



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

Francisco David Kélliton Alves Cruz

**Uso de Videoaula como Ferramenta Didática:** Um estudo de caso utilizando Aprendizagem  
Significativa para o Ensino de Potenciação

MOSSORÓ

2024

Francisco David Kélliton Alves Cruz

**Uso de Videoaula como Ferramenta Didática: Um estudo de caso utilizando Aprendizagem Significativa para o Ensino de Potenciação**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em rede Nacional do Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino Básico de Matemática

Orientador: Matheus da Silva Menezes, Prof. Dr.

MOSSORÓ

2024

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

C955u Cruz, Francisco David Kélliton Alves.

Uso de Videoaula como Ferramenta Didática: Um Estudo de Caso utilizando Aprendizagem Significativa para o Ensino de Potenciação/  
Francisco David Kélliton Alves Cruz. - 2024.

59 f.: il.

Orientador: Matheus da Silva Menezes.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Matemática, 2024.

1. Aprendizagem significativa. 2. Teorias da Aprendizagem. 3. Potenciação. I. Menezes, Matheus da Silva, orient. II. Doutor.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).  
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva  
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI- UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Francisco David Kélliton Alves Cruz


**Uso de Videoaula como Ferramenta Didática: Um estudo de caso utilizando Aprendizagem Significativa para o Ensino de Potenciação**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em rede Nacional do Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino Básico de Matemática


Defendida em: 30 / 12 / 2024.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **MATHEUS DA SILVA MENEZES**  
Data: 11/03/2025 15:26:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

**Matheus da Silva Menezes, Prof. Dr. (UFERSA)**  
Presidente

Documento assinado digitalmente  
 **IVAN MEZZOMO**  
Data: 11/03/2025 15:35:09-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Ivan Mezzomo, Prof. Dr. (UFERSA)**  
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente  
 **GUSTAVO DE ARAUJO SABRY**  
Data: 11/03/2025 15:45:12-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Gustavo de Araújo Sabry, Prof. Dr. (IFPB)**  
Membro Examinador

*A minha família.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço inicialmente ao meu Deus e Senhor por tudo o que fez e faz em minha vida. A Nossa Senhora que sempre cuidou de mim. Agradeço ao meu orientador o prof. Dr. Matheus da Silva Menezes por toda ajuda, apoio, incentivo e pela grande contribuição para a idealização desse trabalho. A minha mãe Maria Alcione Alves Maia da Cruz, ao meu irmão Kaio Cezar Alves da Cruz e toda a minha família e parentes que sempre estiveram comigo me dando forças. Agradeço o meu falecido pai João Batista da Cruz, que fez de tudo para eu conseguir as minhas conquistas.

Agradeço a Ana Paula Cruz Fernandes de Menezes, por toda a ajuda e por ter me incentivado a fazer esse mestrado e a todos os profissionais e alunos da Escola Estadual Professor Almiro de França Silva.

Também agradeço a todos os alunos da turma 2022 do PROFMAT da UFERSA-Mossoró/RN, meus grandes colegas e companheiros que sempre estiveram comprometidos e dispostos a ajudar, sempre que possível. Aos professores do mestrado profissional em Matemática da UFERSA, por todos os ensinamentos. Por fim, agradeço aos meus amigos e colegas por toda a força que me deram.

“A matemática é o alfabeto com que Deus  
criou o Universo”

Galileu Galilei

## RESUMO

Este estudo analisou a viabilidade de utilização de uma abordagem didática fundamentada nos princípios da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, direcionada para o público da primeira série do ensino médio na disciplina de Matemática. O conteúdo selecionado para a investigação é a Potenciação, utilizando-se a videoaula como recurso pedagógico. Ausubel propõe a classificação da aprendizagem em quatro tipos: memorística, receptiva, por descoberta e significativa. Este trabalho concentra-se na Aprendizagem Significativa, que se baseia na integração de novos conhecimentos ao que o aprendiz já sabe, denominado subsunção. Um dos objetivos do trabalho foi o desenvolvimento e utilização de uma videoaula, orientada pelos princípios da Aprendizagem Significativa, com o intuito de promover a recuperação e consolidação do conhecimento adquirido no ensino fundamental, estabelecendo uma base sólida para a assimilação de conteúdos futuros.

**Palavras-chave:** aprendizagem significativa; teorias da aprendizagem; potenciação.

## **ABSTRACT**

This study analyzed the feasibility of using a didactic approach based on David Ausubel's Meaningful Learning principles, aimed at students in the first year of high school in the subject of mathematics. The content selected for the investigation is Potentiation, using video lessons as a pedagogical resource. Ausubel proposes the classification of learning into four types: memoristic, receptive, discovery and meaningful. This work focuses on Meaningful Learning, which is based on the integration of new knowledge with what the learner already knows, called subsumer. One of the objectives of the work was the development and use of a video lesson, guided by the principles of Meaningful Learning, with the aim of promoting the recovery and consolidation of knowledge acquired in elementary school, establishing a solid base for the assimilation of future content.

**Keywords:** meaningful learning; learning theories; potentiation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Relação entre os tipos de Aprendizagem .....	16
Figura 2	–	Princípios que um professor pode seguir para obter uma TAS .....	23
Figura 3	–	Materiais utilizados .....	29
Figura 4	–	Gravação do vídeo .....	31
Figura 5		Trecho do vídeo .....	32

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Alunos que lembram o que é potenciação .....	33
Gráfico 2	– Assuntos que são lembrados pelos alunos .....	33
Gráfico 3	– Opinião dos alunos sobre o conteúdo .....	34
Gráfico 4	– Conhecimento dos alunos sobre base e expoente .....	34
Gráfico 5	– Conhecimento dos alunos sobre quadrados perfeitos.....	35
Gráfico 6	– Conhecimento dos alunos sobre cubos perfeitos.....	35
Gráfico 7	– Conhecimento dos alunos sobre as propriedades de potências.....	36
Gráfico 8	– Os alunos apresentaram dificuldade no período em que estudaram o conteúdo?.....	36
Gráfico 9	– Maiores dificuldades dos alunos.....	37
Gráfico 10	– Base e expoente.....	38
Gráfico 11	– Nomenclatura das potências .....	38
Gráfico 12	– Quadrados e cubos perfeitos.....	39
Gráfico 13	– Resolução de potências .....	39
Gráfico 14	– Propriedades de potências.....	40
Gráfico 15	– Expressões envolvendo potências .....	40
Gráfico 16	– Questões contextualizadas.....	41
Gráfico 17	– Base e expoente .....	41
Gráfico 18	– Nomenclatura de potências.....	42
Gráfico 19	– Quadrados e cubos perfeitos .....	42
Gráfico 20	– Resolução de potências.....	43
Gráfico 21	– Propriedades de potências.....	43
Gráfico 22	– Expressões envolvendo potências .....	44
Gráfico 23	– Questões contextualizadas .....	44
Gráfico 24	– As videoaulas são uma alternativa para a aprendizagem de conteúdo?.....	45
Gráfico 25	– Utiliza videoaulas para a aprendizagem dos conteúdos da escola?....	45
Gráfico 26	– A videoaula produzida pelo professor ajudou na sua aprendizagem?.....	46
Gráfico 27	– O que achou do vídeo?.....	46
Gráfico 28	– A explicação do vídeo foi clara?.....	47
Gráfico 29	– O que achou da edição do vídeo?.....	47
Gráfico 30	– O que precisa melhorar no vídeo?.....	48

Gráfico 31	– Recomendaria o vídeo para outra pessoa?.....	48
Gráfico 32	– Aula tradicional x videoaula.....	49

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) .....</b>	<b>15</b>
2.1.1	Teoria da Aprendizagem Significativa e a Teoria da Aprendizagem Memorística .....	17
2.1.2	Processos Cognitivos da Aprendizagem Significativa .....	18
2.1.3	Condições e Vantagens da Aprendizagem Significativa .....	20
2.1.4	Tipos e Formas de Teorias da Aprendizagem Significativa .....	21
<b>2.2</b>	<b>O Uso de Videoaula na TAS .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3</b>	<b>A Propriedade da Potenciação como TAS .....</b>	<b>24</b>
2.3.1	Propriedades das Potências com Expoentes Naturais .....	24
2.3.2	Propriedades das Potências com Expoentes Inteiros .....	27
2.3.3	Potência de Expoente Racional .....	28
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>51</b>
	<b>APÊNDICE A – PRIMEIRO QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>54</b>
	<b>APÊNDICE B – PRIMEIRA LISTA DE QUESTÕES .....</b>	<b>55</b>
	<b>APÊNDICE C – SEGUNDA LISTA DE QUESTÕES .....</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICE D – SEGUNDO QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>59</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, vê-se uma grande dificuldade no que tange o ensino/aprendizagem em matemática (Salvan, 2004). Muitas vezes os discentes são reprovados e não conseguem aprender, provocando um sentimento de rejeição pela disciplina (Santos, *et al*, 2007).

Para que haja uma melhora desse conhecimento é importante a utilização de novas formas de ensino. Uma dessas formas é a Teoria da Aprendizagem Significativa (Pinheiro E Pinheiro, 2020).

Conhecido com o pai da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), David Ausubel nasceu em 1918 na cidade de Nova York, Estados Unidos da América, e faleceu no ano de 2008. Ele conceituou quatro dimensões da aprendizagem: a memorística, a significativa, a receptiva e por descoberta (Moreira, 2006). Nessa obra iremos conceituá-las e relacioná-las.

Possuindo uma disposição para aprender e um caminho lógico e significativo do conteúdo estudado, o discente possui o que Ausubel chama de subsunçor ou ideia-âncora, que são os conhecimentos base na formação do indivíduo (Moreira, 2006).

As vantagens da TAS são três: o conhecimento adquirido, a capacidade de aprender novos conteúdos e a reaprendizagem (Ausubel, 1982).

A motivação para este trabalho partiu da vivência do autor enquanto docente da rede estadual de ensino, o qual atua na Escola Estadual Professor Almiro de França Silva, na cidade de Caraúbas/RN. Durante sua atuação docente, um fator que merece destaque é de que os discentes, com certa recorrência, acabam por não lembrar de conteúdos vistos anteriormente. Dessa forma, surgiu a seguinte questão de pesquisa: É possível utilizar a videoaula como recurso didático, apoiado na Teoria da Aprendizagem Significativa, de forma que os alunos possam recapitular os conteúdos previamente vistos?

Para a elaboração da parte prática desta pesquisa, optou-se pelo conteúdo de potenciação, um dos que possui maior recorrência de questionamentos de sua teoria básica nas aulas, buscando reforçar a aprendizagem significativa de funções exponenciais.

Além do presente capítulo introdutório, no Capítulo 2 será realizada a revisão da literatura, abordando conceitos de tipos de aprendizagem, especialmente a TAS e o uso de videoaulas como recurso didático. Complementar a estes conceitos, apresentaremos uma breve revisão sobre os conceitos de potenciação que serão fundamentais para embasar a nossa metodologia. No Capítulo 3, será apresentada a parte de materiais e métodos da pesquisa, definindo os preceitos e ferramentas que foram utilizadas para a validação dos objetivos

propostos no presente estudo. No Capítulo 4 serão apresentados os resultados e discussões do estudo. Finalmente, a conclusão foi discutida no Capítulo 5.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo busca mostrar toda a base teórica de nossa pesquisa. Teremos o enfoque na TAS, presente na nossa metodologia.

Na seção 2.1 iremos falar um pouco, e de maneira breve, sobre a vida de David Ausubel. Na mesma seção, veremos os conceitos das aprendizagens receptiva e por descoberta. Na seção 2.1.1 serão apresentados os conceitos das aprendizagens significativa e memorística e a suas diferenças. As seções 2.1.2, 2.1.3 e 2.1.4 focarão nos processos cognitivos, as condições e vantagens e os tipos e formas da TAS, respectivamente. O uso das vídeoaulas na TAS será apresentado na seção 2.2 e as propriedades da potenciação como TAS serão apresentados na seção 2.3.

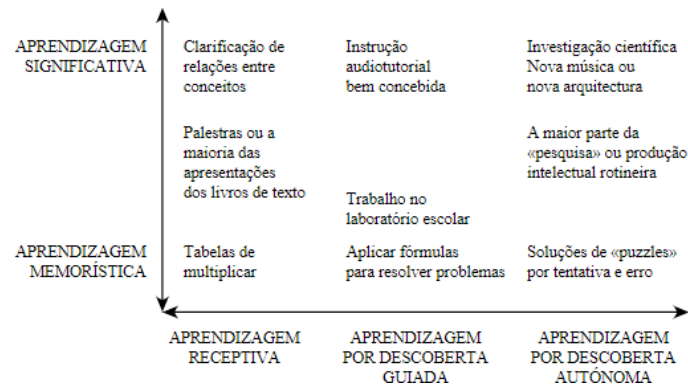
### 2.1 Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS)

A Teoria da Aprendizagem Significativa teve um grande desenvolvimento com o psicólogo norte americano David Ausubel. Nascido em 1918, Ausubel é autor de obras importantes para a área da psicologia da aprendizagem. Suas pesquisas trouxeram grandes impactos para a maneira como entendemos o processo de aprendizagem influenciando várias práticas educacionais. Ausubel não foi somente um grande contribuinte para a TAS, mas também foi o seu idealizador. *“Ele criou a teoria da aprendizagem significativa em 1963”* (Souza, 2021).

Embora o nosso prisma seja a Aprendizagem Significativa, torna-se importante compreendermos também sobre os outros tipos de aprendizagem, tais como a receptiva, por descoberta e memorística. Nós focaremos nisso para não deixarmos dúvidas sobre o tipo de aprendizagem desenvolvido nesta dissertação.

Em “Aprender a Aprender”, Novak (1984, p.24) traz um gráfico na figura 1 que explica muito bem a relação entre os quatro tipos de aprendizagem como podemos ver na figura abaixo.

**Figura 1: Relação entre os tipos de Aprendizagem**



**Fonte:** Novak (1984).

Sobre a Figura 1, Novak afirma que:

A aprendizagem receptiva e por descoberta formam um contínuo distinto do que é composto pela aprendizagem memorística e significativa. Mostram-se formas típicas de aprendizagem para se ilustrar onde encaixam na matriz as diferentes actividades representativas destes tipos de aprendizagem (Novak, 1984, p.24).

A aprendizagem por descoberta trata do conhecimento que o aluno encontra com ou sem a ajuda do professor. Quando o docente intervém, dizemos que a aprendizagem por descoberta é guiada e quando o aluno usa de sua autossuficiência, dizemos que ela é autônoma. “*É o tipo de aprendizagem própria das fases iniciais do desenvolvimento cognitivo e dos problemas do quotidiano*” (Praia, 2000). Tal aprendizagem poderá ser memorística ou significativa.

Na aprendizagem receptiva, o discente recebe o conteúdo e o aprende de forma passiva. Segundo Souza (2011, p.20), “*a informação acabada é apresentada diretamente ao aprendiz*”. Assim como a aprendizagem por descoberta, ela pode ser também memorística ou significativa. Moreira afirma que “*a aprendizagem por descoberta não é, necessariamente, significativa nem aprendizagem por recepção é, obrigatoriamente, mecânica*” (Moreira, 2006, p.17).

Os conceitos das aprendizagens significativa e memorística serão abordados no tópico 2.1.1, incluindo uma discussão sobre a relação entre essas duas formas de aprendizado.

### 2.1.1 Teoria da Aprendizagem Significativa e a Teoria da Aprendizagem Memorística

David Ausubel separou duas dimensões que dão origem a classes diferentes de aprendizagem: a aprendizagem memorística e a aprendizagem significativa. Na aprendizagem memorística, também conhecida como aprendizagem mecânica, o aluno aprende de forma decorada, utilizando de uma memorização superficial, sem a utilização de conhecimentos prévios. Já a Aprendizagem Significativa busca uma assimilação voltada para a descoberta/recepção, ligada aos conhecimentos prévios (Ausubel, 1963).

Segundo Moreira (2011, p.32), a aprendizagem memorística é *“aquela praticamente sem significado, puramente memorista, que serve para as provas é esquecida e apagada, logo após. Em linguagem coloquial, a aprendizagem mecânica conhecida é a decoreba, tão utilizada pelos alunos e tão incentivada na escola”*.

Ausubel faz duras crítica a aprendizagem mecânica. Ao falar sobre a exposição oral nessa aprendizagem, Ausubel (2003) diz que:

Algumas das práticas mais flagrantemente absurdas empregues neste tipo de ensino incluem as seguintes: (1) uso prematuro de técnicas verbais em alunos imaturos em termos cognitivos; (2) apresentação arbitrária de factos não relacionados sem quaisquer princípios de organização ou de explicação; (3) fracasso na integração de novas tarefas de aprendizagem com materiais anteriormente apresentados; (4) uso de procedimentos de avaliação que apenas avaliam a capacidade de se reconhecerem factos discretos, ou de se reproduzirem ideias pelas mesmas palavras ou no contexto idêntico ao originalmente encontrado (Ausubel, 2003, p.51).

Ausubel, afirma: *“se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a apenas um princípio, eu diria isto: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é o que o aprendiz já sabe. Verifique isso e ensine-o de acordo”* (Ausubel, Novak & Hanesian, 1980, p. 4). Pode-se observar a importância desse conhecimento fundamental para a formação do aluno.

De acordo com Moreira:

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não literal, não ao pé da letra e não arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia previa, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (Ausubel apud Moreira, 2011, p. 13 – grifos do autor).

Para Ausubel, et. al. (1980), há uma grande importância dos conhecimentos prévios no processo de aprendizagem, uma vez que tornam a nova aprendizagem do aluno em algo coeso. Porém, tal conhecimento prévio torna-se uma aprendizagem significativa quando é relevante na estrutura cognitiva do indivíduo. Ausubel nomeava tal conhecimento de subsunção ou ideia-âncora (Pozo, 1998).

Segundo Moreira:

O subsunção é um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de ancoradouro a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o indivíduo. [...] Novas ideias, conceitos, proposições podem ser aprendidas significativamente (e retidas), na medida em que outras ideias, conceitos, proposições, relevantes e inclusivos, estejam adequadamente claros e disponíveis, na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem as primeiras (Moreira, 2006, p. 15).

O subsunção descrito por Moreira (2006), torna-se o alicerce para a verdadeira aquisição dos novos conhecimentos. Dessa maneira, a Aprendizagem Significativa vai além de uma simples memorização, mas de uma aprendizagem real unificando aquilo que já sabemos àquilo que iremos aprender.

Dessa forma, devemos perceber a diferença entre esses dois tipos de aprendizagem. Segundo Novak (2000, p. 33) *“o verdadeiro valor da aprendizagem por memorização surge quando se consegue compreender o significado daquilo que se memorizou, pois é este que confere importância à aprendizagem”*. A simples memorização daquilo em que se estudou só faz total sentido se de alguma forma aquilo aprimorar a estrutura cognitiva.

Os conceitos de aprendizagens significativa e mecânica possuem uma relação, quando o subsunção é alcançado a partir de uma simples memorização. *“Compreender essa relação entre Aprendizagem Mecânica e Significativa é assumir o caráter processual, dinâmico, recursivo, interativo e idiossincrático da aprendizagem”* (Lemos, 2005).

### 2.1.2 Processos cognitivos da Aprendizagem Significativa

Segundo Ausubel, et. al. (1980) o amontoado de informações do cérebro humano é feito de maneira organizada, na qual os conhecimentos estão conectados e entendidos a concepções gerais e inclusivas. Há uma hierarquia, onde as concepções gerais e inclusivas estão no topo e vão incluindo conceitos cada vez menos diferenciados e inclusivos (Ausubel;

Novak; Hanesian, 1980, p.46 e 53).

Ausubel, relacionando a aprendizagem significativa, define cinco processos cognitivos: a assimilação, a reconciliação integrativa, a diferenciação progressiva, a organização sequencial e a consolidação (Souza, 2011, p. 26).

A assimilação acontece quando a ideia-âncora interage com um novo aprendizado, de possível importância, que gera um novo subsunçor. Souza (2011, p. 23) afirma que *“O princípio da assimilação consiste na interação entre o conceito subsunçor existente na estrutura cognitiva (conhecimento prévio) e a nova informação potencialmente significativa, resultando no produto interacional que é o subsunçor modificado”*.

Acerca da reconciliação integrativa Lima e Sousa (2015, p. 52) diz que ela ocorre:

Quando um conceito é interligado a outro, sendo que antes eles eram considerados independentes. Este processo é comum quando os alunos interligam dois mapas reconstruindo o conhecimento que antes já estava estabelecido, desta forma é um procedimento altamente criativo.

Geralmente a reconciliação integrativa não começa de cima para baixo, mas sim de baixo para cima, quando vários conceitos se reconciliam e se interligam gerando uma aprendizagem mais ampla.

Lima e Sousa (2015, p. 52) dizem que a diferenciação progressiva *“ocorre quando se parte das idéias mais gerais para chegar às mais específicas de modo que os conceitos interagem com o novo conhecimento permitindo a formação de novos significados que são diferenciados progressivamente”*. Nesse processo, ocorre uma interação entre os conhecimentos prévios mais amplos com os novos saberes inerentes, que se distinguem com o tempo.

É interessante frisar que a reconciliação integrativa e a diferenciação progressiva se relacionam entre si. O conhecimento amplo gerado na reconciliação integrativa terá uma associação com os mais específicos ocasionando numa diferenciação progressiva. Moreira (2006) diz que

[...] toda aprendizagem que resultar em reconciliação integrativa resultará igualmente em diferenciação progressiva adicional de conceitos ou proposições. A reconciliação integrativa é uma forma de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva que ocorre na Aprendizagem Significativa (Moreira, 2006, p.37).

Por sua vez, a organização sequencial é a forma como os princípios citados devem ser estruturados. Os assuntos devem ser feitos numa organização de sequencias planejadas.

Segundo Souza (2011, p. 27) *“Dois aspectos são fundamentais: em uma disciplina existem sequências naturais dependentes entre si, e para se aprender ou compreender um tópico é necessário, com frequência, aprender ou compreender outro tópico relacionado”*.

A consolidação é a dominação do conteúdo que precisa acontecer antes da disponibilidade de novos assuntos, assegurando assim uma organização na sequência de aprendizagem. Souza (2011, p.28) diz que *“A consolidação é um pré-requisito para que seja apresentado o novo conhecimento, pois, confere ao conhecimento precedente clareza, estabilidade e organização”*.

### 2.1.3 Condições e vantagens da Aprendizagem Significativa

Trata-se de um processo de Aprendizagem muito bem planejado e estruturado. O discente que faz uso da TAS, deve seguir duas condições essenciais para a eficácia do processo. As duas condições serão apresentadas por Pelizzari (2002) a seguir:

Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrária e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógica e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio (Pelizzari, *et al.*, 2002).

Então, para que haja uma aprendizagem significativa, é necessária uma propensão a um conhecimento que faça sentido ao aluno. Tal conhecimento apresenta vantagens, segundo Pelizzari:

Tanto do ponto de vista do enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno como do ponto de vista da lembrança posterior e da utilização para experimentar novas aprendizagens, fatores que a delimitam como sendo a aprendizagem mais adequada para ser promovida entre os alunos (Pelizzari, *et al.*, 2002).

O próprio Ausubel (1982) afirma que existem três vantagens da Aprendizagem Significativa em comparação à Memorística. São elas: o conteúdo é lembrado por mais tempo, fica mais fácil a aquisição de novos saberes e a reaprendizagem fica mais fácil. Já para Novak (1990 apud Nunes, 2008) existem quatro:

1ª Os conhecimentos adquiridos significativamente ficam retidos na memória por um maior período de tempo.

2ª As informações assimiladas resultam num aumento da diferenciação das idéias que serviram de âncoras, aumentando assim, a capacidade de uma maior facilitação da subsequente aprendizagem de materiais relacionados.

3ª As informações que não são recordadas, após ter ocorrido a assimilação, ainda deixam um efeito residual no conceito assimilado e, na verdade, em todo o quadro de conceitos relacionados.

4ª As informações apreendidas significativamente podem ser aplicadas numa enorme variedade de novos problemas e contextos (Novak, 1990 apud Nunes, 2008).

Portanto, a TAS é uma teoria, que se fundamenta no conhecimento prévio do aluno, relacionado ao seu interesse e ao que ficou marcado na sua memória. Tal aprendizagem dura um longo período e assimila com mais facilidade outras aprendizagens. Mesmo as informações não lembradas deixam um efeito residual que facilitarão a reaprendizagem. Por fim, tal assimilação pode ser aplicada em diferentes contextos, tais como as novas aprendizagens da escola que usam como base conteúdos vistos anteriormente.

#### 2.1.4 Tipos e Formas de Teorias da Aprendizagem Significativa

A partir da interação entre os subsunçores e o conhecimento recém-adquirido, Ausubel classificou a TAS em três tipos: a representacional, a de conceitos e a proposicional. Segundo Moreira (2006, P. 25)

A aprendizagem representacional é o tipo mais básico de aprendizagem significativa do qual os demais dependem. Envolve a atribuição de significados a determinados (tipicamente palavras), isto é, a identificação, em significado, de símbolos com seus referentes (objetos, eventos, conceitos). Os símbolos passam a significar, para o indivíduo, aquilo que seus referentes significam (Moreira, 2006, P. 25).

Na aprendizagem representacional o símbolo se relaciona ao referente, isto é, o símbolo estabelece um papel fundamental ao criar uma relação com o referido. Um exemplo disso é descrito por Moreira (2010, p.16) de uma criança que associa a palavra mesa à mesa que ela tem em casa. Embora se assemelhe a Aprendizagem memorística, a representacional não é ela, uma vez que utiliza de símbolos que são referentes concretos ao invés de uma simples memorização.

Já na aprendizagem de conceitos, Moreira (2010, p.16) diz que

A aprendizagem conceitual ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo. Trata-se, então, de uma aprendizagem representacional de alto nível (Moreira, 2010, p.16).

Para uma melhor explanação do que seria uma aprendizagem conceitual, utilizaremos mais uma vez o exemplo de Moreira (2010, p.16), a aprendizagem conceitual é um tipo mais complexo de aprendizagem representacional. No exemplo da criança, descrita anteriormente, na aprendizagem conceitual, ela já não associa uma mesa ao seu conceito, mas sim um conjunto de mesas, de diferentes formas e de diferentes lugares, com características semelhantes. Trata-se de um símbolo representado por vários referentes.

Para finalizarmos, temos a aprendizagem proposicional:

Na aprendizagem proposicional, contrariamente à aprendizagem representacional, a tarefa não é aprender significativamente o que palavras isoladas ou combinadas representam, e sim aprender o significado de idéias em forma de proposição (Moreira. 1985).

Esse é o mais complexo dos três tipos da aprendizagem significativa, uma vez que busca uma explicação da ideia com base numa proposição. Utilizando dos exemplos anteriores, a criança, com o intuito de saber o conceito de mesa, busca o seu significado propriamente dito. As aprendizagens conceitual e proposicional possuem as seguintes formas: subordinada, superordenada ou combinatória. A diferença entre elas está na forma como a aprendizagem prévia se relaciona com o novo conhecimento. Se o conceito ou proposição geral está presente na estrutura cognitiva, e ocorre a aquisição de novos conceitos e proposições próprios, trata-se de uma aprendizagem subordinada. Quando os novos conceitos e proposições são entendidos com base em ideias anteriores e distintivas, tem-se a aprendizagem superordenada. Agora, quando o assunto é amplo e importante, presente na estrutura cognitiva, tem-se a aprendizagem combinatória (Souza, 2011, p.26).

## **2.2 O Uso de Videoaula na TAS**

Segundo Costa (2012, p. 10) *“as tecnologias digitais alteram o modo de vida das pessoas, abrindo espaço para construir mentalidades diversas”*. Não é segredo que a tecnologia é extremamente importante para o meio em que vivemos. No contexto escolar, também não é diferente pois, dentre as diversas formas que contribuem para uma boa

educação, os meios digitais tornam-se ferramentas para um aprimoramento do conhecimento.

Costa (2012, p. 16) também afirma que “*a educação pode ser utilizada em várias modalidades, e o Ensino a distância tem aberto várias possibilidades para pensar a formação de profissionais da educação em torno de uma cultura digital em processo de contemporaneidade*”. É preciso que o profissional se atualize e esteja preparado e formado para um mundo com cada vez mais tecnologias.

Como vimos anteriormente, a TAS defende a aquisição dos conhecimentos novos a partir da utilização de conhecimentos prévios. Para um vídeo ser uma aprendizagem significativa, é necessário que ele siga todos os conceitos que fazem parte da TAS: receptiva ou por descoberta, com subsunçores, com processos cognitivos, tipos e formas. Além disso, Silva (2020, p.10) diz que:

O material utilizado pelo professor (slides, apostilas, livros, simuladores virtuais, vídeos, aplicativos, jogos, entre outros) deve ser planejado antecipadamente para atingir seus objetivos. Sendo que, os conteúdos abordados nesses materiais têm que de alguma forma estabelecer relações com os conhecimentos prévios do aluno, isso é o que torna esse material potencialmente significativo (Silva, 2020, p.10).

Dessa forma, se um professor de matemática decidir planejar um vídeo que utilize de subsunçores, o conhecimento torna-se significativo. Moreira (2006, p.13) indicou em sua obra, princípios que o professor pode perceber ao almejar uma Aprendizagem significativa crítica. Estes Princípios são ilustrados na figura 2.

**Figura 2: Princípios que um professor pode seguir para obter uma TAS**

<b>Perguntas ao invés de respostas</b> (estimular o questionamento ao invés de dar respostas prontas)
<b>Diversidade de materiais</b> (abandono do manual único)
<b>Aprendizagem pelo erro</b> (é normal errar; aprende-se corrigindo os erros)
<b>Aluno como perceptor representador</b> (o aluno representa tudo o que percebe)
<b>Consciência semântica</b> (o significado está nas pessoas, não nas palavras)
<b>Incerteza do conhecimento</b> (o conhecimento humano é incerto, evolutivo)
<b>Desaprendizagem</b> (às vezes o conhecimento prévio funciona como obstáculo epistemológico)
<b>Conhecimento como linguagem</b> (tudo o que chamamos de conhecimento é linguagem)
<b>Diversidade de estratégias</b> (abandono do quadro-de-giz)

**Fonte:** Moreira (2006).

Na Figura 2, podemos observar que dois dos princípios observados são contemplados, sendo eles a diversidade de materiais e a diversidade de estratégias, com o uso de videoaula como recurso didático-pedagógico.

Dessa forma, o vídeo entra como um material extra, além do quadro e giz e, de acordo com a sua produção, ele pode trazer uma aprendizagem significativa, desde que visite os conhecimentos base e gere novas aprendizagens importantes.

### 2.3 A Propriedade da Potenciação como TAS

Para a elaboração deste tópico, partimos do preceito de que um aluno que aprendeu na sua base as quatro operações básicas, poderá aprender os conceitos de potência, e por conseguinte as propriedades de potência. Propriedades essas que servirão de base para as funções exponenciais. alcançando assim uma aprendizagem significativa.

As propriedades a seguir foram trabalhadas na videoaula elaborada para as turmas de ensino médio. É importante frisar que, embora aqui elas sejam apresentadas de uma forma minuciosa, com provas e demonstrações, no vídeo em questão, elas não foram organizadas dessa forma, optando por algo mais simples.

Tal objetivo foi de facilitar a aquisição de novos subsunçores, a partir de conhecimentos pré-estabelecidos pelos alunos. Como os mesmos não possuíam uma definição formal dos assuntos pré-requisitos, foi utilizada uma aprendizagem conceitual. Segundo Silva (2020, p.9) *“o material potencialmente significativo [...]”, deve apresentar significado lógico, coerente, plausível, suscetível de ser logicamente relacionável com qualquer estrutura cognitiva*”. Os conceitos sobre potenciação abordados nos tópicos a seguir são baseados nas seguintes obras:

- 1) Fundamentos de Matemática Elementar Volume 2 (Gelson Iezzi, 2013).
- 2) Matemática: 6º ano do Ensino Fundamental (Bhaskara, 2015).
- 3) Matemática: 7º ano do Ensino Fundamental (Bhaskara, 2015).
- 4) Matemática: 8º ano do Ensino Fundamental (Bhaskara, 2015).
- 5) Matemática: 9º ano do Ensino Fundamental (Bhaskara, 2015).

#### 2.3.1 Propriedades das Potências com Expoentes Naturais

**Definição 1:** Seja  $a \in \mathbb{R}$  e  $n \in \mathbb{N}$ . A potência de base  $a$  e expoente  $n$  é o número  $a^n$  tal que:

$$\begin{cases} a^0 = 1, \forall a \neq 0 \\ a^n = a \cdot a^{n-1}, \forall n \geq 1 \end{cases}$$

Além disso, do modo geral temos que para  $p \in \mathbb{N}$  e  $p \geq 2$ , temos que  $a^p$  é uma multiplicação de  $p$  fatores iguais a  $a$ . Daí vem as propriedades:

Se  $a \in \mathbb{R}$ ,  $b \in \mathbb{R}$ ,  $m \in \mathbb{N}$  e  $n \in \mathbb{N}$ , com  $a \neq 0$  e  $n \neq 0$ , então valem as seguintes propriedades:

- 1)  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
- 2)  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ ,  $a \neq 0$  e  $m \geq n$
- 3)  $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ , com  $b \neq 0$  e  $n \neq 0$
- 4)  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ ,  $b \neq 0$
- 5)  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$

Podemos usar a demonstração por indução para provar as propriedades acima. Para a propriedade 1) temos:

i) A propriedade é verdadeira para  $n = 0$ , pois

$$a^{m+0} = a^m = a^m \cdot 1 = a^m \cdot a^0$$

ii) Supondo que a propriedade seja verdadeira para  $n = p$ , isto é  $a^m \cdot a^p = a^{m+p}$ , iremos mostrar que é verdadeira para  $n = p + 1$ , isto é,  $a^m \cdot a^{p+1} = a^{m+p+1}$ .

Logo,

$$a^m \cdot a^{p+1} = a^m \cdot (a^p \cdot a) = (a^m \cdot a^p) \cdot a = a^{m+p} \cdot a = a^{m+p+1}.$$

A propriedade 2) é demonstrada da mesma forma. Observe que:

i) A propriedade é verdadeira para  $n = 0$ , pois

$$a^{m-0} = a^m = \frac{a^m}{1} = \frac{a^m}{a^0}.$$

ii) Supondo que a propriedade seja verdadeira para  $n = p$ , isto é  $\frac{a^m}{a^p} = a^{m-p}$ , iremos mostrar que é verdadeira para  $n = p + 1$ , isto é,  $\frac{a^m}{a^{p+1}} = a^{m-(p+1)}$ .

Logo,

$$\frac{a^m}{a^{p+1}} = \frac{a^m}{(a^p \cdot a^1)} = \frac{\left(\frac{a^m}{a^p}\right)}{a^1} = \frac{a^{(m-p)}}{a^1} = a^{(m-p)-1} = a^{m-(p+1)}.$$

Demonstraremos a seguir a propriedade 3).

i) A propriedade é verdadeira para  $n = 0$ , pois

$$(a \cdot b)^0 = 1 = 1 \cdot 1 = a^0 \cdot b^0$$

ii) Supondo que a propriedade seja verdadeira para  $n = p$ , isto é  $(a \cdot b)^p = a^p \cdot b^p$ , iremos mostrar que é verdadeira para  $n = p + 1$ , isto é,  $(a \cdot b)^{p+1} = a^{p+1} \cdot b^{p+1}$ .

Logo,

$$(a \cdot b)^{p+1} = (a \cdot b)^p \cdot (a \cdot b) = (a^p \cdot b^p) \cdot (a \cdot b) = (a^p \cdot a) \cdot (b^p \cdot b) = a^{p+1} \cdot b^{p+1}.$$

A propriedade 4) é demonstrada da mesma forma. Observe que:

i) A propriedade é verdadeira para  $n = 0$ , pois

$$\left(\frac{a}{b}\right)^0 = 1 = \frac{1}{1} = \frac{a^0}{b^0}.$$

ii) Supondo que a propriedade seja verdadeira para  $n = p$ , isto é  $\left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}$ , iremos mostrar que é verdadeira para  $n = p + 1$ , isto é,  $\left(\frac{a}{b}\right)^{p+1} = \frac{a^{p+1}}{b^{p+1}}$ .

Logo,

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{p+1} = \left(\frac{a}{b}\right)^p \cdot \left(\frac{a}{b}\right) = \frac{a^p}{b^p} \cdot \left(\frac{a}{b}\right) = \frac{a^p \cdot a}{b^p \cdot b} = \frac{a^{p+1}}{b^{p+1}}.$$

Por fim, demonstraremos a seguir a propriedade 5).

i) A propriedade é verdadeira para  $n = 0$ , pois

$$(a^m)^0 = 1 = a^0 = a^{m \cdot 0}$$

ii) Supondo que a propriedade seja verdadeira para  $n = p$ , isto é  $(a^m)^p = a^{m \cdot p}$ , iremos mostrar que é verdadeira para  $n = p + 1$ , isto é,  $(a^m)^{p+1} = a^{m \cdot (p+1)}$ .

Logo,

$$a^{m \cdot (p+1)} = a^{(m \cdot p)+1} = (a^m)^p \cdot a^m = a^{m \cdot p} \cdot a^m = a^{m \cdot p + m} = a^{m \cdot (p+1)}.$$

Portanto, estão demonstradas as propriedades de potências para os números naturais.

### 2.3.2 Propriedades das Potências com Expoentes Inteiros

Inicialmente, vamos ver a definição de potência de expoente inteiro.

**Definição 2:** Seja  $a \in \mathbb{R}$ , com  $a \neq 0$  e  $n \in \mathbb{N}$ . A potência de base  $a$  e expoente  $-n$  é o número  $a^{-n}$  tal que:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Daí, a potência de base não nula, real, e expoente inteiro negativo é definida como o inverso da correspondente potência de inteiro positivo. Disso, podemos afirmar que a propriedade 2, passa a se tornar válida para  $m < n$ . Além disso, quando  $a = 0$ , então  $a^{-n}$  perde o significado, uma vez que  $a$  passa a ser um denominador igual à zero.

Assim, considerando as Definições 1 e 2, podemos definir o seguinte:

**Definição 3:** Seja  $a \in \mathbb{R}$  e  $n \in \mathbb{Z}$ , então

$$a^n = \begin{cases} 1 & \text{se } n = 0 \text{ e } a \neq 0 \\ a^{n-1} \cdot a & \text{se } n > 0 \\ \frac{1}{a^{-n}} & \text{se } n < 0 \text{ e } a \neq 0 \end{cases}$$

Daí, as propriedades 1), 2), 3), 4) e 5) são válidas para a definição acima, considerando  $a \in \mathbb{R}^*$ ,  $b \in \mathbb{R}^*$ ,  $m \in \mathbb{Z}$  e  $n \in \mathbb{Z}$ .

### 2.3.3 Potência de Expoente Racional

**Definição 4:** Dados  $a \in \mathbb{R}_+^*$  e  $\frac{p}{q} \in \mathbb{Q}$ , com  $p \in \mathbb{Z}$  e  $q \in \mathbb{N}^*$ , chamamos de potência de base  $a$  e expoente  $\frac{p}{q}$  a seguinte igualdade: caso  $a = 0$  e  $\frac{p}{q} > 0$ , então  $0^{\frac{p}{q}} = 0$ .

Podemos observar que para  $\frac{p}{q} < 0$ , a potência  $0^{\frac{p}{q}}$  não é válida, já que teríamos a zero no denominador. Além disso,  $a > 0 \Rightarrow a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p} > 0$ .

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com a finalidade de validar a teoria vista e responder a questão chave deste estudo, a metodologia foi composta pela elaboração de uma videoaula sobre o conteúdo de potenciação e apresentada para o público alvo, aplicando-se questionários antes e depois.

O experimento foi executado na Escola Estadual Professor Almiro de França Silva, Caraúbas-RN que foi a escolhida por se tratar do atual local de trabalho do autor. Participaram da pesquisa 32 alunos da 1ª série do Ensino Médio.

Este trabalho é um Estudo de Caso. Segundo Gil (2008), o estudo de caso “*consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento*”.

Inicialmente foram aplicados 2 questionários diagnósticos. No primeiro, o corpo discente teve que responder a perguntas sobre os conhecimentos prévios (Apêndice A) do conteúdo propriedades de potências. No segundo questionário, buscamos comprovar tais conhecimentos através de uma lista de questões de matemática sobre os conteúdos passados (Apêndice B).

Após a aplicação dos dois questionários, o professor apresentou uma videoaula para a turma. Optou-se por criar/aplicar o vídeo, por estar dentro da diversidade de materiais e de estratégias. O vídeo foi concebido de acordo com os preceitos da Teoria de Aprendizagem Significativa.

Para a elaboração da videoaula foram utilizados uma iluminação (*Ring light*), um suporte, uma tela verde, uma câmera de celular, uma mesa digitalizadora e um notebook apresentados na Figura 3.

**Figura 3-** Materiais utilizados



Fonte: Autor

O editor de vídeo escolhido foi o Movavi Video Suite 23,2,1, também utilizado para a gravação da tela do computador. Para o uso da mesa digitalizadora foi utilizado o *software* Xournal++ 1.2.5, um *software* gratuito e de fácil acesso. Por fim, foi utilizado o powerpoint para apresentar os conteúdos escolhidos por meio de slides.

O vídeo foi elaborado na casa do autor onde foi montado um pequeno estúdio com os materiais mostrados no tópico anterior. Inicialmente foi criado o roteiro do vídeo sempre buscando um texto claro e objetivo. Optou-se por mostrar no vídeo os seguintes conteúdos: Definição de Potência, termos, nomenclaturas, números quadrados perfeitos, número cubo perfeito, potência de base 10 e propriedades de potências. Esses conteúdos estão presentes no Ensino Fundamental e fizeram parte do assunto de potências.

O princípio de assimilação baseia-se na conquista de novos subsunçores a partir de antigos. Já a aprendizagem conceitual subordinada, que faz parte da TAS, ocorre diante de regularidades de eventos/objetos que elaboram novos subsunçores, podendo ser uma sequência organizada e com uma reconciliação integrativa. Por sua vez, a aprendizagem significativa pode ser, receptiva, quando o aluno é instruído ao tipo de aprendizagem. O vídeo produzido para essa obra dispõe de tais propriedades e por isso pode ser utilizado como uma TAS.

Para tornar-se uma TAS, foi necessária uma abordagem simples, com conteúdo claro e exemplos objetivos, afim de despertar no alunado uma redescoberta dos subsunçores. Por causa disso, não foi apresentado o assunto do tópico 2.3, apesar do mesmo ser relevante para a dissertação.

Optou-se por uma abordagem conceitual subordinada, com a utilização de diversos exemplos, afim de criar um conceito no aluno que serviria de base para a próxima aprendizagem (função exponencial) numa sequência organizada.

A reconciliação integrativa aconteceu de forma natural, uma vez que os estudantes conseguiriam associar um assunto antigo (propriedades de potência) a um conteúdo atual (funções) criando assim um novo subsunçor dentro de um novo conteúdo (função exponencial). Para concluir, a aprendizagem foi receptiva, já que o professor transmitiu esse conhecimento ao corpo discente.

O vídeo foi produzido, utilizando uma câmera frontal do telefone celular. No computador foi elaborado o slide no powerpoint. Além disso, no notebook foi gravada a tela, utilizando o Movavi Video Suite. Enquanto o celular realizava a gravação, na tela era exibido o slide que também era registrado. Após algumas tentativas, a gravação foi concluída com

sucesso e, durante a edição, ambos os vídeos foram inseridos.

A tela verde e a iluminação foram necessárias para a melhor qualidade do vídeo, retirando o plano de fundo e utilizando o *chroma-key*. Trata-se de um método que consiste em tirar o fundo de uma gravação que apresenta uma única cor. No caso do vídeo, foi retirada a cor verde presente na tela, para a aplicação do slide como plano de fundo. A mesa digitalizadora serviu para a explicação dos exemplos das propriedades de potências. Elas foram gravadas em outro momento e colocadas na edição.

O estúdio que foi utilizado pelo autor, é ilustrado na figura 4.

**Figura 4-** Gravação do vídeo



Fonte: Autor

Assim, depois que a videoaula foi editada e convertida para o formato MP4, ele foi postado na rede social Youtube que é uma plataforma conhecida pelo compartilhamento de vídeos e pela exibição de videoaulas. O vídeo pode ser assistido no seguinte link: <https://www.youtube.com/watch?v=z2jM4AhQKIc>. A figura 5 apresenta um trecho do vídeo.

**Figura 5-** Trecho do vídeo

Potenciação

- Paula decidiu criar um grupo no WhatsApp com os seus amigos. Ela convidou 4 amigos para o grupo. Cada um dos seus amigos também convidou mais 4. Quantas pessoas estavam no grupo?

Resposta:

Paula- 1



Fonte: Autor

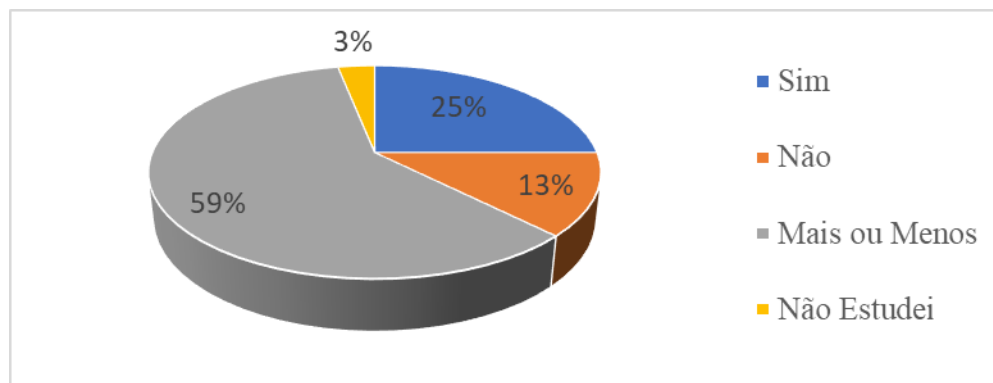
Logo após, foram aplicados mais dois questionários, sendo o primeiro composto por questões de matemática afim de fazer um comparativo com as primeiras aplicações (Apêndice C) e o segundo composto por perguntas sobre o conhecimento adquirido pelos alunos e a opinião deles sobre o vídeo (Apêndice D). Uma análise mais aprofundada dessas listas será apresentada nos resultados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão expostos os resultados obtidos a partir da experimentação descrita no capítulo anterior. Para a obtenção de dados mais precisos, fizeram parte da pesquisa um total de 32 alunos. Todos os alunos estudavam na 1ª série do Ensino Médio e todos responderam aos quatro questionários e assistiram ao vídeo.

Inicialmente foram feitas perguntas sobre os conhecimentos prévios dos alunos. A seguir serão expostos esses resultados. Quando questionados sobre o conhecimento dos mesmos sobre potenciação, os discentes apresentaram os dados:

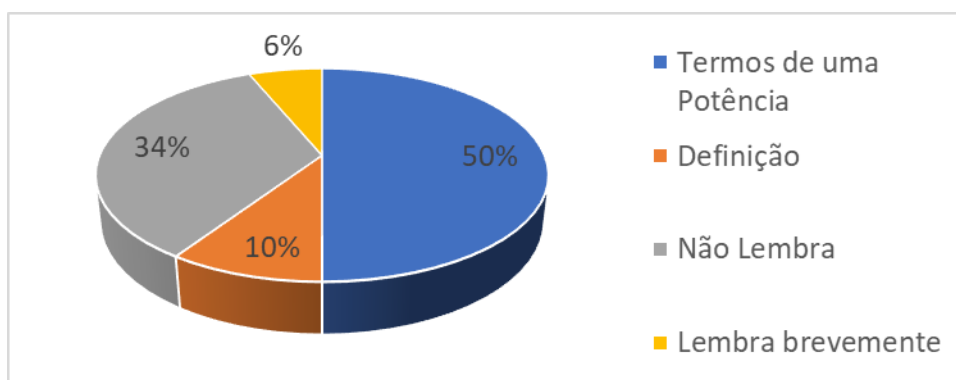
**Gráfico 1- Alunos que lembram o que é potenciação**



Fonte: Autor

Podemos observar que mais da metade dos alunos participantes lembravam parcialmente do conteúdo de potenciação e apenas 8 discentes conheciam o conteúdo apresentado. Quando questionados sobre os conteúdos das quais lembram, eles responderam:

**Gráfico 2- Assuntos que são lembrados pelos alunos**

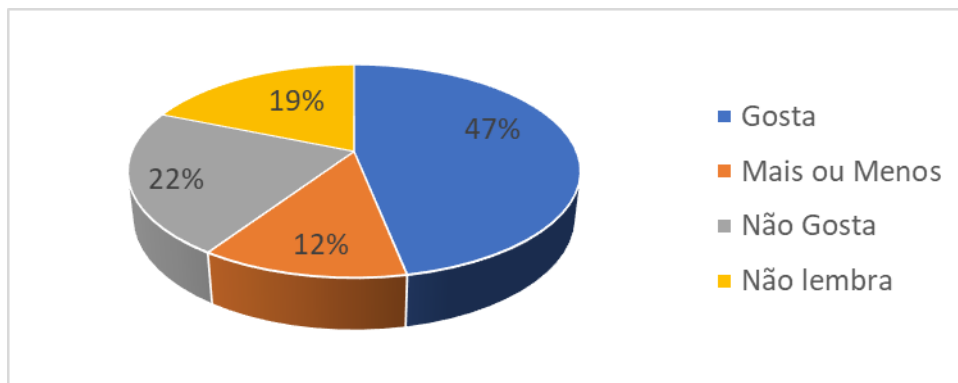


Fonte: Autor

Observamos que o assunto na qual houve uma maior recordação foi termos de uma potência, seguida pela definição de potência. Os demais alunos responderam que não lembravam ou lembravam brevemente.

Quando questionados sobre a opinião deles quanto ao conteúdo, os mesmos responderam:

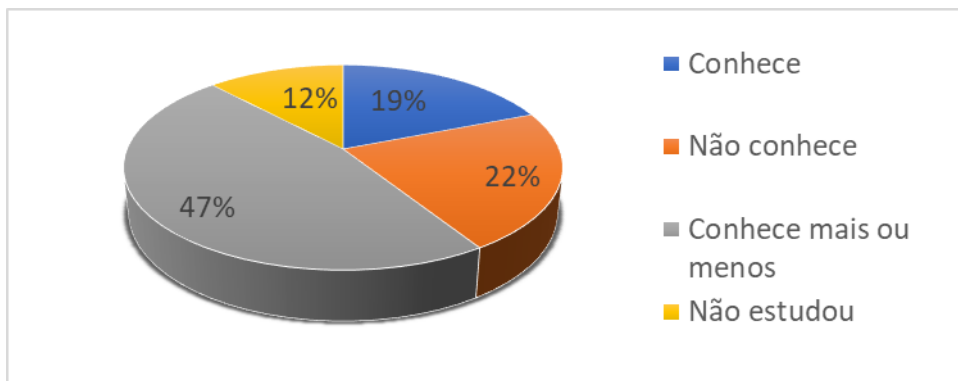
**Gráfico 3- Opinião dos alunos sobre o conteúdo**



Fonte: Autor

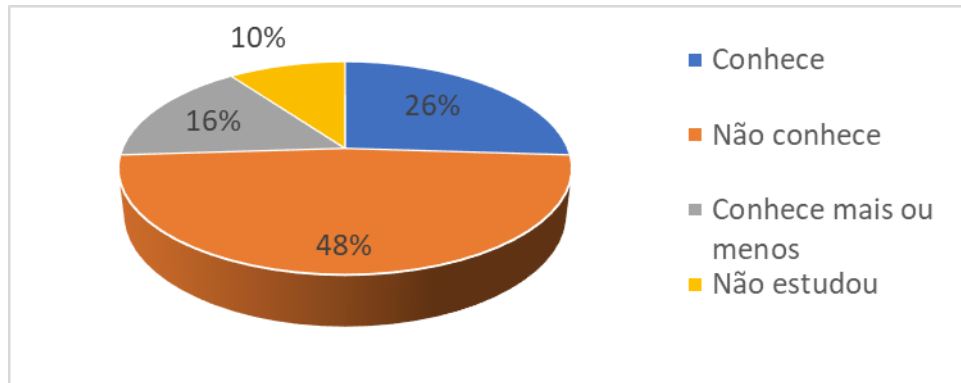
Observamos que 47% gostavam do conteúdo, enquanto 22% não gostavam. Sobre o conhecimento de base e expoente, os mesmos responderam:

**Gráfico 4- Conhecimento dos alunos sobre base e expoente**



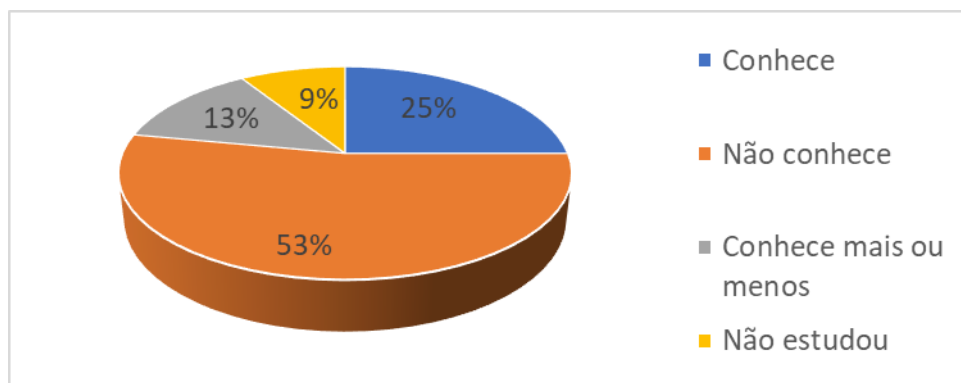
Fonte: Autor

Os dados acima mostram que 47% dizem possuir um conhecimento parcial sobre base e expoente e 22% dizem não conhecer o conteúdo. Sobre quadrados perfeitos, eles responderam:

**Gráfico 5- Conhecimento dos alunos sobre quadrados perfeitos**

Fonte: Autor

Quase metade dos alunos dizem não saber o que são quadrados perfeitos e 10% dizem não ter estudado esse conteúdo. Já quanto aos cubos perfeitos, a situação é ainda pior, como mostra o gráfico a seguir:

**Gráfico 6- Conhecimento dos alunos sobre cubos perfeitos**

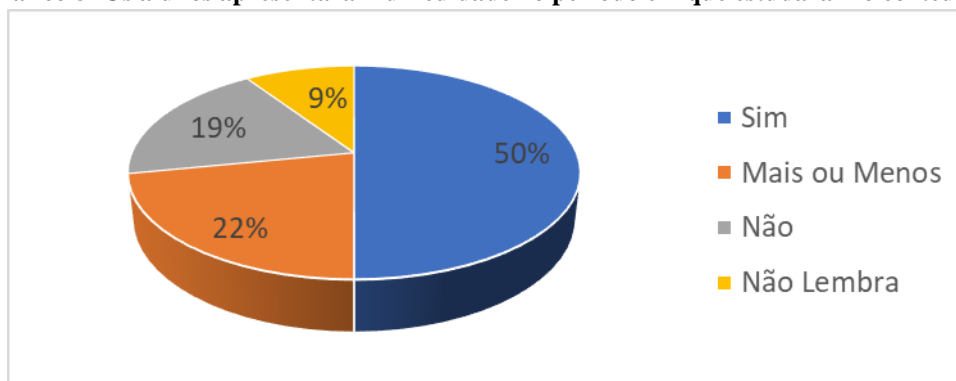
Fonte: Autor

Notamos que mais da metade dos alunos não faziam ideia do que eram cubos perfeitos. Sobre as propriedades de Potências, as respostas do corpo discente foi a seguinte:

**Gráfico 7- Conhecimento dos alunos sobre as propriedades de potências**

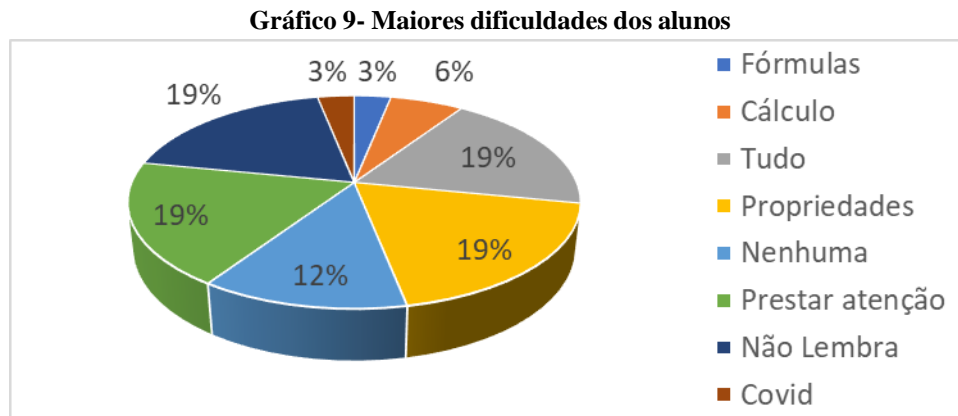
Fonte: Autor

Os dados acima mostram que dos 32 alunos que participaram da pesquisa, apenas 13 possuíam conhecimento da multiplicação de potências de mesma base, 7 conheciam a divisão de potência de mesma base, 6 tinham conhecimento de potência de potência, 5 sabiam sobre multiplicação de potência de mesmo expoente. Quanto a divisão de potências de mesmo expoente, apenas 5 diziam saber sobre o conteúdo. Observamos que apenas 8 mostravam conhecer potência de expoente negativo e 4 diziam conhecer potência de expoente fracionário. Por fim, 12 dos 32 discentes não lembravam de nenhuma propriedade. Em seguida foi perguntado sobre a dificuldade do corpo discente quanto ao conteúdo. Os mesmos responderam:

**Gráfico 8- Os alunos apresentaram dificuldade no período em que estudaram o conteúdo?**

Fonte: Autor

Observamos que metade dos alunos possuíam dificuldade no assunto em questão e apenas 19% não possuíam dificuldade. Sobre as maiores dificuldades, os participantes da pesquisa responderam:

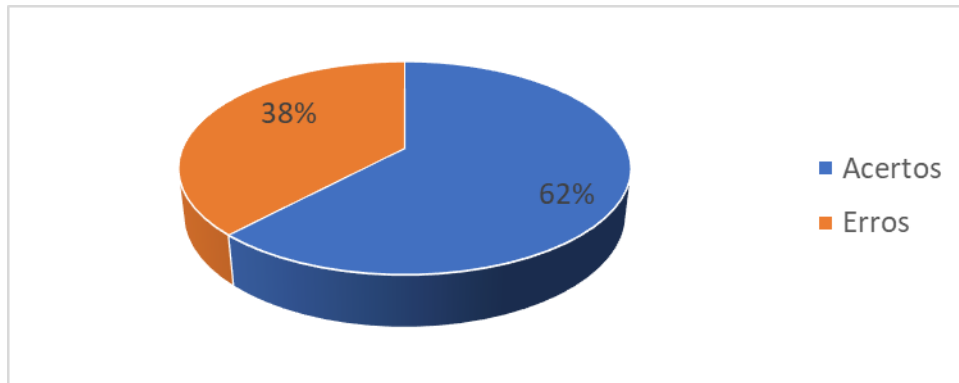


Fonte: Autor

As maiores dificuldades apresentadas foram propriedades, falta de atenção e fórmulas. Observemos que 19% dos alunos tinham dificuldade em tudo e 19% disseram não lembrar do conteúdo.

Para a obtenção de um resultado mais preciso, foi realizada então uma segunda lista contendo questões de matemática. Observando que muitas vezes o corpo discente esquece o título de muitos conteúdos, mas na prática acabam lembrando, a segunda lista surgiu com o intuito de obter dados claros no que diz respeito ao conteúdo. Quando necessário iremos fazer um comparativo entre a primeira e a segunda lista.

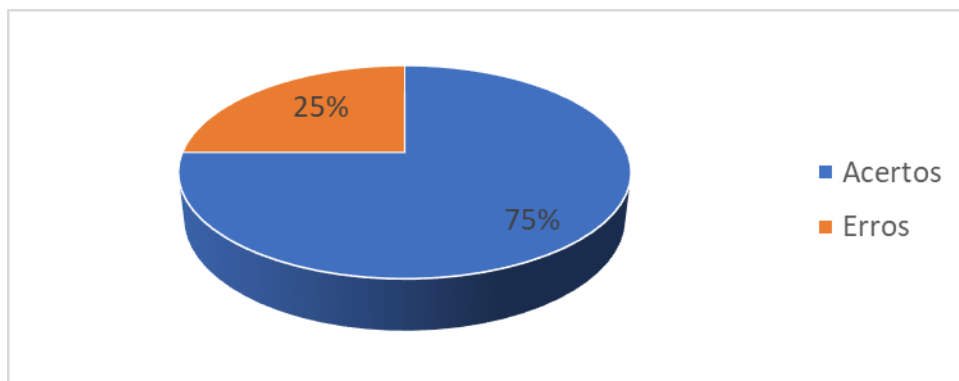
A primeira questão dizia respeito ao assunto de termos de uma potência. O gráfico a seguir irá mostrar a quantidade de acertos e erros da questão:

**Gráfico 10- Base e expoente**

Fonte: Autor

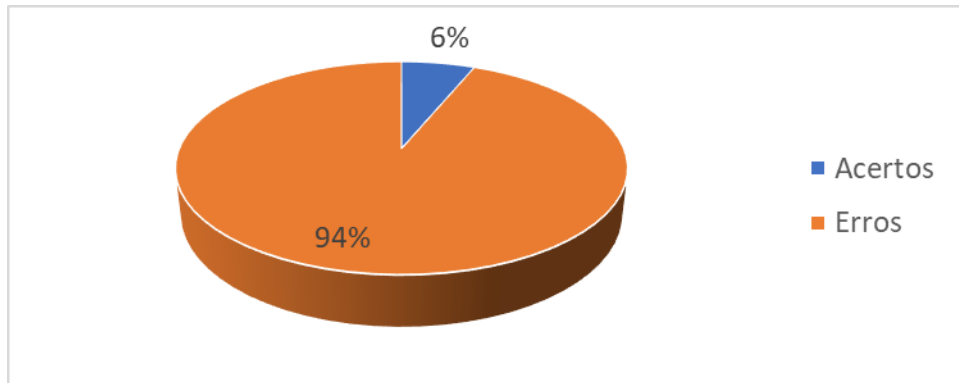
A primeira questão possuía 4 alternativas. Como participaram 32 alunos na pesquisa, a questão teve um total de 128 respostas. Dessas respostas, 79 estavam corretas. Fazendo um comparativo com o Gráfico da figura 9, pode-se observar que as respostas do alunado, onde 66% diziam compreender totalmente ou parcialmente, estão quase que de acordo com as respostas acima verificadas. Apesar dos 47% que diziam compreender parcialmente desse assunto, durante a atividade o corpo discente mostrou compreendê-lo.

A questão 2 dizia respeito à nomenclatura das potências:

**Gráfico 11- Nomenclatura das potências**

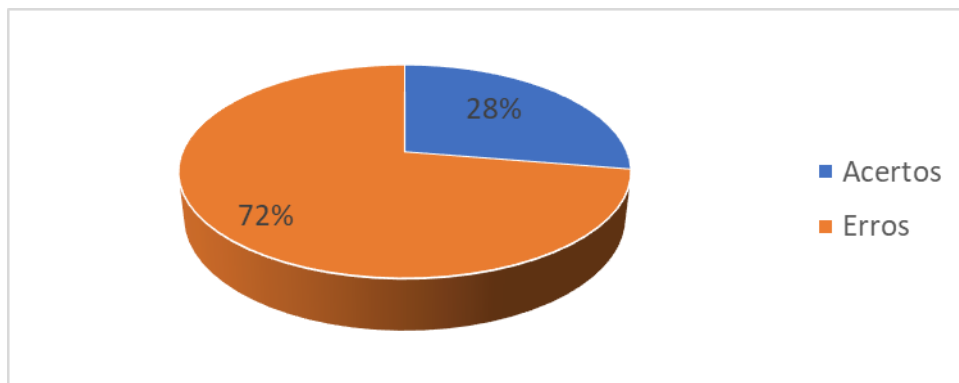
Fonte: Autor

A questão possuía 4 alternativas e também obteve 128 respostas. A pesquisa obteve um total de 96 acertos. A questão seguinte falava sobre quadrados e cubos perfeitos:

**Gráfico 12- Quadrados e cubos perfeitos**

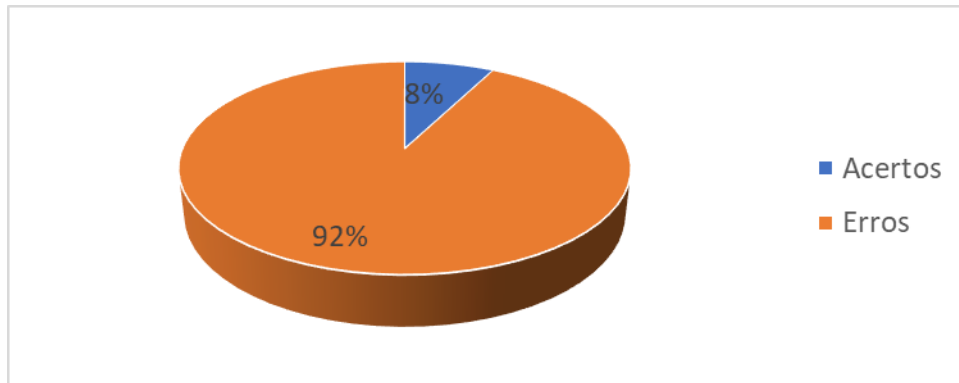
Fonte: Autor

Das 64 respostas coletadas, 60 diziam não saber o que eram quadrados e cubos perfeitos. Os alunos que não sabiam o que eram quadrados perfeitos (30) também não sabiam o que eram cubos perfeitos (30). Ao compararmos com os Gráficos das figuras 10 e 11, os resultados mostram-se piores. Ao resolverem questões de potenciação (Questão 4) os alunos obtiveram os seguintes resultados:

**Gráfico 13- Resolução de potências**

Fonte: Autor

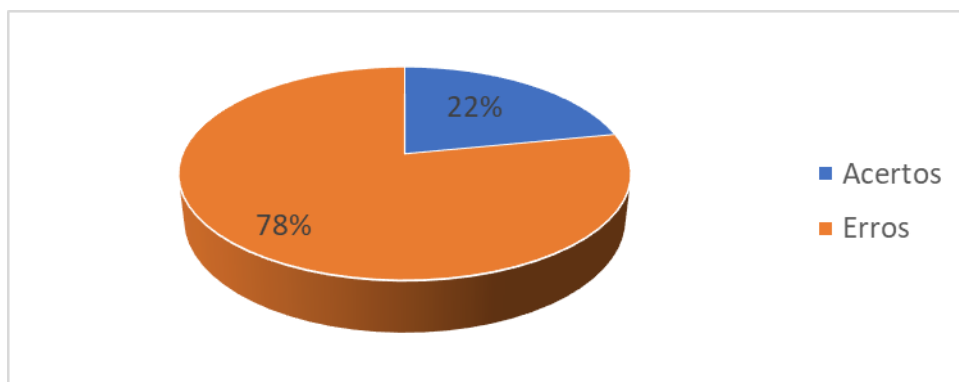
A questão possuía 6 alternativas e com um total de 192 respostas, apenas 53 foram respondidas corretamente. Quanto as propriedades de potências apresentadas na questão 5, obtivemos o seguinte resultado:

**Gráfico 14- Propriedades de potências**

Fonte: Autor

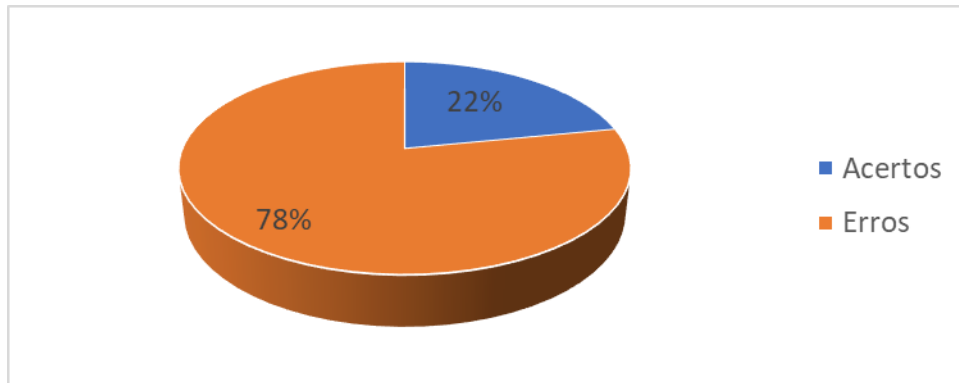
A questão possuía 9 alternativas e 288 respostas e dessas, apenas 22 estavam corretas. Mais especificamente 11 discentes responderam corretamente as 2 questões de multiplicação de potências de mesma base, 3 responderam de maneira certa a 2 questões de divisão de potências de mesma base, 6 souberam responder as 2 questões de potência de potência, 1 acertou a única questão de multiplicação de potências de mesmo expoente, 1 acertou a questão de potências de expoente negativo e nenhum acertou a questão de potência com expoente fracionário. Fazendo um paralelo com o gráfico 7, percebemos que na prática, os resultados não foram melhores.

Partindo para as questões de potências que envolvem expressões, obtivemos os seguintes resultados:

**Gráfico 15- Expressões envolvendo potências**

Fonte: Autor

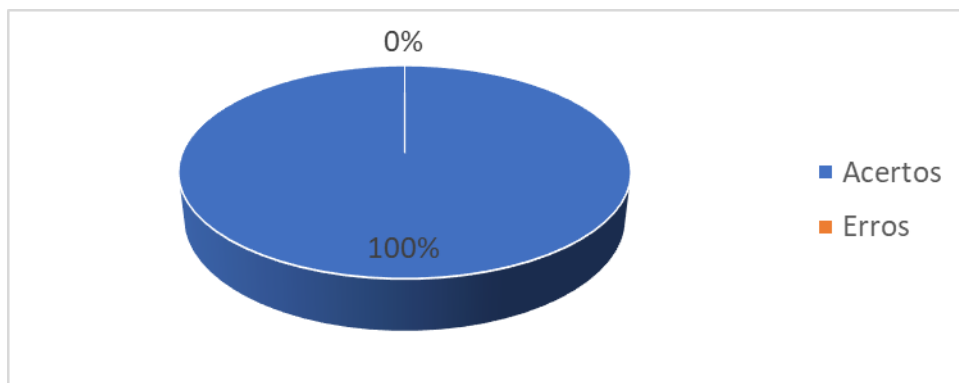
Foram respondidas 2 perguntas envolvendo expressões e apenas 14 responderam corretamente. Por fim, na segunda lista foram respondidas 3 questões contextualizadas:

**Gráfico 16- Questões contextualizadas**

Fonte: Autor

A lista era formada por 96 respostas, dessas respostas, apenas 21 estavam corretas. A segunda lista com questões de matemática demonstrou uma certa dificuldade apresentada pelo corpo discente. Era necessário desenvolver no alunado uma recapitulação dos assuntos, uma retomada dos subsunçores, de assuntos que já haviam sido passados pra eles. Para isso foi passado o vídeo, descrito na metodologia. Após a aplicação do vídeo foi repassada a terceira lista de questões. Os resultados serão apresentados a seguir.

A terceira lista possui o mesmo grau de dificuldade da segunda lista e nela estão contidos os mesmos conteúdos. Os 32 alunos que responderam a primeira e a segunda lista também responderam essa. A questão 1 dizia respeito aos termos de potências.

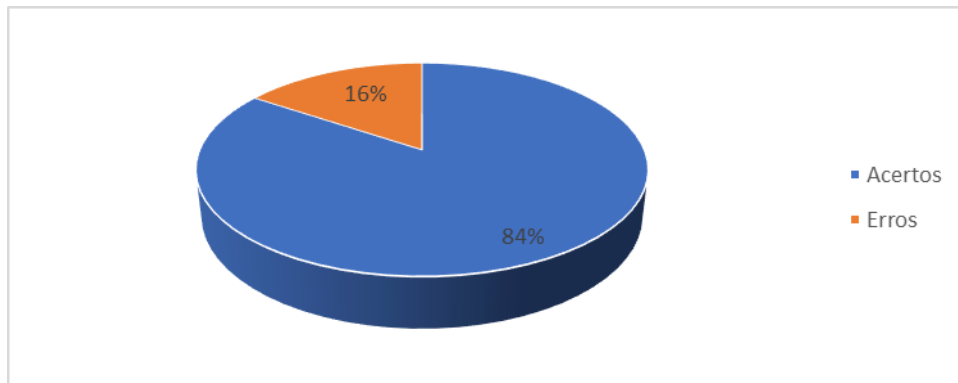
**Gráfico 17- Base e expoente**

Fonte: Autor

Já na primeira questão, percebemos uma evolução do conhecimento dos alunos onde todas as 32 respostas estavam corretas. De forma proporcional, houve um aumento de

respostas corretas de aproximadamente 62% se compararmos ao gráfico da figura 15. A questão 2 de nomenclatura de potências, trouxe os seguintes resultados:

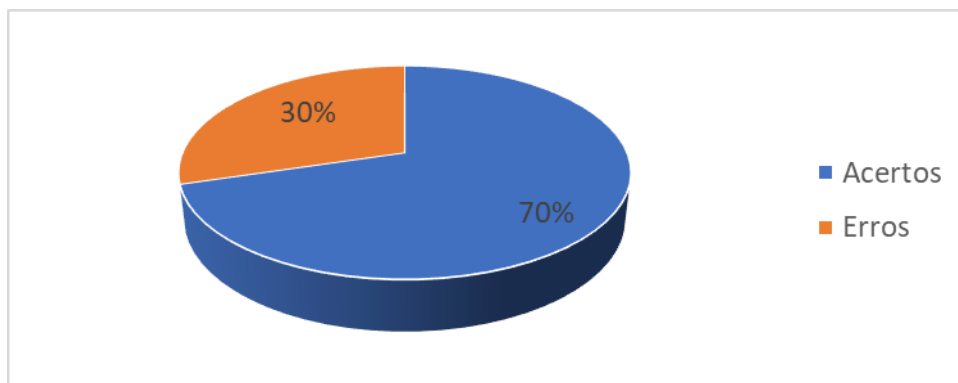
**Gráfico 18- Nomenclatura de potências**



Fonte: Autor

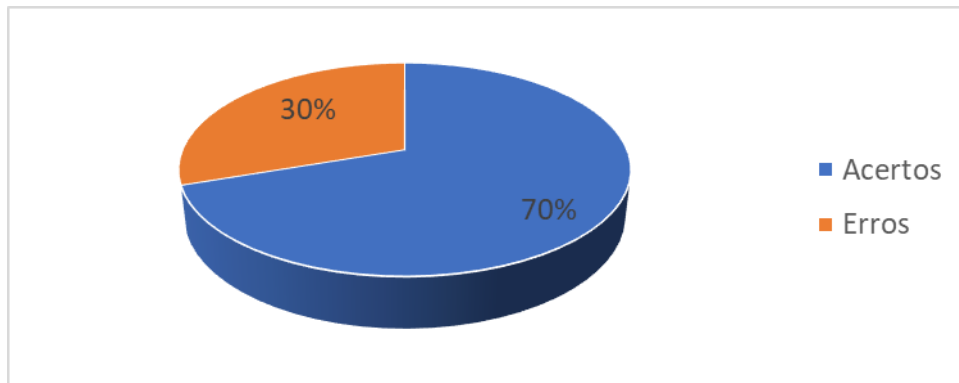
De 4 alternativas e 128 respostas, 108 estavam corretas, em dados percentuais, a quantidade de acertos aumentou 12,5% se comparado ao gráfico da figura 16. Quanto aos quadrados e cubos perfeitos, os resultados foram os seguintes:

**Gráfico 19- Quadrados e cubos perfeitos**



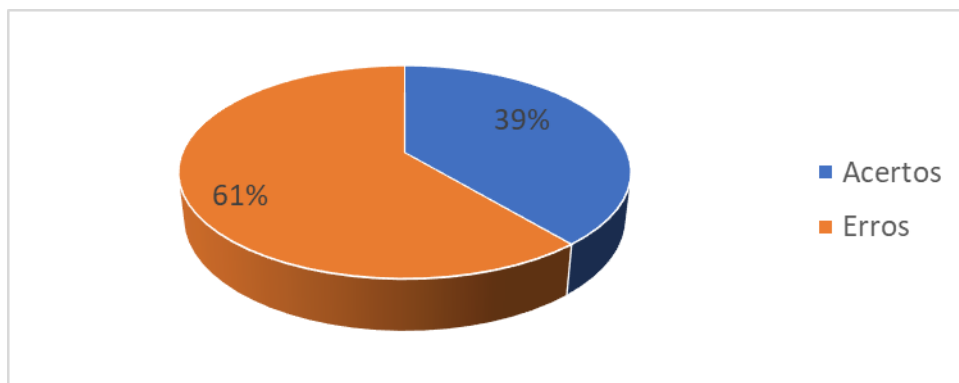
Fonte: Autor

Das 64 questões, 45 estavam corretas e indicaram que o conteúdo foi entendido de uma maneira satisfatória. Comparado ao gráfico da figura 17, houve um aumento impressionante de 1025% na quantidade de questões corretas. Na resolução de potências, obtivemos os seguintes resultados:

**Gráfico 20- Resolução de potências**

Fonte: Autor

Das 192 respostas, 133 estavam corretas, apresentando também um resultado satisfatório. Comparado ao Gráfico da figura 18, o número de questões corretas aumentou de 53 para 133, representando um aumento de aproximadamente 151%. Quanto as propriedades de potências, obtivemos os seguintes resultados:

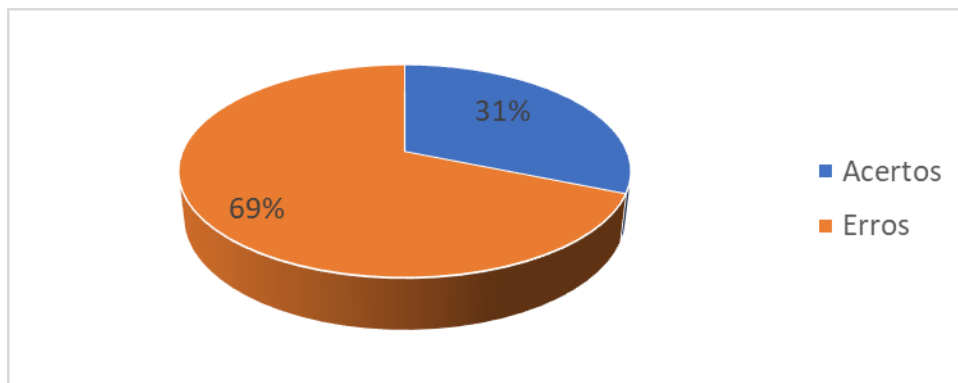
**Gráfico 21- Propriedades de potências**

Fonte: Autor

Das 288 respostas, 112 estavam corretas, demonstrando uma evolução se comparado ao Gráfico da figura 19. Das 2 questões de multiplicação de potências de mesma base, 45 estavam certas, representando um aumento de um pouco mais de 309% em relação ao gráfico da figura 19. Das respostas das 2 questões de divisão de potências de mesma base, 24 estavam corretas, representando um aumento de 700% na quantidade de acertos se comparado aos dados do gráfico da figura 19. Já em potência de potência, em números, a quantidade de acertos das 2 questões foi 24, representando um aumento de aproximadamente 1100% na quantidade de acertos. Na única questão de multiplicação de potências de mesmo expoente,

houveram 8 acertos, um aumento de 700%. Na única questão de potências de expoente negativo, houveram apenas 6 questões corretas, porém com um aumento de um pouco mais de 500%. Por último, houveram 5 acertos nas potências de expoente fracionário que se torna um bom dado se compararmos ao resultado do gráfico da figura 19. Partindo para as questões de potências que envolvem expressões, obtivemos os seguintes resultados.

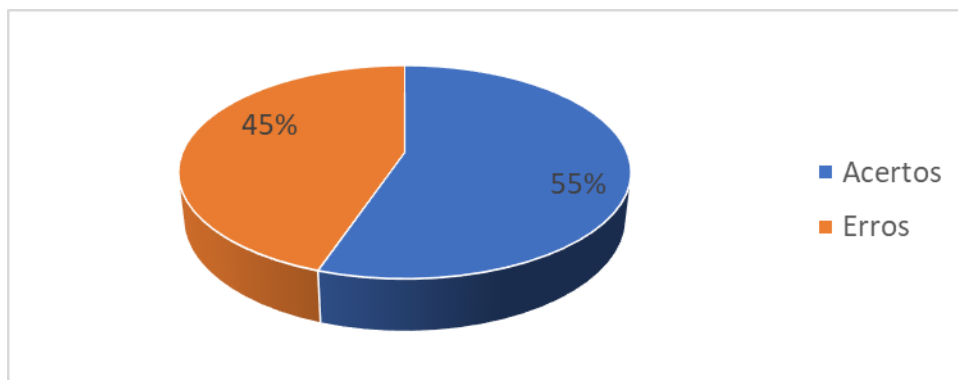
**Gráfico 22- Expressões envolvendo potências**



Fonte: Autor

As 2 questões que continham expressões apresentaram juntas 20 acertos e representam um aumento de aproximadamente 43% se comparado ao Gráfico da figura 20. Apesar disso, as questões apresentaram juntas 44 erros, o que significa que o resultado, apesar de mostrar uma melhora, ainda tem muito o que evoluir. Por fim, os resultados das 3 questões contextualizadas serão expostos a seguir:

**Gráfico 23- Questões contextualizadas**

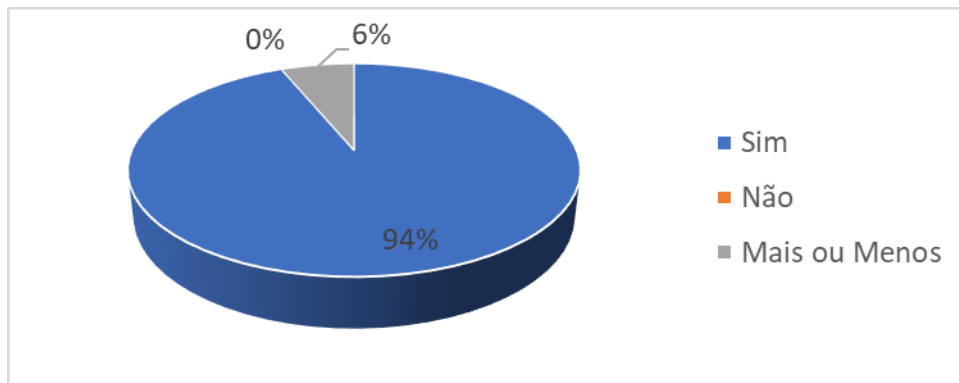


Fonte: Autor

Das 96 respostas, 53 estavam corretas e apesar de ainda haver uma margem para melhorias, se compararmos ao gráfico da figura 21, que mostrou 21 respostas corretas, veremos um aumento considerável de um pouco mais de 152%.

Serão apresentados agora os resultados do segundo questionário onde foram feitas perguntas sobre o uso de vídeos em sala de aula. Inicialmente foi questionado sobre a videoaula e a utilização como ferramenta de aprendizagem:

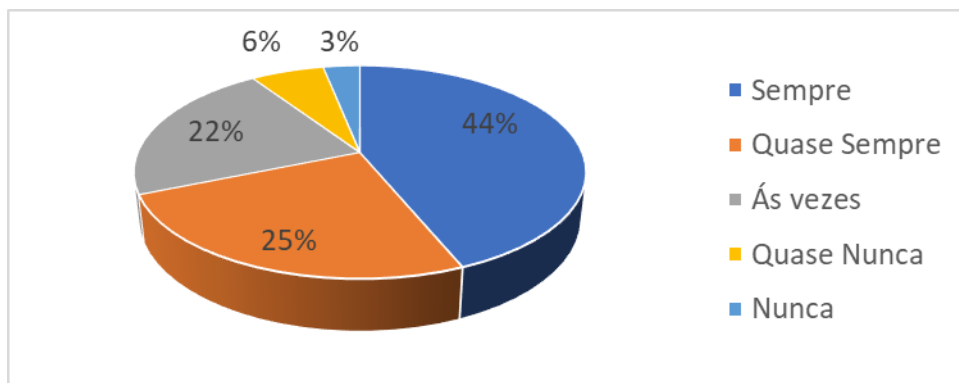
**Gráfico 24- As videoaulas são uma alternativa para a aprendizagem de conteúdo?**



Fonte: Autor

Observamos que a grande maioria acredita que as videoaulas são uma boa alternativa para a aprendizagem. Logo em seguida, foi perguntado sobre a utilização dela no dia-a-dia:

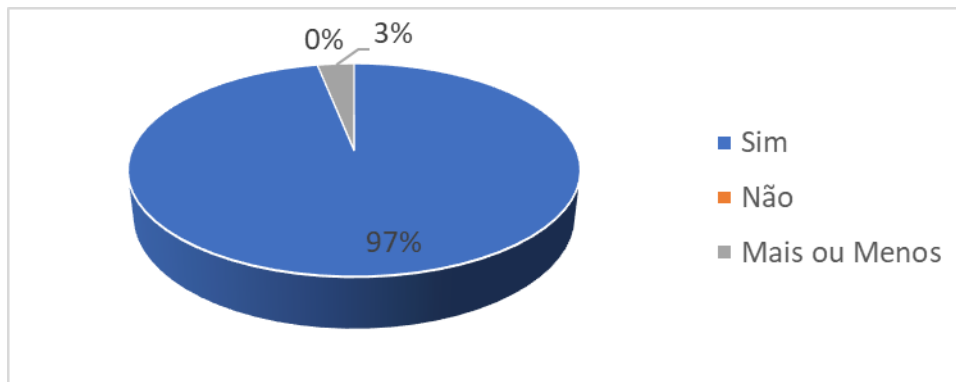
**Gráfico 25- Utiliza videoaulas para a aprendizagem dos conteúdos da escola?**



Fonte: Autor

É perceptível que 69% utilizam sempre ou quase sempre as videoaulas no cotidiano. A próxima indagação foi sobre o vídeo produzido pelo professor:

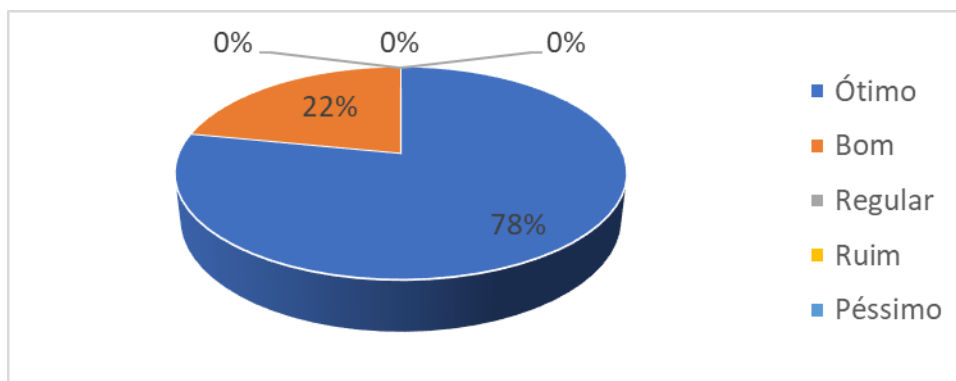
**Gráfico 26- A videoaula produzida pelo professor ajudou na sua aprendizagem?**



Fonte: Autor

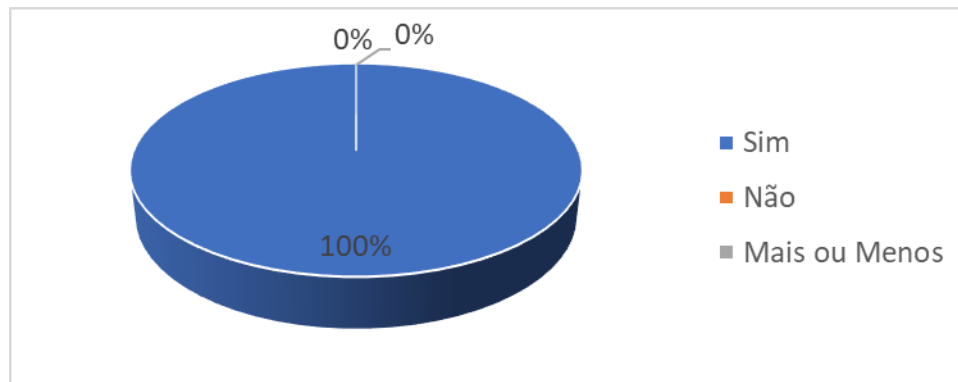
Percebemos que a grande maioria concorda que o vídeo produzido ajudou em sua aprendizagem. Sobre o que acharam da videoaula, os alunos responderam:

**Gráfico 27- O que achou do vídeo?**



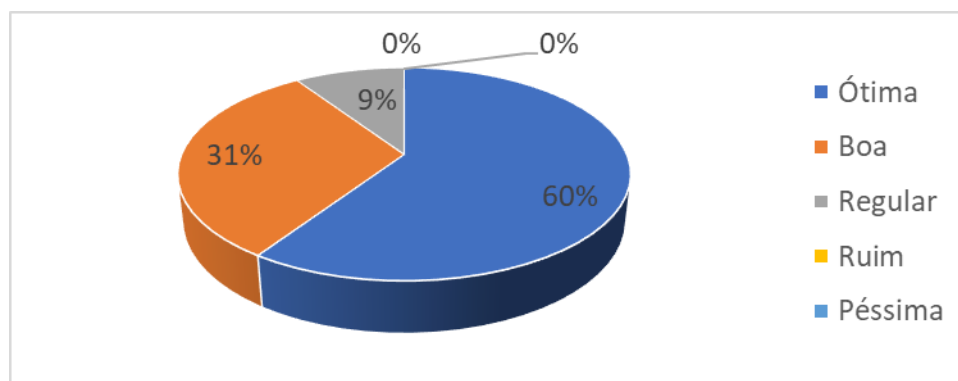
Fonte: Autor

Observamos que 100% dos entrevistados acharam o vídeo bom ou ótimo. Sobre a explicação do vídeo, os mesmos responderam:

**Gráfico 28- A explicação do vídeo foi clara?**

Fonte: Autor

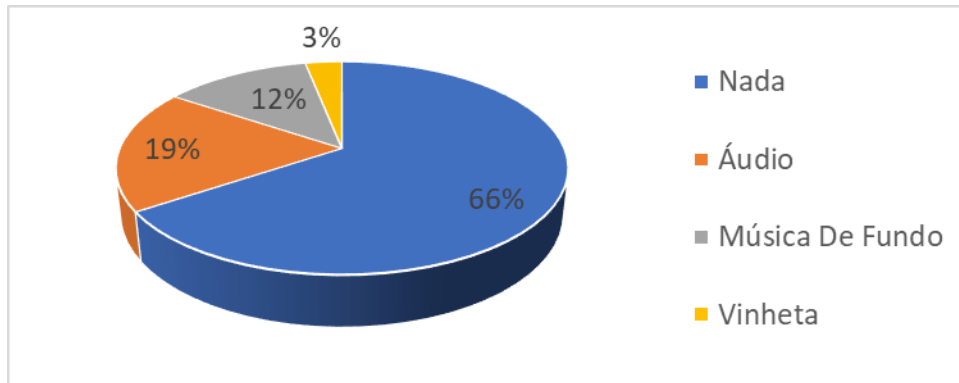
Todos os alunos concordam que a explicação do vídeo foi clara. Isso se deveu justamente ao fato de o professor explicar no vídeo o conteúdo da forma mais objetiva possível. Sobre a edição do vídeo o alunado respondeu:

**Gráfico 29- O que achou da edição do vídeo?**

Fonte: Autor

Nota-se que a maioria gostou da edição do vídeo. Sobre as possíveis dicas que os discentes poderiam dar ao professor, os mesmos responderam:

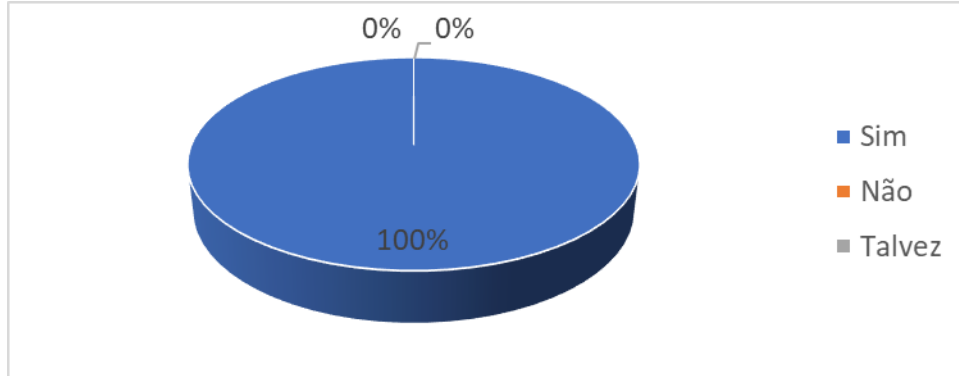
**Gráfico 30- O que precisa melhorar no vídeo?**



Fonte: Autor

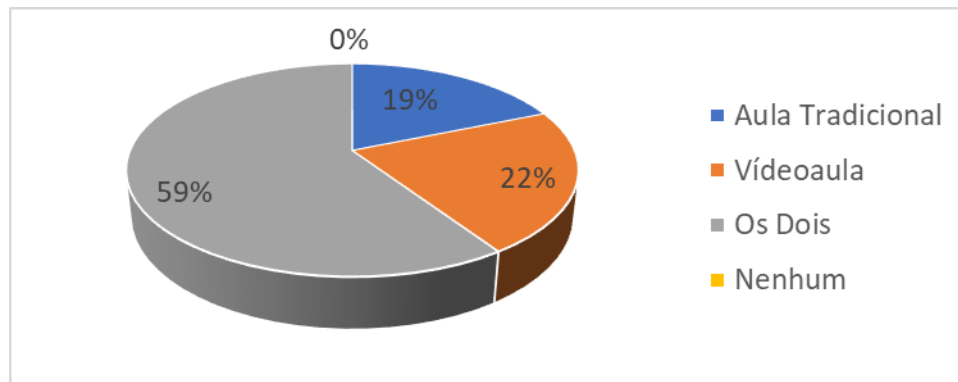
Dos dados acima, apesar da maioria acreditar que o vídeo estava bom, tivemos um *feedback* interessante. A maior crítica foi a música de fundo que por sua vez dificultou o áudio da apresentação. Os discentes também citaram sobre a falta de vinheta no vídeo. Sobre a recomendação do vídeo a outras pessoas, os alunos responderam:

**Gráfico 31- Recomendaria o vídeo para outra pessoa?**



Fonte: Autor

Observamos que todos o corpo discente recomendaria o vídeo para outras pessoas. Por fim, foi questionada a preferência dos alunos quanto a aula tradicional e o uso de videoaulas:

**Gráfico 32- Aula tradicional x videoaula**

Fonte: Autor

Podemos perceber que a maioria tem uma preferência pelos 2 métodos, uma vez que um método pode complementar o outro. Isso fica mais evidente quando observamos que o primeiro contato que os alunos tiveram com o conteúdo em questão foi no ensino fundamental, numa aula tradicional. Já no ensino médio, a turma recapitulou o conteúdo já estudado, com a utilização da videoaula, o que serviu positivamente para a aprendizagem.

## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se que os resultados obtidos ao longo deste estudo foram, de maneira geral, satisfatórios. A análise comparativa dos gráficos gerados a partir das listas de atividades realizadas antes e após a aplicação da videoaula indicou uma evolução significativa na compreensão do conteúdo, evidenciando o despertar dos conhecimentos prévios dos alunos, elemento central para a Aprendizagem Significativa conforme a teoria de David Ausubel.

A videoaula apresentou tanto aspectos positivos quanto limitações que merecem destaque. Entre os pontos positivos, a qualidade da edição e a clareza do roteiro, estruturado com exemplos práticos, contribuíram para a redescoberta e a mobilização de subsunçores pelos estudantes. Além disso, o uso de equipamentos como iluminação adequada, tela verde e um editor de vídeo trouxe um padrão técnico que favoreceu a entrega de um material didático de maior qualidade.

Por outro lado, algumas limitações foram identificadas, como o uso constante de música de fundo, que comprometeu a clareza do áudio e, em alguns casos, distraiu os alunos. Também se observou dificuldade no manuseio da mesa digitalizadora, o que impactou a fluidez da apresentação do conteúdo. Esses aspectos apontam para melhorias importantes na produção de futuras videoaulas. Uma inferência válida sobre este ponto é de que a execução dos procedimentos referentes à execução do vídeo foram um desafio novo e que melhorias podem ocorrer, principalmente se precedidas de uma melhor capacitação no uso das tecnologias relacionadas.

De maneira conclusiva, a pesquisa demonstrou que é viável desenvolver videoaulas capazes de estimular a Aprendizagem Significativa nos alunos do Ensino Médio. Ao alinhar a teoria de Ausubel com recursos pedagógicos e tecnológicos adequados, foi possível criar materiais que não apenas revisitaram conhecimentos prévios, mas também os consolidaram como base para a construção de novos saberes.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. A Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P. Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva. 1.<sup>a</sup> Edição. PARALELO EDITORA, LDA. Lisboa, Janeiro de 2003.

AUSUBEL, D.P.. Biografia, teoria, contribuições, obras. Disponível em: <https://maestrovirtuale.com/david-ausubel-biografia-teoria-contribuicoes-obras/>. Acesso em 28 de maio de 2024.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph; HANESIAN, Helen. Psicologia Educacional. Rio de Janeiro: Interamericano, 1980

AUSUBEL, D. P. The psychology of meaningful verbal learning. Nova Iorque: Grune & Stratton, 1963.

BHASKARA, Marcelo. Matemática: 6º ano do Ensino Fundamental. Recife: Construir, 2015.

BHASKARA, Marcelo. Matemática: 7º ano do Ensino Fundamental. Recife: Construir, 2015.

BHASKARA, Marcelo. Matemática: 8º ano do Ensino Fundamental. Recife: Construir, 2015.

BHASKARA, Marcelo. Matemática: 9º ano do Ensino Fundamental. Recife: Construir, 2015.

COSTA, Joana Emília Paulino de Araújo. A Teoria de Assimilação: Construindo Redes de Saberes da Educação Digital no Contexto. Orientador: Edna Gusmão de Góes Brennand. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MURAKAMI, Carlos. Fundamentos de matemática elementar 2: Logaritmos. 10. ed. São Paulo: Saraiva, v.2, 2013.

LEMONS, Evelyse. (Re)situando a Teoria de Aprendizagem Significativa na Prática Docente, na Formação de Professores e nas Investigações Educativas em Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 5, p. 38-51, 2005.

LIMA, Gláucia da Conceição; SOUSA, Glauber Santana de. Aprendizagem Significativa: Didática Especial para o Ensino de Ciências e Biologia II. Maceió. 2015.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa crítica. Porto Alegre: [s.n], ca. 2000. A Teoria da Aprendizagem significativa e sua implementação em Sala de Aula. Brasília: editora da Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. *In*: Ensino e Aprendizagem: Enfoques teóricos. São Paulo: Moraes, 1985. p. 151-165.

MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal Aprendizagem Significativa?. UFRGS, Porto Alegre, 23 abr. 2010

NOVAK, Joseph. Aprender, Criar e Utilizar o Conhecimento. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.

NOVAK, Joseph D.; Gowin, D. Bob. Aprender a aprender. Tradução: Carla Valadares. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. 212 p. Título original: Learning How to Learn. Disponível em: <https://pdfcoffee.com/aprender-a-aprender-novak1984-pdf-free.html>. Acesso em: 5 jul. 2024.

NUNES, Paula; DEL PINO, José Claudio. Mapa conceitual como estratégia para avaliação da rede conceitual estabelecida pelos estudantes sobre o tema átomo. In: Revista Eletrônica Experiências em Ensino de Ciências, Volume 3, Número 1, p. 53-63, 2008.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirirh.; FINCK, Nelcy Terezinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. Revista PEC, Curitiba, v. 2, n. 1. p. 37-42. 2001/2002.

PINHEIRO, Maria Deuceny da Silva Lopes Bravo; PINHEIRO, Alfredo Bravo Marques. As Novas Metodologias de Ensino e a Formação Docente. Pensar Acadêmico, Manhuaçu, v. 18, p. 811-829, ago. 2020 1808-6136. Disponível em: [file:///C:/Users/kaioq/Downloads/AS\\_NOVAS\\_METODOLOGIAS\\_DE\\_ENSINO\\_E\\_A\\_FORMACAO\\_DOCEN.pdf](file:///C:/Users/kaioq/Downloads/AS_NOVAS_METODOLOGIAS_DE_ENSINO_E_A_FORMACAO_DOCEN.pdf). Acesso em: 5 jul. 2024.

POZO, J. I. (1998). Teorias cognitivas da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas.

PRAIA, João F. - Aprendizagem significativa em D. Ausubel: Contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino. In: Peniche - Teoria da Aprendizagem Significativa. Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, 2000. Disponível em: Acesso em: 2 jul. 2024.

SALVAN, A.F.M. Avaliando as dificuldades da aprendizagem em Matemática. Monografia (Pós- Graduação) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Criciúma, 2004.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia Silveira Brum dos. Dificuldades na Aprendizagem de Matemática. Orientador: Ivanildo Gomes do Prado. 2007. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Matemática, Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Monografia\\_Santos.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf). acesso em: 9 jun. 2024.

SOUZA, Manuela Cristina Oliveira. Aproximações Entre Freire e Ausubel Sobre Aprendizagem Significativa: Implicações Para A Formação Docente. Orientador: Adriana Deodato Costa. 2021. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Pedagogia, Universidade Federal de Alagoas, DELMIRO GOUVEIA, 2021.

SOUZA, Ródnei Almeida. Teoria da Aprendizagem Significativa e experimentação em sala de aula: Integração teoria e prática. Orientador: José Luiz de Paula Barros Silva. 2011. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: [https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/rodnei\\_almeida\\_souza\\_-\\_dissertacao\\_-](https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/rodnei_almeida_souza_-_dissertacao_-)

\_teoria\_da\_aprendizagem\_significativa\_e\_experimentacao\_em\_sala\_de\_aula.pdf. Acesso em: 1 jun. 2024.

SILVA, João Batista da. A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel: Uma análise das condições necessárias. *Society and Development*, [s. l.], 2020. 2525-3409. DOI: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2803>. Acesso em: 30 mar. 2024.

## APÊNDICE A – PRIMEIRO QUESTIONÁRIO



### MATEMÁTICA

Professor: David

Série: \_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_

### QUESTIONÁRIO I

1- Você lembra o que é potenciação?

- a) Sim
- b) Não
- c) Mais ou Menos
- d) Não estudei

- ( ) Mais ou Menos
- ( ) Não estudei

2- Do que se lembra?

---

---

---

---

3- O que você acha desse conteúdo?

---

---

---

---

4- Você sabe o que é base e expoente?

- ( ) Sim
- ( ) Não
- ( ) Mais ou Menos
- ( ) Não estudei

5- Sabe o que são quadrados perfeitos?

- ( ) Sim
- ( ) Não
- ( ) Mais ou Menos
- ( ) Não estudei

6- Sabe o que são cubos perfeitos?

- ( ) Sim
- ( ) Não

7- Das propriedades a seguir, marque aquelas que você se lembra:

- ( ) Multiplicação de Potências de Mesma base
- ( ) Divisão de Potências de mesma base
- ( ) Potência de Potência
- ( ) Multiplicação de Potências de mesmo Expoente
- ( ) Divisão de Potências de mesmo Expoente
- ( ) Potência de Expoente negativo
- ( ) Potência de expoente fracionário

8- Da questão anterior, teve alguma propriedade que você não estudou? Se sim, qual?

---

---

---

---

9- Teve dificuldade no Período em que estudou este conteúdo?

---

---

---

---

10- Qual foi a maior dificuldade?

---

---

## APÊNDICE B – PRIMEIRA LISTA DE QUESTÕES



### MATEMÁTICA

Professor: David

Série: \_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_

### PRIMEIRA LISTA DE QUESTÕES

1- Localize a base e os expoentes das seguintes potências:

- a)  $3^2$  \_\_\_\_\_
- b)  $4^2$  \_\_\_\_\_
- c)  $5^6$  \_\_\_\_\_
- d)  $1^3$  \_\_\_\_\_

2- Utiliza a questão anterior para nomeá-las.

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

3- O que são quadrados perfeitos? E cubos perfeitos?

4- Resolva as seguintes potências:

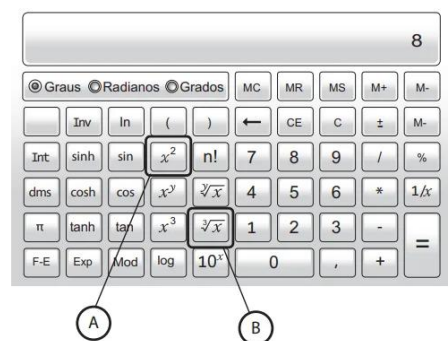
- a)  $4^2$
- b)  $5^1$
- c)  $8^0$
- d)  $3^3$
- e)  $8^4$
- f)  $10^5$

5- Em cada alternativa a seguir, utilize uma das propriedades de potência para resolver a questão.

- a)  $4^2 \cdot 4^3$
- b)  $5^4 \cdot 5^8$

- c)  $4^8 \div 4^7$
- d)  $6^9 \div 6^{-10}$
- e)  $(7^4)^3$
- f)  $8^{5^2}$
- g)  $4^3 \cdot 3^3$
- h)  $8^{-3}$
- i)  $8^{\frac{1}{3}}$

6- (ENEM PPL, 2021) A imagem representa uma calculadora científica com duas teclas destacadas. A tecla A eleva ao quadrado o número que está no visor da calculadora, e a tecla B extrai a raiz cúbica do número apresentado no visor.



Uma pessoa digitou o número 8 na calculadora e em seguida apertou três vezes a tecla A e depois uma vez a tecla B. A expressão que representa corretamente o cálculo efetuado na calculadora é

- a)  $\sqrt{8^{3+3+3}}$
- b)  $\sqrt[3]{8^2 \cdot 2 \cdot 2}$
- c)  $\sqrt{8^3 + 8^3 + 8^3}$
- d)  $\sqrt[3]{8^2 + 8^2 + 8^2}$
- e)  $\sqrt[3]{8^2 \cdot 8^2 \cdot 8^2}$

7- (BRINLY, 2020) Em um sítio há 12 árvores. Cada árvore possui 12 galhos e em cada galho tem 12 maçãs. Quantas maçãs existem no sítio?

- a) 144
- b) 1224
- c) 1564
- d) 172

8- (IFSC, 2020) Sabendo que  $x = 20^{100}$  e  $y = 400^{50}$  pode-se afirmar que:

Assinale a alternativa CORRETA.

- a)  $x$  é igual a  $y$ .
- b)  $x$  é a metade de  $y$ .

- c)  $x$  é o dobro de  $y$ .
- d)  $x$  é igual ao quadrado de  $y$ .
- e)  $x$  é igual ao quádruplo de  $y$ .

9- Maria criou um grupo no WhatsApp e convidou 5 amigos. Cada um desses amigos convidou mais 5 novos amigos. Quantas pessoas estavam no grupo?

10- (FUVEST) Se  $(1,2)^{-\frac{1}{2}} = x$ , quanto vale  $x^2 + 1$ ?

- a) 1
- b)  $11/6$
- c)  $6/11$
- d)  $10/3$
- e)  $-11/6$

## APÊNDICE C – SEGUNDA LISTA DE QUESTÕES



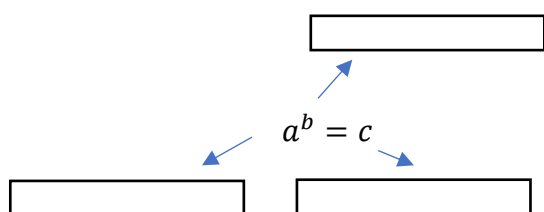
### MATEMÁTICA

Professor: David

Série: \_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_

### II LISTA DE QUESTÕES DE POTÊNCIAS

- 1- Determine os termos da potenciação a seguir:



- 2- Nomeie as potências a seguir:

- a)  $5^3$
- b)  $4^2$
- c)  $7^4$
- d)  $0^5$

- 3- Escreva:

- a) Três números quadrados perfeitos.
- b) Três números cubos perfeitos.

- 4- Resolva as seguintes Potências.

- a)  $3^2$
- b)  $6^1$
- c)  $10^0$
- d)  $4^3$
- e)  $10^7$
- f)  $6^4$

- 5- Simplifique as operações a seguir utilizando as propriedades da potência.

- a)  $4^5 \cdot 4^6$
- b)  $5^7 \cdot 5^{12}$
- c)  $8^{10} \div 8^6$
- d)  $7^8 \div 7^{-9}$
- e)  $(8^3)^5$
- f)  $3^{2^3}$
- g)  $5^{12} \cdot 12^2$
- h)  $6^{-2}$
- i)  $4^{\frac{3}{2}}$

- 6- (ENEM, 2016) Para comemorar o aniversário de uma cidade, a prefeitura organiza quatro dias consecutivos de atrações culturais. A experiência de anos anteriores mostra que, de um dia para o outro, o número de visitantes no evento é triplicado. É esperada a presença de 345 visitantes para o primeiro dia do evento. Uma representação possível do número esperado de participantes para o último dia é

- a)  $3 \cdot 345$
- b)  $(3 + 3 + 3) \cdot 345$
- c)  $3^3 \cdot 345$
- d)  $3 \cdot 4 \cdot 345$
- e)  $3^4 \cdot 345$

- 7- Numa caixa há 9 caixas menores. Cada caixa contém 9 mochilas e em cada mochila há 9 lápis. Quantos lápis há na caixa?

- a) 729
- b) 27
- c) 1024

d) 81

8- (PASSEI DIRETO, 2021)  $(3^6 \cdot 3^{-2}) \div 3^4$  é igual a:

- a) 0
- b) 1
- c)  $3^{-3}$
- d)  $3^{-8}$

9- Num prédio há 10 salas. Cada sala possui 10 escritório. Em cada escritório há 10 pessoas e cada

pessoa possui 10 pertences. Quantos pertences há no prédio.

10- O valor de  $[(0,5)^{-3}]^2$  é:

- a) 32
- b) 64
- c) 128
- d) 256
- e) 0,125

## APÊNDICE D– SEGUNDO QUESTIONÁRIO



### MATEMÁTICA

Professor: David

Série: \_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_

### QUESTIONÁRIO II

- 1- Você acredita que as videoaulas são uma alternativa para a aprendizagem de conteúdos?
- ( ) Sim  
( ) Não  
( ) Mais ou Menos
- 2- Você utiliza de videoaulas para a aprendizagem dos conteúdos da escola?
- ( ) Sempre  
( ) Quase sempre  
( ) Às vezes  
( ) Quase nunca  
( ) Nunca
- 3- Sobre o conteúdo passado em sala, você acredita que a videoaula produzida pelo professor ajudou na sua aprendizagem?
- ( ) Sim  
( ) Não  
( ) Mais ou Menos
- 4- O que você achou do vídeo?
- ( ) Ótimo  
( ) Bom  
( ) Regular  
( ) Ruim  
( ) Péssimo
- 5- A explicação do vídeo foi clara?
- ( ) Sim  
( ) Não  
( ) Mais ou Menos
- 6- O que achou da edição do vídeo?
- ( ) Ótima  
( ) Boa  
( ) Regular  
( ) Ruim  
( ) Péssima
- 7- Alguma dica para melhorar a edição do vídeo?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 8- Você recomendaria o vídeo a outras pessoas?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 9- Você aprende mais com videoaula ou com aula tradicional?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_