será investigado. Além do mais, é um processo que está em constante transformação. Ainda de acordo com Fonseca (2002) “processa-se através de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo-nos subsídios para uma intervenção no real”. Segundo Lehfeld (2019), a pesquisa científica baseia-se na observação dos fatos, na coleta e registro dos dados teoricamente relevantes para a análise. Além disso, Lehfeld (2019) ainda aponta que “a pesquisa é um processo reflexivo, sistemático, controlado e crítico que nos conduz à descoberta de novos fatos e das relações entre as leis que regem o aparecimento ou ausência deles”.

A pesquisa é de natureza aplicada, que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. A abordagem da pesquisa é qualitativa, que de acordo com UFRGS (2009, p.31) “a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.”.

Quanto aos objetivos, será utilizada a pesquisa exploratória, a qual é abordada pela UFRGS (2009, p.35) como: “tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”.

O desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem será no formato de uma aplicação Web, com recursos interativos. O projeto foi definido para contemplar o ensino através de um conteúdo no formato de hipertexto para o

ensino de Progressão Aritmética e Progressão Geométrica da disciplina de Matemática, com exemplos interativos e a verificação da aprendizagem compreende por questões que auxiliam o aluno de forma dinâmica e interativa.

Para o desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem, a linguagem de programação principal utilizada é PHP (uma abreviação recursiva para PHP: Hypertext Preprocessor), que é uma linguagem muito utilizada, por ser fácil a introdução de outras linguagens, frameworks, folhas de estilos junto a ela, como JavaScript, Bootstrap, entre diversas outras. Foi utilizada também a linguagem de marcação HTML.

Para que a elaboração da interatividade da aplicação será usado o framework denominado Bootstrap para a estilização dos menus da barra de navegação e dos demais menus e submenus de todo o site.

Outra tecnologia que será usada é o CSS (Cascading Style Sheets), que são folhas de estilos em cascata, onde contém a maioria das informações do layout, como posicionamento, fonte, imagens de fundo, cores, entre outras. Será empregado também o uso de JavaScript, na avaliação formativa, importante para o aluno verificar seus conhecimentos, em uma aba de exercícios, que retorna um feedback para o aluno, caso ele acerte ou erre a questão.

A análise dos resultados se dará pela validação do OA através dos 9 eventos da teoria de Gagné. Como trabalhos futuros, pretende-se aplicar o OA junto aos alunos do 1º ano do Ensino Médio. Com as respostas obtidas através do questionário, busca-se analisar se o aplicativo contribui com o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo PA e PG da disciplina de Matemática.

### **PA&PG: Um Objeto de Aprendizagem para o Ensino da Matemática**

Este trabalho apresenta um Objeto de Aprendizagem para o ensino de PA e PG, conteúdo da disciplina Matemática, caracterizado por páginas Web.

De acordo com Gagné, o objeto de aprendizagem precisa ter:

a) os objetivos do material pedagógico – Tem como propósito auxiliar no ensino de Progressão Aritmética e Progressão Geométrica, para que os professores possam ter mais um recurso pedagógico como parte de sua metodologia de ensino.

b) o público-alvo – O OA é indicado para os alunos do 1º ano do ensino médio, com o ensino de Progressão Aritmética e Progressão Geométrica.

c) a interface (procurando maximizar a usabilidade) – Interface que promove a interatividade através de tecnologias como HTML5, CSS, Bootstrap e JavaScript. Um dos recursos é deixar todos os menus visíveis e autoexplicativos, visando facilitar a usabilidade do OA.

d) as estratégias de interatividade – Foram utilizadas fontes de letras, e cores para chamar atenção do aluno do início ao fim. Também fez-se o uso de um vídeo no início para a apresentação de PA, lembrando o conteúdo necessário para o aluno iniciar o estudo de PA e PG.

e) as ferramentas e tecnologias utilizadas para sua construção - O OA foi desenvolvido em diversas linguagens de programação, sendo elas PHP, CSS, Bootstrap, JavaScript e a linguagem de marcação HTML, cada uma com sua função, como montar, estilizar e dar funcionalidades específicas para ao funcionamento do Objeto de Aprendizagem.

f) e os recursos humanos e financeiros disponíveis – um programador e pesquisas em materiais didáticos.

O objeto de aprendizagem é acessível pelo link <http://alessandro.cf/>. Para acessá-lo é necessário estar com navegador Chrome acima da versão 83.0.4103.116 e no navegador Firefox versão 77.0.1, para que funcionem todas as suas funcionalidades. O mesmo também pode ser utilizado na versão mobile dos navegadores citados.

De acordo com Gagné et al. (2005), a instrução é um conjunto de eventos planejados para ativar, iniciar e manter a aprendizagem no aluno.

O Objeto de Aprendizagem foi avaliado de acordo com os nove eventos de instrução e processos cognitivos.

A figura 1 apresenta a tela inicial do OA. Ao clicar no botão “Vamos começar!” na página inicial o aluno será redirecionado para outro menu, onde estará disponível somente a matéria de PA. Através do “Vamos começar”, temos o primeiro evento de Gagné.



Figura 1 - Página inicial do OA PA&PG: Um Objeto de Aprendizagem para auxiliar no ensino da Matemática Básica.

Fonte: Autoria própria, 2020.

A figura 2 mostra a tela que apresenta o conteúdo de PA. O aluno deve terminar este conteúdo para que apareça o de PG.



Figura 2 - Página de seleção de conteúdo.

Fonte: Autoria própria, 2020.

Ao selecionar a opção PA, o aluno entrará no conteúdo, conforme mostra a figura 5. O aluno poderá revisar conteúdo selecionado antes de realizar alguns exercícios e poderá verificar o seu desempenho. Com o vídeo acontecem os dois eventos de Gagné, informa o que será aprendido, e estimula acerca a lição anterior, ou seja, temos o evento 2 e 3.

A figura 3 apresenta o conteúdo sobre PA. No conteúdo o texto é disposto de maneira que fique fácil para o aluno lembrar, não apresenta apenas o conteúdo, mas é disposto de uma maneira que fique orientado para o aluno aprender, sendo assim, temos os eventos 4 e 5.

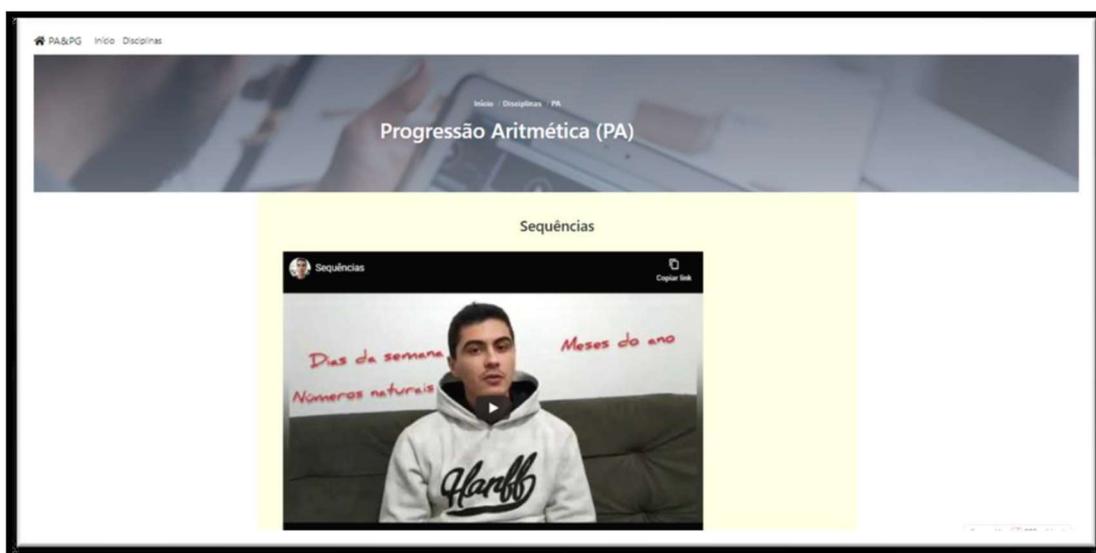


Figura 3 - Conteúdo de PA.

Fonte: Autoria própria, 2020.

Ao clicar no botão para ir para o exercício, o aluno será redirecionado para uma página com 6 exercícios. Assim que o aluno finaliza a tentativa, e envia a resposta, a página retorna um feedback para o aluno de quantas questões ele acertou, e quantas ele errou, como demonstrado na figura 4. Nesta parte o aluno realizará a prática, para que possa verificar o aprendizado, a página fornecerá o feedback, para o mesmo saber se está indo bem ou não, e também já é aplicada uma avaliação para verificar se foi aprendido o que fora passado, sendo assim, os eventos 6, 7 e 8.

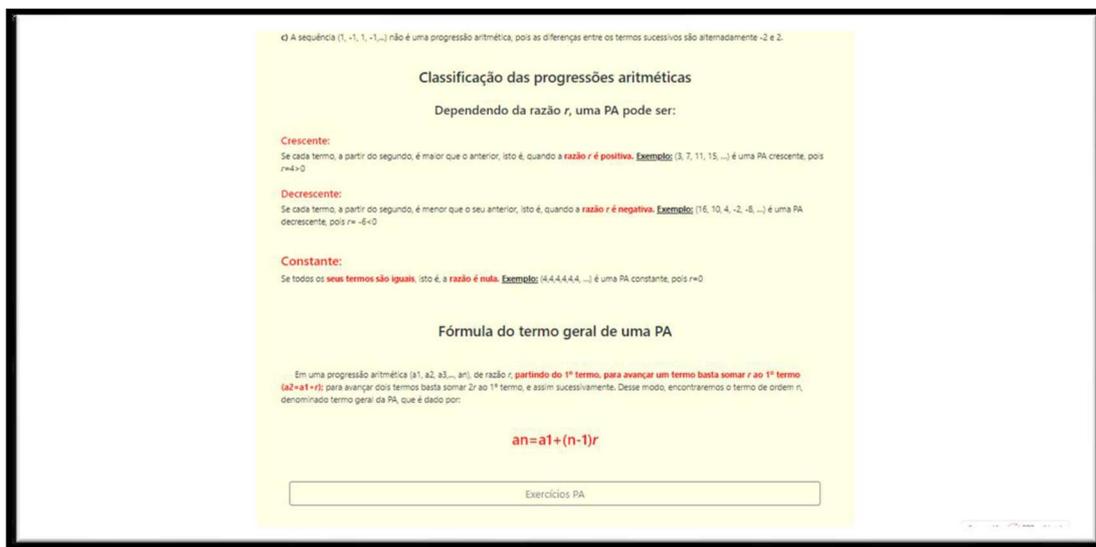


Figura 4 - Final do conteúdo e botão para acesso ao exercício de PA.

Fonte: Autoria própria, 2020.

Ao finalizar os exercícios é mostrada a tela de tópico finalizado, como mostra a figura 5.



Figura 5 - Página de exercícios e feedback da página após finalizar os exercícios.

Fonte: Autoria própria, 2020.

Em seguida o aluno é redirecionado novamente para os conteúdos, para ele realizar o próximo tópico, ou o mesmo, caso ele deseje realizar novamente, conforme mostra a figura 6.

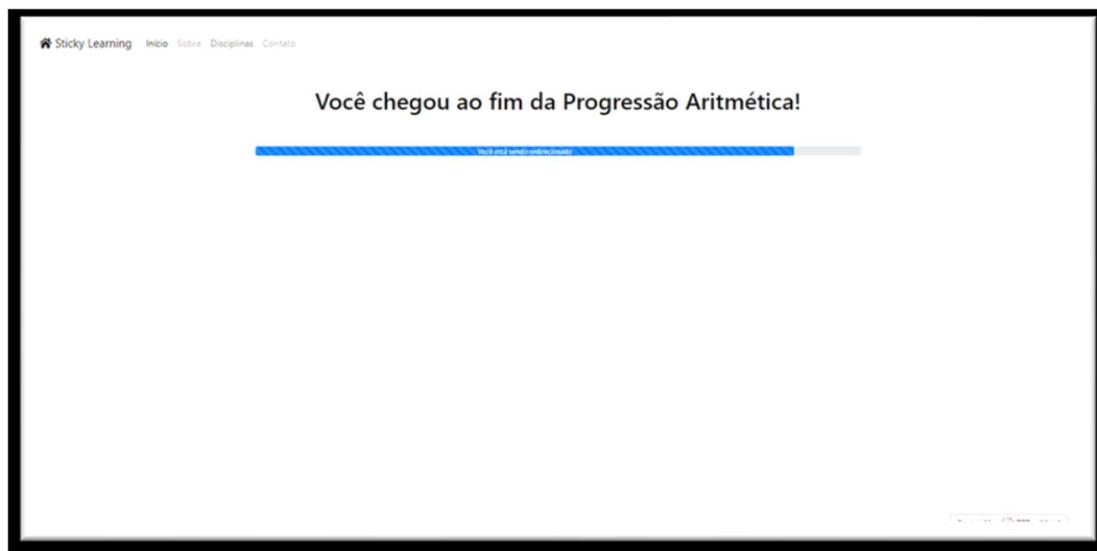


Figura 6 - Página de redirecionamento.

Fonte: Autoria própria, 2020.

Como demonstrado na figura 7, aparece a matéria de PG, após o aluno concluir todos os deveres de PA. Ao passar para PG, o aluno poderá assimilar acerca de problemas similares, assim sendo, o evento 9.

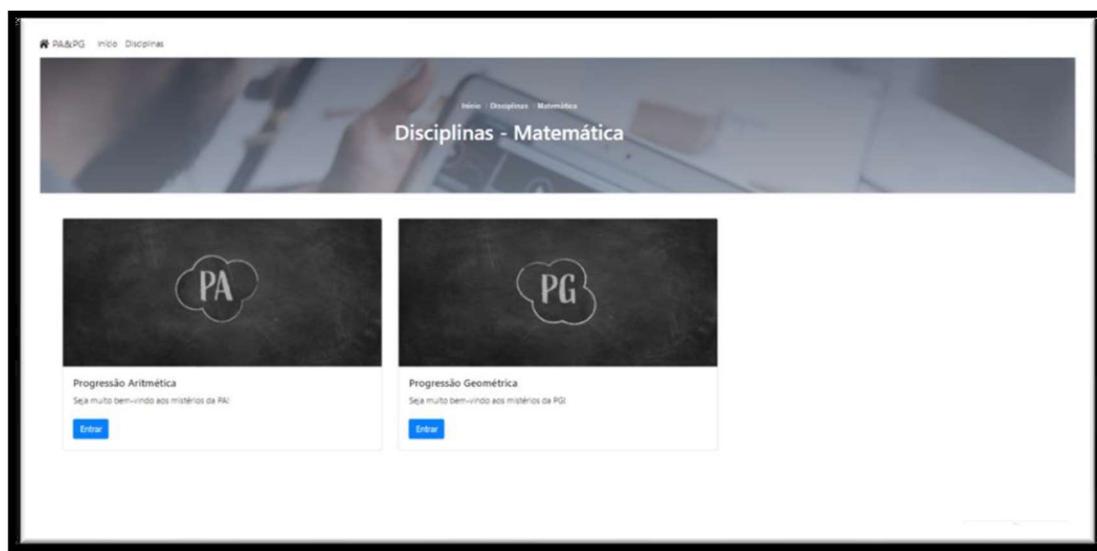


Figura 7 - Página que aparece após aluno completar PA.  
Fonte: Autoria própria, 2020.

### Considerações finais

A utilização dos Objetos de Aprendizagem como meio de auxiliar o professor na aplicação, exemplificação e exposição do conteúdo, tanto no ensino presencial quanto a distância, é algo que, ultimamente, vem sendo pesquisado e estudado, para que sejam ferramentas cheias de possibilidades para o ensino de diferentes conteúdos. No entanto, durante a elaboração do presente projeto, notou-se uma deficiência de Objeto de Aprendizagem voltados ao ensino de PA e PG nos repositórios, pois a maioria dos Objetos de Aprendizagem disponíveis para o Ensino da Matemática são para os anos iniciais, e ainda muitos estão indisponíveis e desatualizados.

Além disso, durante pesquisas bibliográficas notou-se que, mesmo com o passar dos anos o Ensino da Matemática continua sendo o tradicional, caracterizado por aulas expositivas, as quais se repetem no Ensino Médio e até mesmo no Ensino Superior. Os alunos de Ensino Médio, são adolescentes e indivíduos da geração Z, os quais nasceram e convivem diariamente com as tecnologias, seja em smartphones, notebooks, tablets, entre outros diversos meios tecnológicos em que estão inseridos. Com isso, nota-se a

necessidade da inserção de tais tecnologias durante as aulas, para que sejam formas de atrair a atenção dos alunos.

Concluo assim, que este trabalho terá o objetivo de diversificar e auxiliar tanto no desenvolvimento de OA, como no ensino de Progressão Aritmética e Progressão Geométrica, entretanto o mesmo ainda está longe de poder substituir o professor em sala de aula, a maneira que é tratado os OA atualmente é como auxílio do professor em sala de aula, ou seja, fazer com que o professor desenvolva sua aula, apresentando novas formas de para o aluno aprender. Desta maneira, os professores podem utilizar os OA para suas disciplinas, buscando diversificar os recursos pedagógicos com meios digitais e interativos que promovem o interesse dos alunos.

### **Referências bibliográficas**

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto; FLÔRES, Maria Lucia Pozzatti. **Objetos de aprendizagem: conceitos básicos**. In: TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach;

AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. da S.. **Objetos de Aprendizagem: Diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação**: Revista Contemporânea de Educação, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, p.128-148. 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1620/1468>>. Acesso em: 19 out. 2019.

BARROS, A. J. da S.; LEHFELD, N. A. de S.. **Fundamentos de Metodologia Científica** 2019. Disponível em: <<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/419>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

BENTO, Maria Cristina Marcelino; CAVALCANTE, Rafaela dos Santos. **Tecnologias Móveis em Educação: o uso do celular na sala de aula**:

Eccom, Lorena, v. 4, n. 7, p.113-120. 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/2qiiVNk>>. Acesso em: 01 nov. 2019.

COSTA, Valéria Machado da; ÁVILA, Barbara Gorziza et al. **Objetos de aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/ObjetosAprendizagem/LivroOA-total.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2020.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: Contexto e Aplicações**. 3. ed. São Paulo. Ática. 2016.

FERRÃO, Arlete Maria Vilanculos; VICARI, Rosa Maria. **O Desafio de Utilização do Objeto de Aprendizagem no Ensino Médio em Moçambique**, 2016. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/download/70665/40102>>. Acesso em: 07 jul. 2020.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Universidade Estadual do Ceará, 2002. Disponível em: <<http://197.249.65.74:8080/biblioteca/bitstream/123456789/716/1/Metodologia%20da%20Pesquisa%20Cientifica>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**: São Paulo: Paz e Terra. 1996. Disponível em: <<http://forumeja.org.br/files/Autonomia.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2019.

GAGNÉ, R.; WAGER, W.; GOLAS, K.; KELLER, J. **Principles of instructional design**. 4 ed. Toronto: Thomson Wadsworth, 1992.

HANDA, Jaime Kenji; SILVA, Jaime Balbino G. **Objetos de Aprendizagem (Learning Objects)**: Boletim EAD – Unicamp. 2003. Disponível em: <[http://www.ead.unicamp.br:9000/GECON/sites/EAD/index\\_htm](http://www.ead.unicamp.br:9000/GECON/sites/EAD/index_htm)>. Acesso em: 16 out. 2019.

MEIRINHOS, Manuel. **Os desafios educativos da geração Net**: Revista de Estudios e Investigación En Psicología y Educación, Espanha, n. 13, p.125-129. 2015. Disponível em: <[http://revistas.udc.es/index.php/reipe/article/view/reipe.2015.0.13.453/pdf\\_381](http://revistas.udc.es/index.php/reipe/article/view/reipe.2015.0.13.453/pdf_381)>. Acesso em: 12 nov. 2019.

MELARÉ, D.; WAGNER, A. J. **Objetos de Aprendizagem virtuais: material didático para a educação básica**: Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa, 4(2), 73-84. 2005. Disponível em: <[http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario\\_4\\_2.htm](http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_4_2.htm)>. Acesso em: 19 out. 2019.

MUNHOZ, A. S.. **Objetos de Aprendizagem**: Curitiba, PR. InterSaberes. 2013. Disponível em: <<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/6141/pdf>>. Acesso em: 16 out. 2019.

NETO, J. C.; BUENO, C. K.. **Objetos de Aprendizagem e o ensino de Matemática: Possíveis aproximações**. 2018. Disponível em: <<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/849/584>>. Acesso em: 2 jun. 2020.

PEREIRA, Leonardo Romão. **O uso da tecnologia na educação, priorizando a tecnologia móvel**: [s. l.: s.n.]. 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/2qezzO3>>. Acesso em: 01 nov. 2019.

SAVISCK, I. C. **O ensino da matemática no ensino médio com o uso de blogs**. Revista Científica Fazer, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: <<https://www.legiaodacruz.com.br/wp-content/uploads/2016/09/Artigo-Isabel-Cristina-R%C3%B6rig-Saviscki.pdf>>. Acesso em 25 de jun. 2020.

SCHWARZELMÜLLER, A. F.; ORNELLAS, B. **Os objetos digitais e suas utilizações no processo de ensino-aprendizagem**. 2006. Disponível em:

<<http://www.bvs.hn/cu-2007/ponencias/EDU/EDU022.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2019.

SEVERINO, A. J.. **Metodologia do trabalho científico**. Perdizes: Cortez Editora, 2007. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4870098/mod\\_resource/content/3/SEVERINO\\_Metodologia\\_do\\_Trabalho\\_Cientifico\\_2007.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4870098/mod_resource/content/3/SEVERINO_Metodologia_do_Trabalho_Cientifico_2007.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2019.

SILVA, Tayná Lobo; MOREIRA, Mariana Moledo; CRUZ, Diego Melo da; CASALVARA, Fernanda da Costa; RANGEL, Ana Carolina Ferreira; REZENDE, Wanderley Moura. **Objetos de Aprendizagem para o ensino básico da Matemática: Uma reflexão sobre a produção de material didático na iniciação à docência**, 2016. Disponível em: <[https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/3722/1/Resumo\\_XII\\_ENEM\\_Relato\\_Objetos\\_de\\_Aprendizagem.pdf](https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/3722/1/Resumo_XII_ENEM_Relato_Objetos_de_Aprendizagem.pdf)>. Acesso em: 07 jul. 2020

SINGH, H. **Introduction to Learning Objects**. 2001. Disponível em [www.imsproject.org/content/packing/ims-cp-bestv1p1.html](http://www.imsproject.org/content/packing/ims-cp-bestv1p1.html). Acesso em 28 maio 2006.

SPINELLI, Walter. **Aprendizagem Matemática em Contextos Significativos: Objetos Virtuais de Aprendizagem e Percursos Temáticos**. 2005. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/comousar/textoscomplementares/texto1modulo5.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2019.

TAROUCO, L.M.R.; KONRATH, M.L.P.; CARVALHO, M.J.S. e ÁVILA, B.G. (2006). **Formação de professores para produção e uso de objetos de aprendizagem**. Novas Tecnologias Educ., 4, 1-10. UFRGS. Métodos de pesquisa. 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2019.

WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy.** 2000. Disponível em: <<http://reusability.org/read/>>. Acesso em: 16 nov. 2019.

WERNECK, Arlete Petry Terra. **Euclides Roxo e a reforma Francisco Campos: A gênese do primeiro programa de ensino matemática brasileiro.** Disponível em: <[https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/11192/1/dissertacao\\_arlete\\_terra.pdf](https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/11192/1/dissertacao_arlete_terra.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2020.

ZORZAN, Adriana Salete Loss. **Ensino – aprendizagem: Algumas tendências na educação matemática.** Revista de ciências humanas, Frederico Westphalen, v.8, n.10, p. 77 – 93. 8. ed. Frederico Westphalen, 2007.