

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM MATEMÁTICA

*ENSINO DE PROGRESSÕES SOB A ABORDAGEM DE UMA
APRENDIZAGEM COOPERATIVA MEDIADA PELO CLASSROOM*

VALCINEIDE DOS SANTOS MALTA

MANAUS

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM MATEMÁTICA

Valcineide dos Santos Malta

*ENSINO DE PROGRESSÕES SOB A ABORDAGEM DE UMA
APRENDIZAGEM COOPERATIVA MEDIADA PELO CLASSROOM*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. DISNEY DOUGLAS DE LIMA OLIVEIRA

MANAUS
2019

...

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M261e	Malta, Valcineide dos Santos Ensino de progressões sob a abordagem de uma aprendizagem cooperativa mediada pelo classroom / Valcineide dos Santos Malta. 2019 54 f.: il. color; 31 cm. Orientador: Disney Douglas de Lima Oliveira Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Amazonas. 1. Aprendizagem cooperativa. 2. Ambiente virtual. 3. Classroom. 4. Progressão Aritmética . 5. Progressão Geométrica . I. Oliveira, Disney Douglas de Lima II. Universidade Federal do Amazonas III. Título
-------	--

VALCINEIDE DOS SANTOS MALTA

ENSINO DE PROGRESSÕES SOB A ABORDAGEM DE UMA
APRENDIZAGEM COOPERATIVA MEDIADA PELO *CLASSROOM*

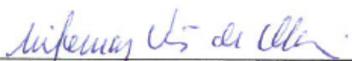
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovado em 28 de março de 2017.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Disney Douglas de Lima Oliveira
Universidade Federal do Amazonas (Orientador – Presidente)



Prof. Dr. Nilomar Vieira de Oliveira
Universidade Federal do Amazonas – Membro



Prof. Dr. Alcides de Castro Amorim Neto
Universidade do Estado do Amazonas – Membro Externo

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar aquele que é o autor da vida, Deus. A Ele que direciona e abençoa minha vida, na qual me deu força para chegar até aqui. "Tu, Senhor, conservarás em perfeita paz aquele cujo propósito é firme; porque ele confia em ti", Is 26:3.

Agradeço a minha amada família: pais, irmãos, avôs, tios e primos, que sempre me apoiaram e acreditaram em mim. Como sou feliz em ter vocês. Em especial ao meu esposo, Ricardo Paulino, que me incentivava quando estava cansada ou querendo dar um tempo dos estudos e a minha mãe, Helena Ferraz dos Santos Malta, que sempre mostrou para os filhos a importância dos estudos.

A escola onde leciono, em nome da pedagoga Elcilene Lucena, que sempre facilitou minhas idas as aulas do mestrado com horários favoráveis.

Aos meus colegas de trabalho, principalmente a Ivete Lane, que vibraram comigo quando passei no curso e sempre perguntavam como estava o andamento dos estudos.

A minha amiga, Tarlys Tayara, que cuidava do meu *pet* enquanto eu morava na Ufam aos finais de semana.

Ao meu orientador, Dr. Disney Douglas, pela disposição em colaborar e cobrar o desenvolvimento do trabalho.

E finalmente, aqueles que estavam ao meu lado durante todo esse processo, meus colegas de curso. Com vocês esse período tornou-se mais agradável e bem divertido, mesmo com toda a agonia e correria dos estudos. Levarei nossa amizade pra vida toda e torço pelo sucesso de cada um. PROFMÁFIA fez e fará história dentro e principalmente fora da Ufam.

RESUMO

Essa pesquisa analisou as contribuições da aprendizagem cooperativa, com o uso de tecnologia, no ensino de progressões em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Manaus. Assim como, investigou os diferentes tipos de interação engajados nessa metodologia (aluno-professor, aluno-aluno, e aluno-conteúdo) com o objetivo de mostrar sua relevância no ensino, assim como refletir sobre como essa aprendizagem cooperativa mediada por tecnologia pode ser fator motivacional para o aprendizado dos conhecimentos matemáticos pelos alunos. Trata-se de um trabalho coletivo onde todos são responsáveis pela aprendizagem do grupo. O estilo da Aprendizagem Cooperativa utilizada foi o método da "Investigação em Grupo" descrito por Slavin. Esse método foi mediado pelo ambiente virtual da *google*, o *classroom*. Foi verificado pelos resultados positivos desse trabalho que é possível atingir um número bem maior de alunos que alcançam a aprendizagem matemática em progressões.

Palavras-chave: Aprendizagem Cooperativa, Ambiente Virtual, *Classroom*, Progressão Aritmética, Progressão Geométrica .

ABSTRACT

This research analyzed the contributions of cooperative learning, with the use of technology, in the teaching of progressions in two classes of the 1st year of High School in a state school in Manaus. As well, he investigated the different types of interaction engaged in this methodology (student-teacher, student-student, and student-content) in order to show their relevance in teaching, as well as to reflect on how this cooperative learning mediated by technology can be a factor motivation for students to learn mathematical knowledge. It is a collective work where everyone is responsible for group learning. The style of Cooperative Learning used was the "Group Research" method described by Slavin. This method was mediated by the google's virtual environment, the classroom. It was verified by the positive results of this work that it is possible to reach a much larger number of students who achieve mathematical learning in progressions.

Keywords: Cooperative Learning, Virtual Environment, Classroom, Arithmetic Progression, Geometric Progression .

Lista de Figuras

1.1	amvos-digital.com	11
1.2	Características do AVA (abutakka.com)	13
1.3	Benefícios do AVA	14
1.4	Ícone do google sala de aula	15
1.5	Mural do classroom	16
1.6	Adicionar materiais para a turma	16
2.1	eefmfigueiredocorreia.blogspot	20
2.2	Diferenças entre grupos	21
2.3	mapaeducacao.com	22
3.1	Etapas da pesquisa	28
4.1	Apresentação em vídeo - jornal	35
4.2	Apresentação - Soma da P.G. infinita	36
4.3	Apresentação - Soma da P.G.	37
4.4	Resultado do simulado - turma A	39
4.5	Questão errada com frequência - turma A	40
4.6	Resultado do simulado - turma B	41
4.7	Questão com maior erro - turma B	41
4.8	Participação na gincana	42
4.9	Pontuação dos grupos - turma B	43
4.10	Notas da avaliação - turma A	44
4.11	Notas da avaliação - turma B	45
4.12	Uso de tecnologias na escola	46
4.13	Opinião sobre o Classroom	47
4.14	Escola na Era Digital	47
4.15	Opinião sobre a Aprendizagem Cooperativa	48
4.16	Utilização da Aprendizagem Cooperativa	48

Sumário

INTRODUÇÃO	8
1 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA E AS NOVAS TECNOLOGIAS	9
1.1 Matemática na sala de aula com uso de tecnologias	11
1.2 Ambiente Virtual de Aprendizagem	13
1.2.1 <i>CLASSROOM</i> , sala de aula virtual	14
2 APRENDIZAGEM COOPERATIVA E O ENSINO DE PROGRESSÕES	19
3 IMPLANTAÇÃO DA PESQUISA	27
3.1 Metodologia	27
3.2 Sobre a pesquisa	30
4 RELATO DAS ETAPAS DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTAOS	32
4.1 Conhecendo o projeto	32
4.2 Formação dos grupos e distribuição dos subtópicos	33
4.3 Organização dos grupos tutoriados pelo professor	33
4.4 Apresentação dos trabalhos	34
4.4.1 Turma A	35
4.4.2 Turma B	36
4.5 Simulado	38
4.5.1 Resultado turma A	39
4.5.2 Resultado turma B	40
4.6 Gincana com a turma B	42
4.7 Avaliação individual	43
4.7.1 Resultado turma A	44
4.7.2 Resultado turma B	45
4.8 Pesquisa de opinião	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS	50

Introdução

O cenário da educação tem passado por algumas mudanças ao longo do tempo. Diante dos baixos índices de resultado das avaliações de proficiência nacional e estadual do país, faz-se necessário uma busca por um ensino de melhor qualidade.

A área da Matemática é a mais evidenciada nesses índices conforme o estudo feito pelo "Todos pela Educação" [6] com base no desempenho dos alunos nas avaliações da Prova Brasil e do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) de 2013, o qual, mostra que somente 9,3% dos estudantes do 3º ano do ensino médio aprenderam o que é considerado adequado ao ensino da matemática.

Diante desses resultados, novas metodologias e técnicas surgem para melhorar o ensino de matemática no Ensino Médio. Levar o aluno a enxergar a matemática como ciência atuante de seu cotidiano é a tarefa do ensino atual.

Uma das formas de fazer esse elo entre o aluno e um melhor entendimento do estudo matemático é o que será abordado neste trabalho: a utilização do método da aprendizagem cooperativa. No qual consiste num aprendizado em conjunto (grupos de alunos), cujo propósito é construir conhecimento por meio da troca de experiências.

Esse método foi mediado por um ambiente virtual, *Google Classroom* (sala de aula), devido os professores da rede pública contarem apenas com três aulas por semana, tempo insuficiente para o cumprimento da grade curricular. Usar tecnologias para pluralizar o tempo é de grande contribuição, já que as novas tecnologias estão cada vez mais presentes no cenário contemporâneo e esta revolução tecnológica acontece também na escola.

Seguindo o exposto acima, esse trabalho tem por objetivo geral analisar a relevância da aprendizagem cooperativa, mediada pelo *Google Classroom*, no ensino de progressões no 1º ano do ensino médio e os específicos tangem em refletir sobre como essa ferramenta pode ser fator motivacional para o aprendizado dos conhecimentos matemáticos pelos alunos assim como, mostrar a tão notável participação do professor no desenvolvimento do método.

O primeiro capítulo traz algumas reflexões sobre o ensino de matemática e a importância em se utilizar a tecnologia para motivar a aprendizagem dos alunos. Detalha o recurso tecnológico adotado na pesquisa bem como sua funcionalidade. O segundo capítulo discorre sobre a definição do método da aprendizagem cooperativa aplicada neste trabalho juntamente com o objeto de estudo, o ensino de progressões. Os dois últimos capítulos especificam como o método foi aplicado, as etapas de seu desenvolvimento e os resultados alcançados nesta pesquisa-ação.

Capítulo 1

REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Tendo em vista as mudanças ocorridas na sociedade e a rápida evolução da tecnologia, na qual os conhecimentos são produzidos e adquiridos numa velocidade considerável, tornou-se imprescindível um contínuo repensar sobre o ensino na sala de aula, pois o público alvo da aprendizagem não é mais o mesmo de décadas atrás. Os alunos atuais fazem parte de uma geração que vive conectada com um mundo virtual e com o constante desenvolvimento da tecnologia. Por isso, é necessário equilibrar essa mudança com a escola, bem como formar cidadãos críticos e capazes de interagir com essa nova realidade.

O ensino tradicional, onde professor é visto como figura central do conhecimento com aulas sempre expositivas e sem a interação dos alunos não tem produzido rendimento na aprendizagem, pelo contrário, como mencionado na introdução da pesquisa, os índices em matemática tem sido os mais baixos. Isso nos remete a refletir sobre o ensino de matemática para essa nova geração do ensino médio.

Trata-se de uma geração que nasceu em um mundo que estava se transformando em uma grande rede global com uma grande mobilidade nas comunicações: internet, e-mails, redes de relacionamento, recursos digitais e etc. São caracterizados por estarem sempre conectados com a internet e por sua incrível curiosidade em obter informações rápidas e claras. Prensky [24] descreve:

Como deveríamos chamar estes "novos" alunos de hoje? Alguns se referem a eles como N-gen [net] ou D-gen [digital]. Porém a denominação mais utilizada que eu encontrei para eles é NATIVOS DIGITAIS. Nossos estudantes de hoje são todos "falantes nativos" da linguagem digital dos computadores, celulares, vídeo games e internet.

Dessa forma, a Matemática para essa geração não deve ser encarada como uma ciência pronta

e acabada, na qual o professor é o único detentor do saber. É necessário o aluno vê-la como uma ferramenta para compreender a realidade que o cerca, não apenas atuando nessa realidade, mas transformando-a. Sendo assim, o aluno, com a ajuda do professor, que assume o papel de mediador, é personagem importante no processo de ensino e aprendizagem, e tem que dominar conceitos matemáticos e relacioná-los com as situações ora do cotidiano, ora intrínsecas à própria disciplina, tendo como principal intuito a compreensão desses conceitos e a aplicação deles em novas situações.

[...] desta maneira, o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. [...] já agora ninguém educa ninguém, como tampouco se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo. (FREIRE [14])

O ensino da Matemática tem como um de seus objetivos desenvolver, por meio de uma metodologia problematizadora, na qual os alunos são participantes ativos e os problemas ferramentas bem definidas, argumentos para o exercício da cidadania, propiciando a participação ativa na construção dos conhecimentos. Ainda conforme Freire [14], "[...] na prática problematizadora, vão os educandos desenvolvendo o seu poder de captação e de compreensão do mundo que lhes aparece, em suas relações com ele, não mais como uma realidade estática, mas como uma realidade em transformação, em processo".

Outro aspecto é jamais esquecer que a disciplina faz parte de um todo. Concordamos com o discurso simples, mas, fundamental, de Aquino [1] , quando este afirma que o aluno não deve ser preparado para o acúmulo de informações e, sim, para viver. É necessário trabalhar o aluno como uma pessoa inteira, com sua afetividade, suas percepções, seus sentidos, sua crítica e criatividade.

Também concordamos com as ideias de Miguel e Miorim [20] no qual apontam que, por intermédio do conhecimento matemático, o educador pode promover a construção de valores e atitudes de natureza diversa, visando à formação integral do ser humano. Outra citação que reforça essa ideia está contida nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

[...] a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. (BRASIL, [21])

Percebemos a importância da função social da Matemática e, conseqüentemente, do processo de ensino e aprendizagem que a envolve, amparados nos PCNs, quando se referem ao desenvolvimento da cidadania e aos temas transversais em sala de aula, como a ética, a orientação sexual, o ambiente, a saúde, a pluralidade cultural, o trabalho e o consumo.

Assim, a formação de alunos/cidadãos críticos, participantes ativos da história, agentes de transformação positiva da sociedade, que construíram sua identidade e autonomia junto ao conhecimento de mundo, é algo essencial.

1.1 Matemática na sala de aula com uso de tecnologias

Diante de tantos avanços no mundo e de uma geração tecnológica, nos deparamos com a necessidade social de utilizarmos novas tecnologias no ensino de matemática conhecendo suas vantagens e limites, utilizando-as em benefícios do aprender e do trabalho.



Figura 1.1: amvos-digital.com

Considerando que o ambiente escolar pode ser o lugar ideal para tornar a informática uma ferramenta no desenvolvimento da cidadania, Marcelo Borba e Miriam Penteado [8] preceituam que

[...] o acesso à informática na educação deve ser visto não apenas como um direito, mas como parte de um profeto coletivo que prevê a democratização de acesso a tecnologias desenvolvidas por essa mesma sociedade. É dessas duas formas que a informática na educação deve ser justificada: alfabetização tecnológica e direito ao acesso.

As aulas de Matemática podem contribuir na formação de um indivíduo apto a utilizar as tecnologias colocadas à sua disposição, desenvolvendo, assim, a habilidade de resolver problemas, de investigar, de compreender e de transferir os conceitos para novas situações.

No contexto atual da nossa sociedade, o uso da tecnologia em tarefas diárias vem sendo uma atividade comum e, apesar dessa constatação, as escolas, em especial as aulas de Matemática, ainda não se engajaram ao uso desse recurso. De maneira planejada e consciente, o uso da tecnologia não impede o desenvolvimento do raciocínio matemático, ao contrário, pode auxiliar o cálculo de estimativas e o cálculo mental, além de ajudar a verificação dos resultados e de permitir um ambiente de constante investigação.

A relação entre a Matemática e a tecnologia fica mais próxima a cada dia. Desse modo, as aulas devem promover a educação tecnológica, devido aos benefícios dessa área para a sociedade. O processo de ensino e aprendizagem também tem se beneficiado dos recursos da tecnologia da informação, pois, além dos computadores/internet constituem-se como fonte de informação, diversos softwares que auxiliam no desenvolvimento da autonomia. O uso de recursos tecnológicos visuais favorece a visualização e a percepção, bem como representam dinamismo às aulas. Por isso, é importante que docentes e discentes engajem-se no processo de investigação dos recursos computacionais, a fim de construir seus próprios conhecimentos e acompanhar este acelerado crescimento dos métodos de ensino e de aprendizagem.

Cherubin citada por Toledo e Albuquerque [29] destaca que para lidar com o ensino já não basta intercalar conteúdos e exercícios: para atrair a atenção dos jovens, a tecnologia é a principal aliada dos professores. Com base nisso, em matemática, vários softwares, aplicativos e plataformas foram criados nos últimos anos com a finalidade de torná-la mais dinâmica na percepção dos educandos e também para facilitar o trabalho do professor.

Essa proposta do uso de tecnologias no ensino está bem esclarecida na nova Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio quando ressalta:

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 7: Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva. (BRASIL, p. 489 [3])

Vemos especificamente que essa competência aponta para o uso das práticas de linguagem em ambiente digital, que é um atrativo para os alunos. Então, é necessário não somente possibilitar aos estudantes o incentivo ao uso responsável da tecnologia, mas apontar caminhos, endereços e interfaces éticas que lhes permitam tanto adquirir novos conhecimentos como a partir deles e em conjunto com outros produzir o novo com base no existente.

Em tempos de tecnologia avançada, vemos que a Legislação se utiliza dessa ferramenta orientando os professores a não lançar mão de tão importante ferramenta, que é a tecnologia. Essas competências adaptadas para o uso da Matemática no Ensino Médio nos remetem a um contexto inovador, bastando apenas escolher qual se adequa a realidade da escola e da sala de aula.

Um professor preparado para usar estas ferramentas tecnológicas poderá explorar diversos conteúdos desde o mais simples até o mais complexo, fazendo com que os alunos sintam o ensino mais agradável, prazeroso e significativo, motivando assim, a aprendizagem matemática. Afinal, os docentes são cientes que a matemática desempenha um papel decisivo na vida das pessoas, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em

outras áreas curriculares. Do mesmo modo, interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na expansão do raciocínio dedutivo do aluno.

1.2 Ambiente Virtual de Aprendizagem

Uma ferramenta tecnológica que tem ganhado espaço no ensino atual é o ambiente virtual de aprendizagem, os AVAS. São locais virtuais com aparato tecnológico de várias mídias e recursos, onde o aluno pode acessar matérias que complementam ou desenvolvam sua aprendizagem. Também permite a troca de informações entre os sujeitos da aprendizagem, alunos e professores.

O AVA é constituído pela parte tecnológica e pela parte pedagógica e embora cada fabricante crie seu ambiente com algumas especificidades, eles basicamente contêm ferramentas similares em seu funcionamento.

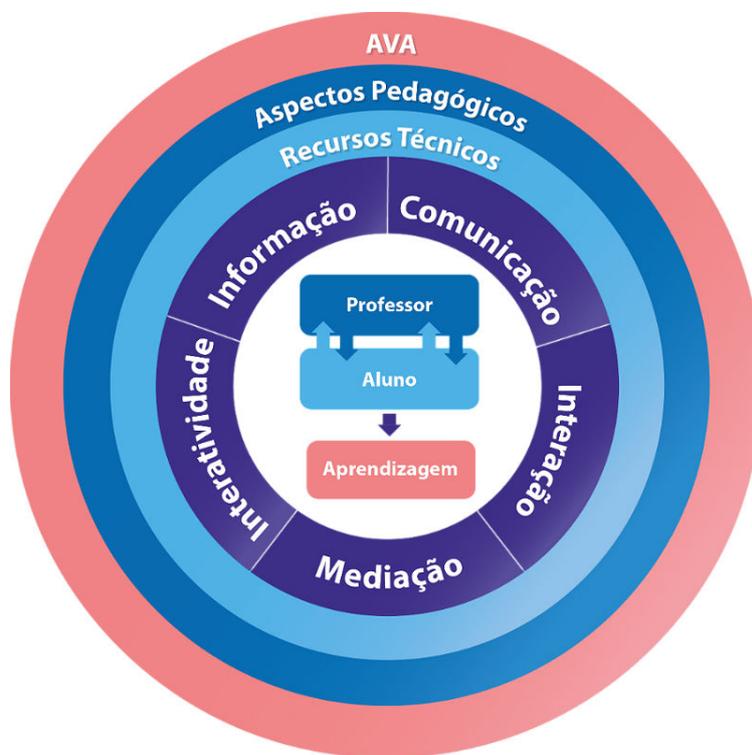


Figura 1.2: Características do AVA (abutakka.com)

Essa ferramenta ganhou espaço primeiramente no ensino superior e nas famosas EADs (Ensino a distância), mas nos últimos anos tem sido adaptado para as escolas regulares devido a necessidade de mudanças na forma de ensino para os alunos contemporâneos e também para fortalecer o elo entre escola e realidade atual da humanidade.

Os estudantes de hoje, a quem foi destinado o Ambiente Virtual, podem ser caracterizados como sendo imagéticos, agitados, questionadores, imediatistas, rápidos, apre-

sentam destreza, ousadia e agilidade, conseguem desenvolver várias tarefas ao mesmo tempo, preferem gráficos antes de textos por utilizarem linguagem visual, buscam respostas rápidas, elaboram perguntas inesperadas, necessitam de estímulos e motivação, estão inseridos na era digital na qual estabelecem redes de contato na forma de rizoma e, por fim, desenvolvem aprendizagens significativas e novas maneiras de aprender, característica de uma inteligência coletiva. (PRENSKY [24])

Essa nova tecnologia facilita tanto a docência do professor quanto o aprendizado do aluno, pois são vários os benefícios do AVA, sendo que o principal deles é a continuação das aulas fora da sala física. Com tantas disciplinas no currículo do aluno, o tempo é algo essencial, porém de difícil conciliação. Schelemmer [26] , aponta os outros benefícios dessa tecnologia listados no diagrama a seguir.

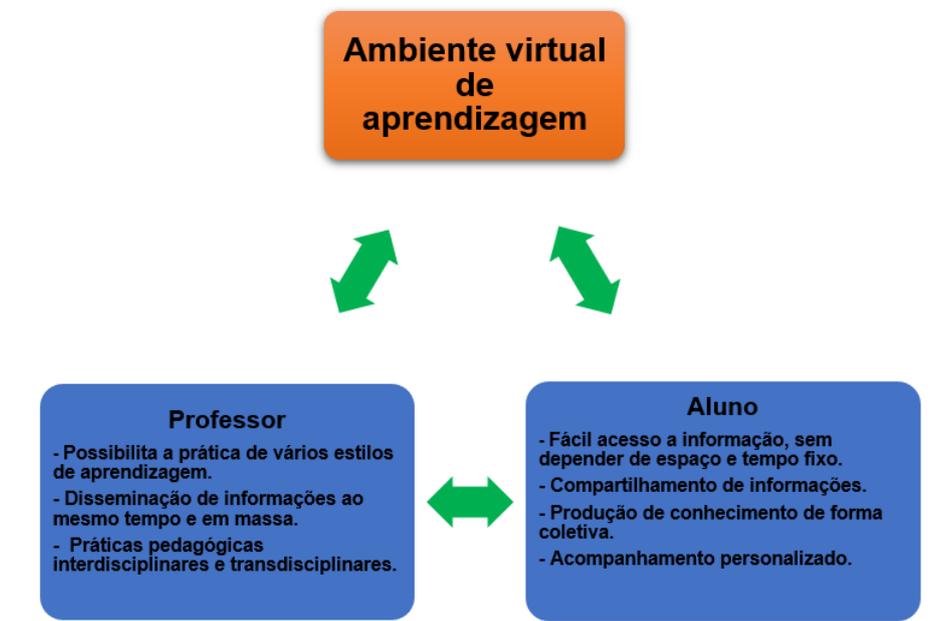


Figura 1.3: Benefícios do AVA

POSSO [23] acrescenta ainda que o ambiente virtual facilita o processo de internalização dos conceitos para depois, por meio das interações professor/aluno, aluno/aluno, aluno/atividade, sejam externalizados. Ou seja, incentiva a aprendizagem processual. Aquele aprendizado difícil de ser esquecido e que traz significado aos conteúdos.

Tendo em vista todos esses benefícios do AVA, há vários tipos dessa ferramenta. Podemos destacar a plataforma *moodle*, o *Blackboard*, *LMS Estúdio*, *E-Proinfo*, e o *classroom*. Este último é o que foi utilizado no desenvolvimento dessa pesquisa e será abordado a seguir.

1.2.1 CLASSROOM, sala de aula virtual

A utilização do "classroom" vem de encontro à ideia de criar um ambiente mais tecnológico, uma vez que esta geração encontra-se muito familiarizada com computadores e celulares,

onde a tecnologia desperta-lhe sempre maior curiosidade, além de ser um agente facilitador da aprendizagem.



FONTE: [TechTudo](#)

Figura 1.4: Ícone do google sala de aula

- O que é *Google Classroom*?

É uma plataforma do google que tem como tradução "sala de aula". Funciona como ambiente virtual, lugar onde professores e alunos podem interagir além do ambiente físico. Essa interação é de fácil acesso, basta ter um computador, tablete ou celular para conectar-se. Nessa sala de aula, o professor pode colocar avisos, tarefas, avaliações, vídeos, aulas em slides e etc. E o aluno, por sua vez, cumpre todos os trabalhos postados ali.

O *Classroom* foi um experimento do google que deu certo e tem enriquecido o trabalho do professor, pois o mesmo pode preparar suas aulas com materiais selecionados, além disso, facilita a sua docência, pois o mesmo de qualquer lugar pode postar e interagir com seus alunos sem precisar esperar a aula na instituição de ensino.

- Como funciona?

O professor cria uma turma cadastrando os *e-mails* dos alunos. A partir daí todos tem acesso a sala de aula, *classroom*. O professor compartilha materiais pedagógicos para a turma e automaticamente o aluno é avisado por *e-mail* e também pelo aplicativo.

Como pode-se observar na figura 2.2 existe a opção o MURAL da turma, em que o docente pode postar qualquer uma das funções mostradas no canto direito: criar aviso, tarefas, perguntas e até reutilizar uma postagem que já tenha feito em outra turma, evitando a perda de tempo refazendo o mesmo material. Nesse mural aparecem as principais publicações e atividades da turma. Qualquer post é listado neste campo e fica visível para alunos e professores. É possível anexar *links* e arquivos relevantes, e adicionar uma data

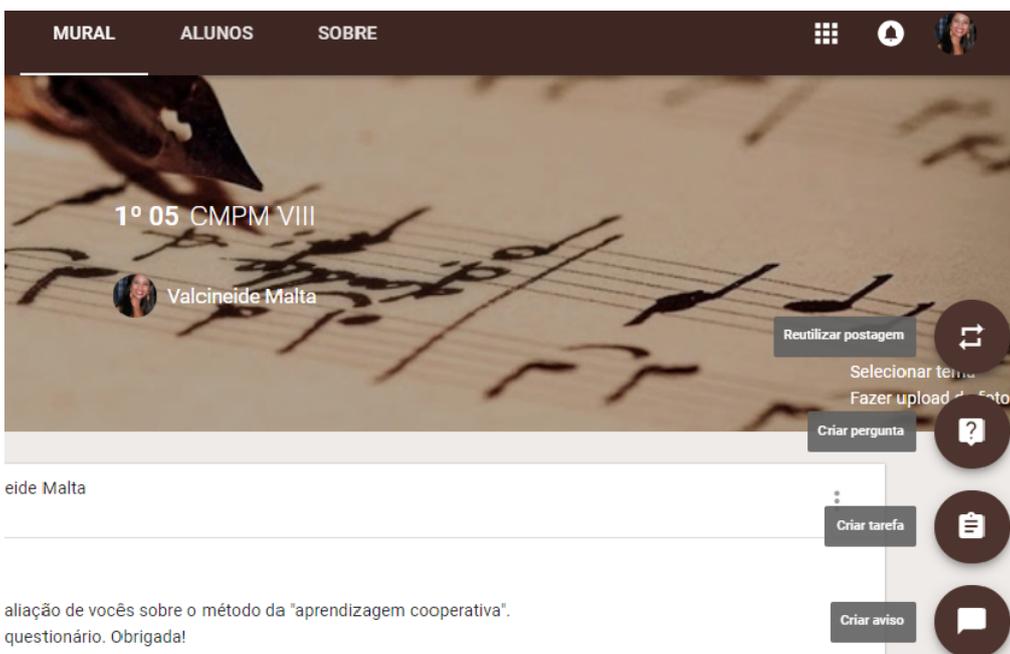


Figura 1.5: Mural do classroom

de conclusão, dessa forma, a tarefa entra na agenda compartilhada da sala. Então, o aluno anexa o trabalho pronto e envia para o professor

Há também o campo ALUNOS, onde o criador da turma convida seus alunos para participarem da sala de aula virtual e até outros professores que queiram compartilhar da mesma turma. Esse convite é feito através de *e-mail*, sendo necessário que o usuário convidado tenha um *e-mail* válido. Outra forma de participar é através do código que o *Google Classroom* irá gerar, no qual seus alunos serão capazes de encontrar a sua turma e entrar no sistema.



Figura 1.6: Adicionar materiais para a turma

Existe ainda uma janela intitulada SOBRE, na qual é possível mudar características da

turma, como detalhes da agenda e da pasta no *Google Drive* para anexar arquivos. O professor inclusive pode especificar materiais de estudo para a turma como é exibido na figura 2.3.

- Qual o seu custo?

O *Google Classroom* é totalmente gratuito para todos os usuários. Funciona na *web*, então o único requisito é ter acesso a internet. Sendo necessário também a escola ser inscrita em uma conta gratuita do *G Suite for education*.

Devido a facilidade de implantação na sala de aula vários professores e instituições tem iniciado a utilização dessa ferramenta em sua prática pedagógica.

Alguns estados, como Paraná e Santa Catarina, já iniciaram trabalhos pilotos com essa ferramenta, segundo as Secretarias de Educação. Mas até o momento, são poucas as escolas que estão implantando os recursos do *Google Sala de Aula*. Porém, mesmo sem o suporte das Secretarias de Educação, as escolas públicas que não participam desses programas governamentais podem ter a iniciativa de conduzir seu processo de implantação, acessando: *G Suite for education*. ((Schiehl e Gasparine, [25])

Dan Witt, professor de uma escola secundária no Canadá escreveu um artigo em 2015 incentivando o uso do *Google Suite for education* para uma aprendizagem significativa. Neste, inclui o *classroom* detalhando as características que essa ferramenta disponibiliza para professores e alunos utilizarem no ensino/aprendizagem. Assim como destaca a importância de uma capacitação dos professores para utilizarem essa tecnologia na sala de aula.

No século XXI os alunos estão sendo confrontados com um mundo onde a mudança é uma constante e as habilidades que eles exigem para ter sucesso são cada vez mais complexas. Os professores estão sendo chamados para criar ambientes de aprendizado deste século que cultivem habilidades de aprendizado e inovação em nossos alunos e exigem um conjunto de habilidades ampliado para os professores. As Tecnologias do Século XXI adequadamente implementadas não apenas fornecem um meio diferente de obter essas habilidades, mas realmente aprimoram o aprendizado e o desenvolvimento dessas habilidades tanto para alunos como para professores. Um exemplo de uma tecnologia deste século é o ambiente do *Google Apps*, que oferece um conjunto diversificado de aplicativos que, quando implementados com precisão, podem aprofundar e acelerar o aprendizado de alunos e professores. (WITT, [33])

São várias as ferramentas do *Google Suite For education* que podem ser utilizadas em conjunto com *Classroom*. Algumas são descritas a seguir, adaptadas de Witt [33] .

✓ *Google drive*

O Google Sala de Aula define um link direto com o Google Drive, Sistema de armazenamento baseado em nuvem. Permite o compartilhamento de arquivos como vídeo, *links*, imagens, textos, *slides* e formulários com outra conta do *Google* ou contas fora do ambiente *Google*. Também permite *download* de arquivos para um disco rígido para ser acessado *off-line*.

√*Google Forms*

Permite a criação e envio de formulários diretamente ligado a uma planilha, para facilitar a captura de dados simples e análise de grandes volumes de dados. Ferramenta de grande utilidade na formulação de atividades diagnósticas e avaliativas.

√*Calendar Apps*

Conectado a uma Conta do Google é acessível através de qualquer navegador *web* e dispositivo móvel habilitado, organizando eventos e atividades.

√*Gmail*

Totalmente funcional na web. A cada nova atividade inserida, os estudantes recebem uma mensagem no e-mail

Dicicco [10] também relata sobre os efeitos do *Classroom* no ensino afirmando que essa ferramenta fornece uma maneira de apoiar a ministração de conteúdo, bem como uma oportunidade para os professores serem criativos no desenvolvimento das atividades de classe para envolver os alunos. Também reconhece a necessidade de mais estudos para verificar o uso dessa tecnologia e seu benefício para os alunos.

Tendo em vista todo o exposto da funcionalidade que o *classroom* tem em criar e manter turmas no ambiente digital, é notório a facilidade que o mesmo traz para a educação, pois com essa ferramenta, professores e estudantes podem usar recursos novos para tornar o ensino mais produtivo e participativo.

Capítulo 2

APRENDIZAGEM COOPERATIVA E O ENSINO DE PROGRESSÕES

Sabemos que o processo de aprendizagem possui muitas variáveis, mas que, certamente, está relacionado à forma como o ensino se dá, seja nos aspectos técnicos, seja no ambiente ou nas relações. Após refletirmos sobre algumas contribuições da escola e dos professores, fica mais viável influenciar os alunos a concentrarem-se em desenvolver as habilidades que os tornarão competentes, por meio da participação ativa nas análises, discussões, explorações, investigações, produções, resoluções de problemas, jogos, desafios, uso de tecnologias, projetos, entre outros instrumentos propostos.

Considerando o contexto e o desenvolvimento potencial da sociedade, ensinar Matemática hoje pode ser visto como um desafio. Muitos pesquisadores voltados à Educação Matemática conceberam novas tendências para ensinar Matemática, a fim de facilitar a compreensão dos conceitos pelos alunos.

Emerge então o que chamamos de aprendizagem cooperativa que vem sendo aprimorada a cada dia. Essa aprendizagem tem por primazia o trabalho coletivo em grupos, no qual é realizado de forma cooperativa em que todos os componentes possuem tarefas a cumprir, e estas beneficiarão o grupo para o desenvolvimento/conquista do objetivo do trabalho.

A cooperação é o trabalho em conjunto para atingir objetivos compartilhados. Dentro da atividade cooperativa os indivíduos buscam resultados benéficos para si mesmos e benéficos para todos os outros membros do grupo. A aprendizagem cooperativa é o uso instrucional de pequenos grupos para que os alunos trabalhem juntos para maximizar a sua própria aprendizagem e a de cada um dos outros. (SMITH e WALLER, [28])

Não se trata de algo novo, pois há pesquisas deste método desde 1970, mas de uma estratégia que surgiu ao longo do ensino para tornar a aprendizagem mais significativa uma vez que ao incentivar o registro das estratégias utilizadas para a resolução de um problema e as discussões

acerca deles, propondo compará-las com as de outros alunos ou apresentando diferentes possibilidades a aprendizagem colaborativa traz um novo olhar ao trabalho em grupo trazendo uma perspectiva de valorização da construção do conhecimento por parte dos educandos associados a mediação do professor.



Figura 2.1: eefmfigueiredocorreia.blogspot

Ao fazermos uso deste tipo de aprendizagem pretendemos, ainda atingir um dos objetivos apresentados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, elencada a seguir.

Art. 35: O Ensino Médio, etapa final de educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

[...]

III- o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV- a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, o ensino de cada disciplina. (DE DIRETRIZES, [9])

Almeja-se um processo solidário de formação no qual a cooperação entre os alunos é mais um recurso facilitador. Ao explicitar seu próprio pensamento e procurar compreender o outro, bem como discutir sobre as dúvidas e suposições de soluções, o processo de comunicação é favorecido.

Tendo em vista que "o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo por meio do qual os alunos penetram na vida intelectual daquelas que as cercam"(VIGOTSKY) [32], é importante que o professor crie, em sala de aula, um ambiente que, além de proporcionar o trabalho coletivo, favoreça a troca de experiências, o questionamento, a descoberta, a investigação e a criação, incentivando o desenvolvimento do aluno e promovendo o ensino da Matemática. Estes são requisitos necessários da aprendizagem cooperativa.

É fundamental explorar o trabalho coletivo, não apenas nos ganhos obtidos nas relações pessoais, que são inegáveis, mas, também usufruir do trabalho coletivo para a aquisição do

conhecimento. O aluno aprende a resolver situações na troca de experiências com o outro, seja ele professor ou colega, oportunizando a maturidade e a internalização dos conceitos.

Entretanto, não é qualquer trabalho coletivo que caracteriza uma aprendizagem cooperativa. SMITH e WALLER [28] fazem a diferença entre os grupos tradicionais e os grupos de aprendizagem cooperativa mostrados na figura 2.2 .

Grupos de Aprendizagem Tradicionais	Grupos de Aprendizagem Cooperativa
<ul style="list-style-type: none"> • Baixa interdependência. Membros tomam responsabilidade apenas por si. O foco é somente no desempenho individual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interdependência positiva alta. Membros são responsáveis por si e pelos outros. O foco está no desempenho em conjunto.
<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidade individual apenas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidade de grupo e individual. Os membros responsabilizam-se por si e pelos outros para trabalhos de alta qualidade.
<ul style="list-style-type: none"> • Pouca ou nenhuma atenção à formação de grupos (os alunos geralmente selecionam membros). Grupos tipicamente grande. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupos formados deliberadamente (aleatoriamente, distribuir conhecimento/experiência, interesse). Os grupos são pequenos.
<ul style="list-style-type: none"> • Atribuições são discutidas com pouco compromisso com a aprendizagem uns dos outros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os membros promovem o sucesso uns dos outros fazendo o real trabalho juntos, ajudando e apoiando os esforços de cada um para aprender.
<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de trabalho em equipe são ignoradas. Líder é nomeado para dirigir a participação dos membros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de trabalho em equipe são enfatizadas. Membros são ensinados e esperados para usar habilidades de forma colaborativa. Liderança compartilhada por todos os membros.
<ul style="list-style-type: none"> • Nenhum processamento em grupo da qualidade de seus trabalhos. Realizações individuais são recompensadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo processa a qualidade do trabalho e como efetivamente os membros estão trabalhando juntos. A melhoria contínua é enfatizada.

Figura 2.2: Diferenças entre grupos

Em se tratando de um ambiente escolar, a aprendizagem cooperativa se caracteriza por duas ou mais pessoas em grupos trabalhando com objetivos compartilhados, uns auxiliando os outros na construção de conhecimento.

Smyser citado por Pereira [22] , define como "método de trabalho em grupo, no qual estudantes ajudam uns aos outros durante o processo de aprendizagem, atuando como parceiros do professor e deles próprios visando a aprender determinado assunto", ou seja, o aluno ao mesmo tempo em que é responsável por sua aprendizagem, torna-se co-autor da aprendizagem de seus colegas, o que pressupõe o desenvolvimento de sua autonomia. Além disso, é uma oportunidade de inclusão, visto que a matemática é encarada como uma disciplina difícil e para poucos.

Segundo o conceito de Dillenbourg [11], essa aprendizagem cooperativa é uma situação na qual duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender algo juntas. O autor defende que esse aprendizado se dá de várias maneiras podendo ser o número de participantes variado, mas com o mesmo objetivo e a forma de transmissão também pode ter múltiplas caracterizações e dinâmicas para cada contexto específico.

Johnson & Johnson [18] ainda ressaltam que para garantir que a aprendizagem seja coo-

perativa é necessário que se verifiquem as características específicas a seguir, definidas como elementos básicos do método que devem atuar durante todo o processo dessa aprendizagem.



Figura 2.3: mapaeducacao.com

- Habilidades sociais: destaca a importância do trabalho coletivo utilizando, envolvendo e desenvolvendo a habilidade de cada componente do grupo incentivando a inclusão pedagógica.
- Interdependência positiva: o sucesso de cada estudante depende do desempenho do resto do grupo. Logo, todos precisam executar o trabalho para atingir o objetivo com excelência. Evitando assim, a sobrecarga em apenas um ou dois componentes do grupo.
- Interação promotora (face-a-face): Os alunos promovem o aprendizado de cada um de forma social, como em apresentações orais, assim como em debates e discussões na resolução de atividades.
- Responsabilização individual: os alunos aprendem juntos, mas executam sozinhos. Cada um possui um papel fundamental na execução do trabalho.
- Processamento de grupo: É necessário uma avaliação do grupo para comprovar a eficácia do trabalho desenvolvido.

Gouvêa [17] , garante a validação desse método em suas análises sobre as várias pesquisas nesse âmbito.

Estas pesquisas são provenientes de diferentes países, com diferentes contextos e em diferentes períodos, e mostram uma extensa gama de resultados, como a satisfação, o alto nível de raciocínio e de fixação, o tempo na tarefa, a motivação, a realização, o desenvolvimento social e cognitivo, o raciocínio moral, a mudança de perspectiva, o suporte social, a redução de estereótipos e preconceitos, a valorização das diferenças, a saúde psicológica, a auto-estima, as competências sociais, a internalização de valores, a qualidade do ambiente de aprendizagem, e muitos outros resultados.. (GOUVÊA, [17])

Outras pesquisas realizadas no Brasil reforçam a eficácia do método como a realizada pela professora Dixier Carratti na Escola de Santa Inês. Esta aplicou a metodologia da aprendizagem cooperativa na resolução de problemas em suas turmas do 6º ano do ensino fundamental 2 e com base nesse trabalho orienta que

Aprender com o outro exige trabalho coletivo. O Grupo de Aprendizagem Cooperativa é um espaço onde dificuldades são analisadas, ideias são trocadas e criadas. O conhecimento dos alunos, seus interesses, preocupações e desejos associados à intervenção do professor devem fazer com que todos se sintam envolvidos em um processo vivo, no qual o jogo de interações, conquistas e concessões provoquem aprendizagem e o enriquecimento de todos.

(CARRATTI, [5])

Uma importante pesquisa a ser mencionada é a do professor Júlio Cezar Matias de Freitas que também aplicou a aprendizagem cooperativa em suas aulas de matemática: trabalhou poliedros com o auxílio de software no método da A.C. para alunos do 3º ano do ensino médio. Sobre essa prática conclui que

De forma geral, houve uma grande diferença de postura e iniciativa dos alunos que trabalharam a aprendizagem cooperativa. Os resultados nos apontam para ganhos significativos nas competências, atitudes e comportamentos, os quais seriam suficientes para considerarmos a aprendizagem colaborativa uma ideia de grande impacto para o ensino de matemática. Além destes aspectos, conseguimos também bons resultados na avaliação quantitativa deixando claro que a mesclagem dessas duas técnicas de ensino (aprendizagem cooperativa com uso de software) deve ser considerada plausível pois produzem resultados promissores.

(FREITAS, [15])

Baseados nestas experiências, é notável a importância do trabalho coletivo no ensino de matemática para um aprendizado ativo.

Robert Slavin em 1995 escreveu sobre o método do trabalho coletivo na sala de aula em seu livro: "Aprendizagem Cooperativa; Teoria, Pesquisa e Prática". Nele há a descrição das variáveis do método, e uma delas é a que será abordada aqui. Segundo Slavin [27] trata-se da "Investigação em Grupo", na qual os estudantes se organizam em grupos de 2 a 6 membros,

escolhem tópicos de um assunto que está sendo abordado em sala de aula, dividem estes tópicos em tarefas individuais e organizam a preparação do trabalho de grupo. Cada grupo deve apresentar suas descobertas para toda a turma.

Sobre esse método Cunha Filho et al. apud Torres, Alcantara e Irala [30] acrescentam que no modelo cooperativo: "além da relação entre sujeitos é acrescida a possibilidade de cooperação entre eles e as entidades de software (os agentes), transformados em elementos facilitadores do processo de comunicação e aprendizagem em ambientes virtuais". Modelo proposto neste trabalho que utiliza-se um ambiente virtual, a plataforma do *google classroom*, como mediador do processo da aprendizagem cooperativa no ensino de progressões com o intuito de aproximar o aluno da realidade tecnológica em que vive.

Com o uso da tecnologia, *Google Classroom*, na aprendizagem cooperativa os alunos podem trabalhar num sistema de interdependência na resolução de problemas ou na realização de uma tarefa proposta pelo professor. Assim a aprendizagem se torna mais eficiente, é colaborativa e social onde cada um contribui e soma os conhecimentos não sendo competitiva e isolada, mas uns cooperando com outros com um único objetivo de aprender.

Além disso, essa técnica proposta nesta pesquisa tenta solucionar algumas das dificuldades vivenciadas pelos alunos e professores do ensino médio em sala de aula como: grande quantidade de conteúdos e pouco tempo para os professores realizarem atividades complementares e tirarem dúvidas em sala de aula, além das dificuldades para diversificar conteúdos apresentando recursos diferentes para uma geração de alunos *on-line*.

Em se tratando do professor, seu papel continua imprescindível nesse processo, pois irá criar situações de aprendizagem em que ocorra trocas significativas entre ele e os alunos e entre aluno-aluno. O docente passa a ser facilitador do aprendizado propiciando que o aluno torne-se mais participativo e atuante no seu aprendizado.

Dessa maneira, o professor na sala de aula deve levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio, envolvidos em diferentes graus dados por suas condições socioeconômicas, pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pela potencialidade das mídias sociais entre outros.

A matemática, nessa perspectiva, deixa de figurar como "um mundo de símbolos" e passa a fazer sentido em suas vidas. O processo de construção do conhecimento matemático torna-se dinâmico, com momentos em que prevalecem resultados obtidos na forma experimental e/ou indutiva. Assim a matemática é aprendida pela prática da crítica e da dúvida. (FERREIRA;ALLEVATO [13])

É nesse sentido que o ensino de progressões deve ser trabalhado, pois é algo que os alunos já tem a ideia. Sendo assim, deve-se valorizar seus conhecimentos prévios e experimentais (tanto individuais quanto em grupo), para depois desenvolver os conceitos matemáticos. Além disso, o ensino de progressões, quando bem explorado, pode incitar no aluno a capacidade de conjec-

turar e generalizar.

Assim, para o desenvolvimento de competências que envolvem o raciocinar, é necessário que os estudantes possam em interação com seus colegas e professores, investigar, explicar e justificar os problemas resolvidos, com ênfase nos processos de argumentação matemática,(...), por exemplo, a identificação de regularidades e padrões exige, além de raciocínio, a representação e a comunicação para expressar as generalizações, bem como a construção de uma argumentação consistente para justificar o raciocínio utilizado (BRASIL, p. 519 [3])

Nota-se a clareza quanto a interação no processo de aprendizagem matemática descritos acima. É seguindo essa orientação que este trabalho busca gerar no aluno as competências de matemática exigidas para o ensino médio no que tange ao conteúdo de progressões aritmética e progressões geométricas. Essa prática remete a um aprendizado significativo, onde o aluno é capaz de relacionar teoria e prática, além de correlacionar os conteúdos matemáticos, conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio quanto ao ensino de progressões.

As progressões aritméticas e geométricas podem ser definidas como, respectivamente, funções afim e exponencial, em que o domínio é o conjunto dos números naturais. Não devem ser tratadas como um tópico independente, em que o aluno não as reconhece como funções já estudadas. Devem-se evitar as exaustivas coletâneas de cálculos que fazem simples uso de fórmulas ("determine a soma..., calcule o quinto termo,..."). (Brasil, p.76 [4])

De modo geral, os estudos de progressões aritméticas e geométricas articuladas ao de funções afim e exponencial, caracterizam-se como um recurso alternativo para modelar algumas situações da vida real, pois esse conteúdo possui diversas aplicações. Entre elas, podemos citar o seu emprego em estudos da Biologia, da Botânica e da Matemática financeira. Sendo assim, o ensino de progressões reforçam para o aluno que a matemática não é uma ciência isolada, mas sim humana, pois surgiu da necessidade do desenvolvimento do homem como ser social.

Os livros didáticos expõem o conteúdo de Progressão Aritmética e Progressão Geométrica divididos nos seguintes subtópicos:

- Conceito e classificação;
- Termo geral;
- Soma dos termos;
- Interpolação Aritmética e Geométrica;
- P.A e função afim;
- P.G e função exponencial.

Seguindo as orientações curriculares nacionais, o conteúdo de progressões nos livros didáticos é abordado após o conteúdo de funções. Já as orientações curriculares para o ensino de

matemática da Secretaria de Educação do Amazonas, propõe que o conteúdo seja ministrado no 1º bimestre, no qual o aluno ainda não aprendeu "função afim" e nem "função exponencial". Esse fato impossibilita fazer a relação entre os conteúdos. Então, a professora inverteu a ordem proposta pela seduc/am: apresentou função afim antes de progressão aritmética, mas função exponencial não foi possível. Então, para o desenvolvimento da aprendizagem cooperativa aplicada neste trabalho não será exposto o subtópico "P.G e função exponencial".

Capítulo 3

IMPLANTAÇÃO DA PESQUISA

3.1 Metodologia

A proposta adotada nesse trabalho baseia-se na aprendizagem cooperativa descrita por Slavin, a metodologia da "Investigação", que enfatiza a pesquisa (investigação) e a construção em grupo de suas descobertas (2 a 6 componentes) ao mesmo tempo em que proporciona a interação, a interdependência e a responsabilidade individual para depois, esse pequeno grupo mostrar a turma seus resultados.

Essa metodologia foi aplicada em uma escola pública estadual no regime militar de Manaus, onde a autora já trabalha há sete anos e notou a necessidade de um ensino diferenciado. Para a aplicação da pesquisa foram escolhidas duas turmas do 1º ano do ensino médio. A escolha deu-se da análise das notas da primeira avaliação do ano de 2018, na qual essas turmas obtiveram o menor rendimento das cinco turmas em que leciona.

Uma dessas turmas mostrou-se agitada e havia alguns alunos indisciplinados, os mesmos não demonstravam interesse no aprendizado, no entanto há uma boa interação da turma, por isso é necessário um método diferente para alcançá-los. A outra turma, não apresentou problema com indisciplina, porém é uma turma individualista, onde não existe uma boa interação como a outra. O trabalho em grupo da aprendizagem cooperativa vem de encontro com a necessidade de união dessa turma.

O tema abordado, progressão aritmética e progressão geométrica, foi selecionado devido ser o conteúdo do período em que o método foi aplicado, no final do 1º bimestre. Os alunos já tinham a base de sequências numéricas. Conteúdo trabalhado antes da aplicação do método.

Os alunos pertencentes a essas duas turmas estão na faixa etária adequada para a série. Como trata-se de uma escola militar, há alunos de todas as zonas da cidade. Em decorrência disso, o encontro dos grupos só seria possível no horário escolar, turno matutino.

Foram feitas algumas adaptações no método conforme a necessidade local e assim, organizadas em etapas. Uma importante adaptação foi o uso de um ambiente virtual, o *Classroom*, como mediador de comunicação e direcionamento do aprendizado nas turmas. Sendo assim, as

etapas foram elaboradas e cumpridas da seguinte forma:



Figura 3.1: Etapas da pesquisa

- 1ª Etapa (1 tempo de aula) - Exposição da aprendizagem cooperativa e do *Classroom* como mediador.

É de suma importância que os alunos entendam sobre a aprendizagem cooperativa, por isso foi apresentado a eles o método em aula expositiva, onde os mesmos puderam opinar sobre sua participação na pesquisa. Assim como, puderam conhecer o *classroom* e seu funcionamento como ferramenta de ensino.

Após a aula, a professora cadastrou todos os alunos em suas turmas virtuais no *Classroom* para os mesmos se familiarizarem com o ambiente virtual, assim como para facilitar a comunicação e orientação fora da sala de aula.

Como dever de casa, os alunos deveriam ler e estudar os slides sobre P.A e P.G postados no *Classroom*.

- 2ª Etapa (1 tempo de aula) - Formação dos grupos e exposição dos temas

A formação dos grupos deu-se por meio de sorteio, pois já haviam passado dois meses de aula, nos quais as turmas já estavam bem inteiradas. Cada turma contém 38 alunos, nas quais foram divididas em 6 grupos. Portanto, gerou 4 grupos de seis e 2 grupos de sete. Com os grupos formados, foi apresentado pela professora, em aula expositiva, o resumo de P.A e P.G para que os grupos tivessem uma noção dos subtópicos que ficariam

responsáveis. Em seguida, também foram sorteados os subtópicos. Portanto, o resultado do sorteio dos grupos e subtemas configurou-se da seguinte maneira:

- Grupo 1(6 componentes) - P.A, conceito e termo geral
- Grupo 2(6 componentes) - Soma dos termos de uma P.A.
- Grupo 3(7 componentes) - P.A e função afim
- Grupo 4(6 componentes) - P.G, conceito e termo geral
- Grupo 5(7 componentes) - Somas dos termos finitos da P.G
- Grupo 6(6 componentes) - Soma dos termos infinitos da P.G

Após a aula a professora postou todos os subtópicos dos grupos para agilizar o estudo dos mesmos.

- 3ª Etapa (1 tempo de aula) - Pesquisa e organização das equipes

Cada grupo ficou responsável de pesquisar e apresentar seu subtema para a turma. A pesquisa poderia ser em qualquer meio, mas no *Classroom* estaria disponível um material selecionado para o estudo dos subtópicos de cada grupo. Essa pesquisa foi como dever de casa. Quanto a apresentação, seria de forma criativa, ou seja, iriam escolher e produzir uma apresentação com defesa de questões e todos os componentes deveriam participar dessa apresentação. Foram orientados que poderia ser em forma de jornal, programa de TV, sala de aula, *youtuber* e etc. Essa escolha e organização da apresentação foi realizada na sala. Também foram orientados que teriam um tempo de 15 minutos para a apresentação juntamente com a defesa de duas questões. Esta seria no auditório da escola, devido a sala de aula ter pouco espaço.

- 4ª etapa (2 tempos seguidos de aula) - Apresentação das equipes e simulado

As apresentações seguiriam a ordem de sorteio e o tempo delimitado. A turma daria toda a atenção para compreender o conteúdo ensinado, pois após as apresentação, os alunos, em casa, fariam um simulado no *classroom* sobre P.A. e P.G. contendo 10 questões para fixação do conteúdo.

- 5ª etapa (1 tempo de aula) - Gincana e tira dúvidas

Com base no simulado os grupos passariam por uma avaliação em forma de gincana, na qual seria exposto uma questão de cada vez e todos os grupos responderiam ao mesmo tempo. As questões seriam de múltipla escolha e cada grupo receberia placas com as opções de resposta: A,B,C,D,E. A professora projetaria as questões e daria um tempo para a resolução. Terminado o tempo daria o comando para levantarem a placa contendo a opção da resposta. Em seguinte, projetaria a resposta correta e contabilizaria os grupos que fizeram pontos. A gincana seria composta de 10 questões. Após a gincana a professora

utilizaria o restante da aula para tirar as dúvidas das questões da gincana e do simulado. Preparando assim, os alunos para a avaliação individual

- 6ª etapa (2 tempos de aula) - Avaliação individual e sem consulta

Uma forma de avaliar o desempenho individual é a famosa prova. Como a escola utiliza avaliações bimestrais como parte da nota do bimestre, essas foram elaboradas sobre P.A. e P.G. Uma forma, também, da autora verificar a eficiência do método aplicado na aprendizagem do aluno. Então a prova seria composta por 10 questões de múltipla escolha, sendo 5 sobre P.A. e 5 sobre P.G., e aplicada em sala de aula .

Os alunos foram avaliados em todo o processo e para cada etapa foi atribuída uma pontuação. Portanto, a distribuição ocorreu da seguinte forma: 5 pontos para a apresentação em grupo, 5 pontos para a gincana e 10 pontos para a avaliação individual. O simulado no *classroom* não faz parte da pontuação devido ser proibido, no regimento interno da escola militar, o uso de celulares. Outro impasse para isso é o fato de o laboratório de informática estar desabilitado, impossibilitando a realização do simulado na escola. Então para evitar conflitos com os pais o simulado só foi uma forte base para verificar a compreensão do conteúdo pelos alunos.

O papel do professor é fundamental em todas as etapas. É necessário um esforço maior em acompanhar o desenvolvimento da aplicação da pesquisa, pois vai além do tempo em sala de aula, principalmente na sala virtual, meio de comunicação entre professores e alunos fora do ambiente escolar. Alimentar o *classroom* e tirar as dúvidas requer disposição e preparo.

3.2 Sobre a pesquisa

Conforme todo o exposto, o trabalho apresentado aqui trata-se de uma pesquisa aplicada que segue a linha "ensino e aprendizagem matemática". E quanto à abordagem técnica é perceptível o uso da pesquisa-ação, pois a autora realizou uma intervenção em sua prática pedagógica, como afirma Tripp [31]:

A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos.

Sendo assim, a pesquisa caracteriza-se quanto aos objetivos como sendo exploratória, pois segundo Gil [16] esse tipo de pesquisa tem por objetivo explicitar e proporcionar maior entendimento de um determinado problema. Além disso, também é explicativa, pois procura identificar fatores que irão contribuir para o alcance dos objetivos juntamente com a exploratória, como comenta Duarte [12], quando afirma que a "pesquisa explicativa geralmente utiliza as formas relativas à pesquisa experimental".

Foi utilizada a observação-participante em todo o processo de desenvolvimento do trabalho para verificar a influência e contribuição desse método para um melhor aprendizado por parte dos alunos. Além disso, foi elaborado um questionário pelo professor avaliando a importância da experiência de cada aluno no desenvolvimento do trabalho.

Por isso quanto a abordagem trata-se de uma pesquisa qualitativa que segundo Marques, Manfroi e De Castilho [19] é "aquela que envolve aspectos qualitativos e quantitativos, dando, todavia, ênfase aos aspectos qualitativos".

Capítulo 4

RELATO DAS ETAPAS DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTAOS

O início do projeto estava agendado para março de 2018, porém devido a greve dos professores a escola ficou sem aula durante 20 dias do referido mês e só normalizaram-se na segunda semana de abril. Em decorrência desse fato o 1º bimestre foi prorrogado até maio, período de aplicação do projeto de pesquisa.

Em 09 de abril de 2018, volta das aulas, houve uma revisão de sequências numéricas para os alunos entrarem no ritmo de aula e no ritmo do projeto. Também foi apresentado informalmente o projeto de pesquisa para as duas turmas do 1º ano e em seguinte, foi lançado o convite para suas participações. Essas turmas ficaram bastante interessadas na pesquisa e aceitaram o convite manifestando um grande entusiasmo para realização do feito. Após esse animado início deu-se a sequência das etapas.

4.1 Conhecendo o projeto

Após a apresentação informal, no outro dia, foi exposto de forma precisa e clara o projeto "Aprendizagem cooperativa mediada pelo *classroom*" durante uma aula, com o objetivo de elucidar o processo do qual fariam parte. Até porque, muitos alunos faltaram no primeiro dia da "volta as aulas" e com a apresentação todos compreenderam a explanação do método. Além disso, também puderam conhecer o *classroom* e receberam dicas de como utilizá-lo.

Os alunos ficaram bastante motivados para o desenvolvimento do projeto, sentiram-se importantes em ser parte de um experimento educacional, principalmente por utilizar um ambiente virtual. Ficou notório o entusiasmo dos mesmos em fazer algo diferente para o seu aprendizado, bem como estar sintonizado com a era digital.

Nesse mesmo dia foi recolhido os endereços virtuais dos alunos para serem formadas as turmas no *classroom*.

Portanto, para cumprimento da primeira etapa, foram orientados que após a aula já estariam

cadastrados nas turmas virtuais com intuito deles se familiarizarem com o *Classroom* e também fazerem a tarefa de casa: ler e estudar os slides sobre P.A e P.G. postados nas turmas virtuais.

4.2 Formação dos grupos e distribuição dos subtópicos

Nesta segunda etapa foram formados os grupos e foi bem divertido, pois a formação foi realizada por sorteio. Melhor maneira julgada por mim para evitar problemas. O sorteio foi bem balanceado e a divisão dos grupos bem equilibrada. Os grupos foram bem instruídos sobre a importância da participação de cada componente. Essa instrução foi necessária, pois alguns alunos possuem dificuldade na disciplina e outros desinteresse em aprender. Ficou bem especificado que o sucesso do grupo dependia da performance de cada aluno. Além disso, o aprendizado significativo da turma dependia do desempenho de cada grupo.

Em seguida, houve um resumo com exemplos sobre progressões, em aula expositiva com auxílio do projetor de multimídias, para compreensão do que iriam estudar e apresentar para a turma. Essa aula foi super participativa, já que os alunos interagiram fazendo perguntas para esclarecer suas primeiras dúvidas. Claro que essa primeira parte foi superficial, uma vez que iriam se aprofundar no conteúdo com o estudo em grupo.

Não foi realizada nenhuma demonstração das "fórmulas" do termo geral e da soma dos termos. Essa demonstração foi lançada como desafio para os grupos. Também foi estimulado o raciocínio indutivo, sem a utilização das "fórmulas", para que os discentes compreendessem melhor e depois, com os grupos e o auxílio do professor, deduzissem as expressões prontas trazidas pelos livros didáticos.

Logo depois, foi sorteado o subtópico de cada grupo. Apartir daí, os grupos começaram a trabalhar em conjunto. Houve dificuldade em uma das turmas, em razão de ser uma turma indisciplinada, alguns alunos estavam suspensos e não participaram dessa segunda etapa. No entanto, os grupos dos quais esses alunos fazem parte continuaram engajados no desenvolvimento do trabalho já que a maioria havia acessado o ambiente virtual e estudado o material contido ali.

Após a aula, em casa, assistiram vídeo-aulas no *Classroom* pré-selecionadas e direcionadas para cada grupo, afim de auxiliá-los no conhecimento de progressões. Terminou aqui a primeira semana de desenvolvimento do projeto deixando o final de semana para que os grupos se preparassem.

4.3 Organização dos grupos tutoriados pelo professor

Iniciou-se a terceira semana de abril no cumprimento de mais uma etapa da aplicação do projeto. A partir desse ponto os grupos se concentraram em suas apresentações. Como a maioria dos alunos não tinham como reunir-se com seus grupos fora da escola para organizar suas exposições, foi necessário ceder um tempo de aula afim de ajudá-los nessa preparação.

Nessa fase, foi surpreendente a criatividade em que os alunos estavam estruturando suas apresentações, principalmente em agregar cada componente no andamento do trabalho, ajudando-os em suas dificuldades. As dúvidas mais complexas eram discutidas com a professora durante o rodízio de assistência com cada grupo na sala de aula. Nessa assistência percebeu-se que ambas as turmas estavam interagindo de forma eficaz, procurando realmente aprender para poder repassar a turma os conhecimentos adquiridos. Estavam também seguindo a orientação de cada um cumprir seu papel na exposição e defesa de questões. Uns iriam apresentar o conteúdo os outros resolveriam questões como exemplo.

Com o propósito de repassar o aprendizado para os colegas, houveram ideias excelentes de apresentação, pois os alunos admitiam que é necessário formas dinâmicas e atrativas para apresentar os conteúdos matemáticos, como salienta D'Ambrosio [7], "a formação do indivíduo se faz com estímulos de outra natureza. Podem inclusive ser estímulos matemáticos. Mas uma matemática interessante, exploratória, divertida e desafiadora. Não mera manipulação de técnicas, mas sim exercícios de criatividade".

Contraopondo a maioria dos alunos que estavam empenhados em executar um bom trabalho, houve a necessidade de um acompanhamento mais minucioso pela professora na turma A, especificamente em dois grupos, pois os alunos que voltaram da suspensão não estavam se esforçando como os outros. Por uma grande coincidência, três alunos suspensos faziam parte da mesma equipe e apenas um de outra equipe. Esse auxílio garantiu uma boa continuidade no desenvolvimento da aprendizagem cooperativa. Dado que um dos objetivos da pesquisa é mostrar a importância da mediação do professor nos trabalhos em grupo.

4.4 Apresentação dos trabalhos

As apresentações obedeceram a ordem de sorteio e seguiram as orientações: em 15 minutos exporiam o tema e exemplificariam com no mínimo dois exercícios. Esses exercícios poderiam ser do próprio livro didático. As duas turmas faziam essa etapa juntas e para diferenciá-las serão chamadas de turma A e B, respectivamente.

Sendo assim foram necessários dois tempos de aulas. Como as apresentações foram no auditório da escola a professora trocou tempo com outros professores afim de garantir dois tempos seguidos com intuito de concluir as exposições.

No primeiro tempo as duas turmas estavam no auditório e as apresentações foram intercaladas para assegurar a ordem e bom andamento do trabalho. Sendo assim, os alunos assistiriam duas apresentações sobre o mesmo subtópico, uma exposição de cada turma. No entanto, percebeu-se que os alunos estavam envergonhados e tímidos com a presença de outra turma que não era a qual faziam parte. Então, a professora decidiu que ficariam juntas apenas no primeiro tempo. No segundo tempo, uma turma saiu e a outra continuou as apresentações.

4.4.1 Turma A

A turma que apresentou mais indisciplina nas aulas surpreendeu a professora nas exposições. Foram dinâmicos e criativos. O primeiro grupo apresentou o conceito e termo geral da P.A. em vídeo transmitido pelo projetor de multimídias e esse vídeo foi em forma de jornal como mostra a figura 4.8. Exibiram até os erros de gravação. A turma ficou atenta a transmissão e compreendeu o assunto.

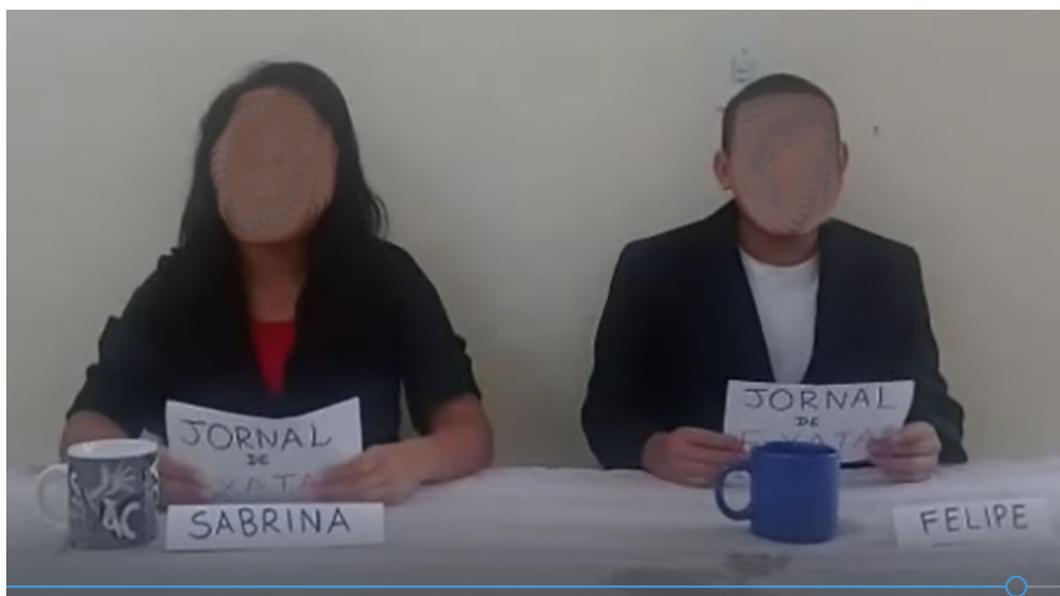


Figura 4.1: Apresentação em vídeo - jornal

O segundo grupo expôs a soma da P.A em forma de seminário passando pela história de Gauss e sua descoberta ainda na infância. Apesar de não terem buscado uma forma mais diferente de exposição, foram dinâmicos no discurso e a turma assimilou bem a demonstração da soma e participou atentamente dos exercícios exemplificados pelo grupo.

O terceiro grupo explanou o elo entre P.A. e função afim em forma de sala de aula, dois componentes assumiram o papel de professor e outros de alunos. Os professores explicavam e os alunos tiravam suas dúvidas. Essa apresentação foi bem divertida, pois fizeram de forma cômica e bem a vontade, já que a outra turma havia saído. Empolgaram-se e passaram do tempo de 15 minutos. Exatamente como na sala de aula, onde os alunos afirmam que os professores de matemática sempre extrapolam o tempo de aula. Esse tópico foi bem explorado e seguiu as Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

O quarto grupo introduziu o conceito de P.G. e seu termo geral. Esse grupo era formado apenas de meninas devido a ordem do sorteio. Foi sugerido uma mudança para o grupo ficar heterogêneo, mas as participantes preferiram deixar como estava. Assim sendo, executaram muito bem seu trabalho e explanaram o assunto de forma simples, mas compreensível, com exemplos em cartazes. Foram bem objetivas na apresentação e obtiveram a atenção e elogios da turma. Chamaram a atenção pela excelente organização na apresentação.

Já o quinto grupo atingiu o ápice da participação da turma. Fizeram uma paródia de um funk com a "fórmula" da soma dos termos da P.G. e cantaram para a turma. Logo, todos estavam cantando e memorizando a expressão. Após a música dois componentes resolveram dois exercícios de aplicação do conteúdo para testar a compreensão da turma.

O sexto e último grupo também expôs em forma de sala de aula interagindo diretamente com a turma, todos os componentes eram professores. Explicaram a soma dos termos infinitos de uma P.G e resolveram os exemplos chamando a turma para participar da resolução. Foram bem dinâmicos e usaram mais de 2 exemplos, tanto que atingiram o aprendizado dos alunos e também ultrapassaram do tempo de 15 minutos.

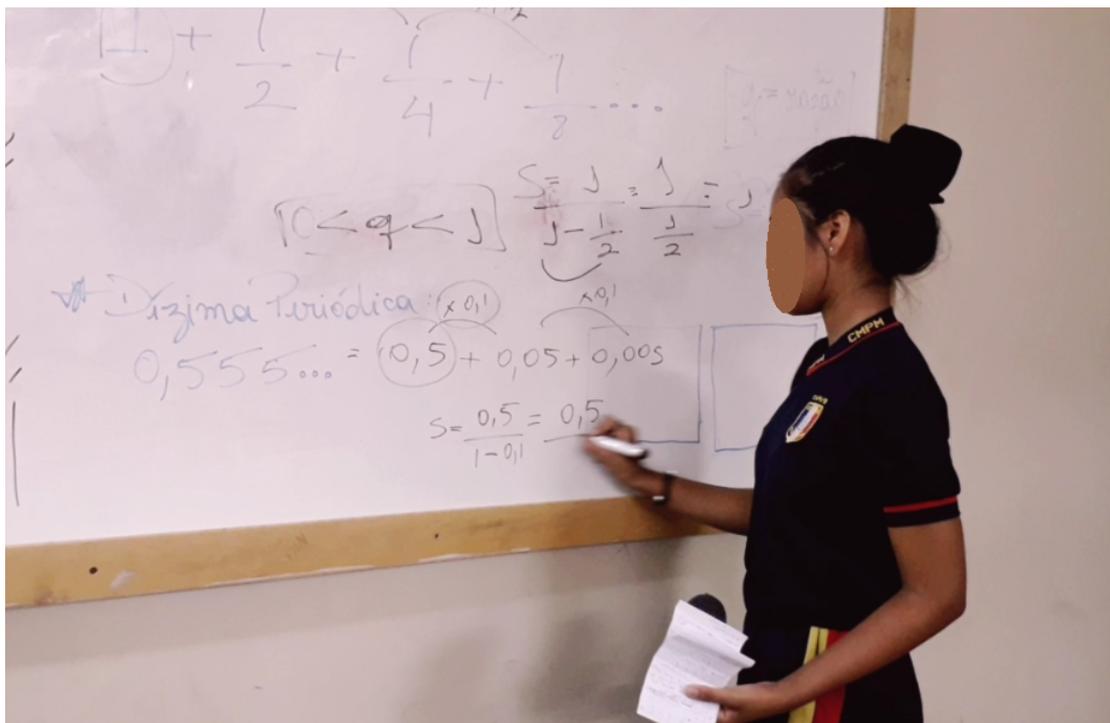


Figura 4.2: Apresentação - Soma da P.G. infinita

Finalizado as apresentações, os grupos foram parabenizados pela dedicação nas exposições e empenho no trabalho em grupo. Foram também instruídos que a partir dessa etapa seriam avaliados sobre todo o conteúdo, porém, individualmente. Deveriam resolver, em casa, o simulado no *classroom* para testar seus conhecimentos.

4.4.2 Turma B

No auditório com a outra turma, o primeiro grupo apresentou em aula expositiva o primeiro subtópico com mais de dois exemplos. Foram claros e objetivos enfatizando as características da progressão aritmética. Essa explanação complementou o grupo da turma A que apresentou em vídeo. Todos compreenderam e não fizeram perguntas.

O segundo grupo também usou a forma expositiva, com cartazes e o quadro branco, para explicar a soma dos termos da P.A assim como sua fórmula. Resolveram mais de dois exercícios para as turmas e alcançaram a participação contida das mesmas. Não fizeram nenhuma demonstração como a turma A, porém foram mais seguros na resolução dos exercícios.

No outro dia, em sala de aula, as outras equipes deram continuidade as apresentações.

Imitando uma sala de aula o terceiro grupo explicou a P.A relacionando com a função afim. Foram breves na explicação e deram ênfase a resolução de exercícios, no qual obtiveram a participação da turma.

Utilizando o formato de um jornal ao vivo o quarto grupo apresentou a progressão geométrica e seu termo geral, bem como sua demonstração. Esses alunos foram bem enérgicos em suas explicações e interpretaram coerentemente o jornalismo. Os repórteres, desenvoltos, entrevistaram a platéia e a mesma participou tirando suas dúvidas.

O quinto grupo alcançou a admiração da turma com uma apresentação expositiva simples, todavia espontânea, objetiva, segura e organizada. Fizeram a demonstração da soma dos termos da P.G com a participação da turma. E arrancaram o aplauso de todos ali.

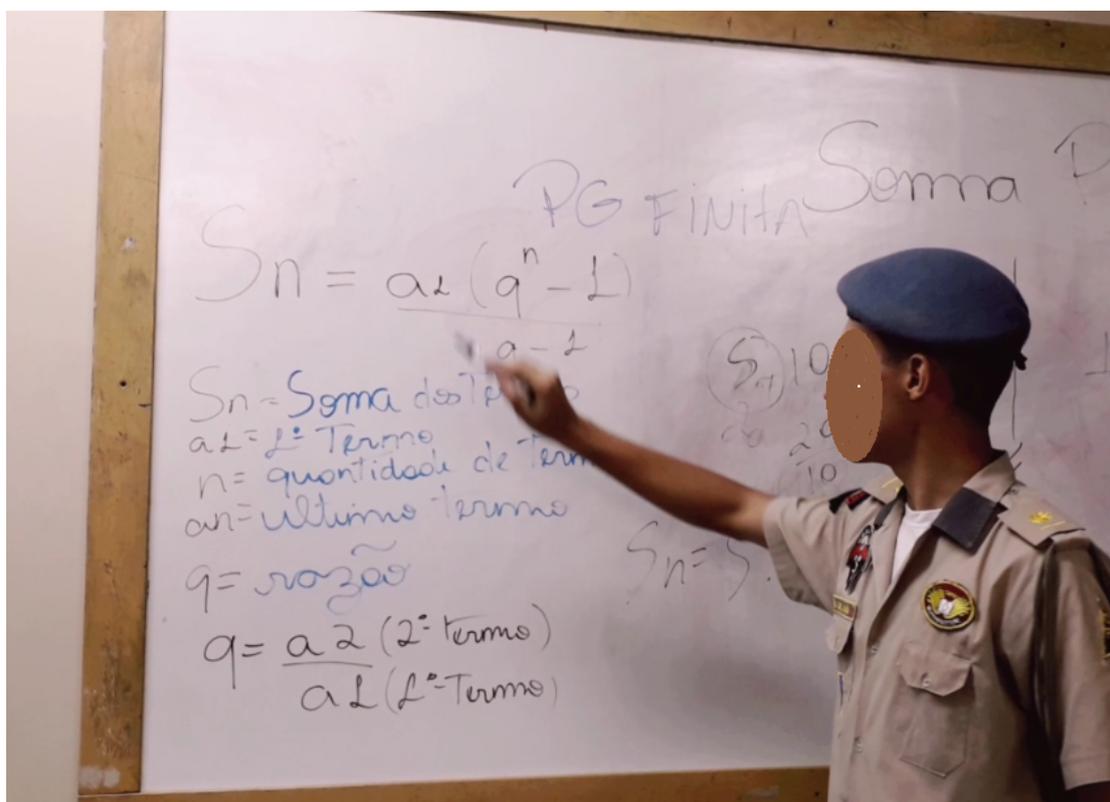


Figura 4.3: Apresentação - Soma da P.G.

Concluindo as apresentações, o sexto grupo apresentou com auxílio do projetor de multimídias a soma dos termos infinitos da P.G. Como já eram os últimos foram breves e objetivos. Explanaram muito bem o assunto com exemplos práticos.

Assim sendo, após a conclusão das apresentações receberam os cumprimentos pelo esforço

em grupo e pelo domínio em que essa turma demonstrou dos conteúdos. Apesar de não terem sido tão dinâmicos como a outra turma, mostraram segurança em suas explicações. Também foram orientados a resolverem o simulado do classroom em casa.

No final das apresentações também fiz algumas considerações sobre o assunto nas duas turmas. Foi necessário a correção da forma de usar a linguagem matemática, pois a maioria dos grupos não deram importância a essa questão. Outra observação feita foi acerca da aplicação das fórmulas. Todos os grupos na defesa das questões mostravam resoluções com o uso fórmula e outra sem o uso dela, mas na verdade eles estavam usando a fórmula em todas. A diferença é que não era formalizado e organizado como a expressão. Então, orientei que o raciocínio deles estava correto e que aquela forma de resolver era a fórmula.

É claro que, diante do sucesso das apresentações, a professora ficou super satisfeita com os resultados, tanto quanto surpresa com a desenvoltura de alguns alunos que possuem dificuldades com a disciplina. Os mesmos mostraram como são criativos e astutos quando se usa um método diferente que esquiva-se das aulas rotineiras de discurso e lista de exercícios. Uma forma de mostrar seus talentos, além de cálculos matemáticos.

Podê-se trabalhar a interdisciplinaridade de forma mais atuante e participativa, como na oratória, na arte e na história. Os alunos na prática vivenciaram essa experiência como defende D'Ambrósio(1996) [7] ao criticar que um dos maiores erros da Educação Matemática é desvincular a Matemática das outras atividades humanas.

4.5 Simulado

As questões do simulado foram criadas como formulário no "*google forms*", contendo dez questões de múltipla escolha, cinco questões sobre progressão aritmética e cinco sobre progressão geométrica. Essas questões seriam apresentadas de forma embaralhada para os alunos, ou seja, para cada aluno esse formulário conteria as questões em ordem diferente para evitar "cola" entre os discentes.

O questionário foi postado na sala de aula do google, após as apresentações, com o objetivo de testar o aprendizado dos alunos. Os mesmos fariam esse questionário em casa e teriam um prazo de 48 horas, um final de semana, para respondê-lo no classroom. O ideal seria respondê-lo na própria escola no tempo de aula, porém, como explicitado no capítulo anterior, o laboratório de informática está desabilitado e o uso de celulares é proibido. Então a única alternativa foi a de resolverem em casa.

Como o simulado não valeria nota para a disciplina muitos alunos não o fizeram, evidenciando assim, a cultura dos discentes de hoje: só cumprem o que vale nota.

Apesar de não atingir a todos, o simulado foi de grande importância para auxiliar a professora na verificação do desempenho dos alunos, assim como mostrou as dificuldades dos mesmos na resolução dos exercícios.

A referência de êxito nos resultados desse simulado foi a média adotada pela escola que ,por

sua vez, é 6 pontos, considerando um total de 10 pontos. Isto significa dizer que o aluno para ter um aprendizado significativo precisa ter uma nota acima de 60% do conteúdo avaliado. É seguindo essa base que a pontuação no simulado foi analisada.

4.5.1 Resultado turma A

Essa turma é formada por 38 alunos. Desses, 21 responderam o simulado, ou seja, 55% da turma. O desempenho desses alunos é verificado no gráfico abaixo, que mostra a quantidade de acertos conforme com a quantidade de participantes.

Mediano 7,29 / 10 pontos	Mediana 8 / 10 pontos	Intervalo 3 - 9 pontos
------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

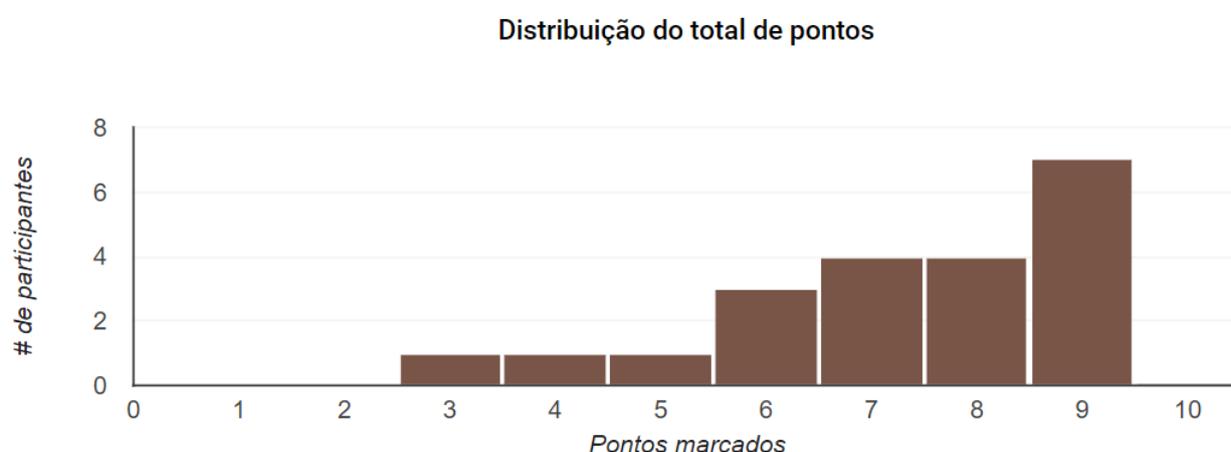


Figura 4.4: Resultado do simulado - turma A

De acordo com o ilustrado na figura acima, pôde-se constatar que houve um bom aprendizado, pois 86% dos participantes acertaram de 6 a 9 pontos e apenas 14% deles obtiveram um resultado inferior a 60%, ou seja, poucos ficaram abaixo da média.

Vale destacar, ainda da figura 4.4, que dos 86% que alcançaram um rendimento satisfatório:

- 52% deles acertaram 8 e 9 questões, 80% e 90% do simulado;
- 33% acertaram 6 ou 7 questões, 60% e 70%, respectivamente.

Quanto as questões, todas exigiam o conhecimento dos subtópicos apresentados nos grupos. Algumas estavam bem parecidas com as que os grupos defederam como exemplo para a turma. Não será comentado aqui todas elas, mas terá destaque a pergunta errada com frequência como mostra figura 4.5 a seguir.

Trata-se de uma pergunta simples e sem muitos cálculos, mas que requer atenção e interpretação do texto. Observa-se no gráfico do resultado de acertos e erros que houve uma interpretação equivocada, pois a questão pedia o terceiro termo da progressão aritmética. No entanto, a mai-

Um atleta corre sempre 500 metros a mais do que no dia anterior. Sabendo que ele percorreu 6 500m no 10º dia, quantos metros ele percorreu no 3º dia?

9 / 21 respostas corretas

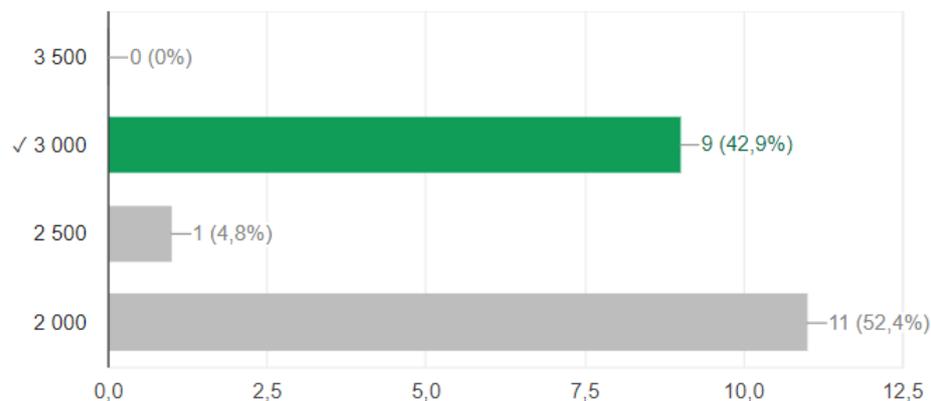


Figura 4.5: Questão errada com frequência - turma A

oria, 52% dos alunos, responderam como se fosse o primeiro termo. É evidente aqui a falta de atenção desses alunos na leitura da questão.

4.5.2 Resultado turma B

Nessa turma a quantidade de participantes que responderam o simulado foi de vinte e três alunos, 61% da turma. Nesse simulado houve um diferencial, o questionário continha apenas 6 questões. Isso ocorreu devido um equívoco. A professora, na postagem, inseriu o questionário errado e não percebeu. Logo após a postagem, alguns alunos automaticamente responderam. E somente quando foi conferir os primeiros resultados, horas depois, notou o erro. Então, para evitar conflitos e devido o pouco tempo, deixou como estava.

O resultado do simulado quanto ao número de acertos dos participantes pode ser conferido no gráfico. Conforme a figura 4.6, temos que a maioria acertou mais de 50% da prova, ou seja, 74% alunos acertaram 3 ou mais questões. Posto isto, segue:

- 9% dos participantes acertaram 100% do simulado
- 26% dos participantes acertaram 83% do simulado
- 13% dos participantes acertaram 66% do simulado
- 26% dos participantes acertaram 50% do simulado

Esse resultado mostra que o aprendizado ainda não foi suficiente. Há muito o que esclarecer, pois apenas 48% dos alunos que responderam o simulado atingiram pontuação acima da média, o que corresponde a 60% ou mais do simulado. Provando assim a necessidade de sanar dificuldades sobre P.A e P.G. e isso, será feito na próxima aula, na qual os alunos poderão tirar suas dúvidas com a professora e os colegas.

Mediano	Mediana	Intervalo
3,61 / 6 pontos	3 / 6 pontos	1 - 6 pontos

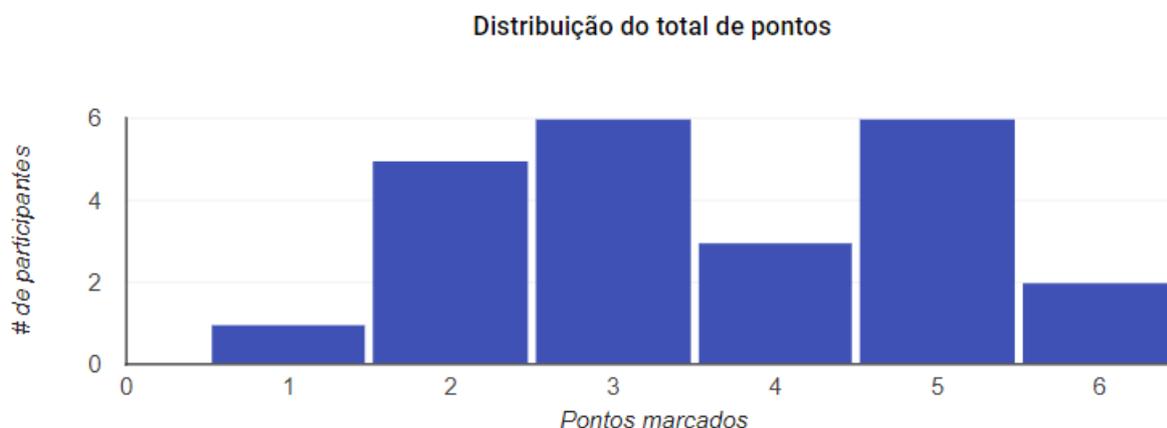


Figura 4.6: Resultado do simulado - turma B

Destaca-se nesse resultado a falta de atenção na resolução das questões como verifica-se na pergunta abaixo.

Em uma P.G o primeiro termo é 4 e o quinto termo é 64. Qual a razão dessa P.G?

14 / 22 respostas corretas

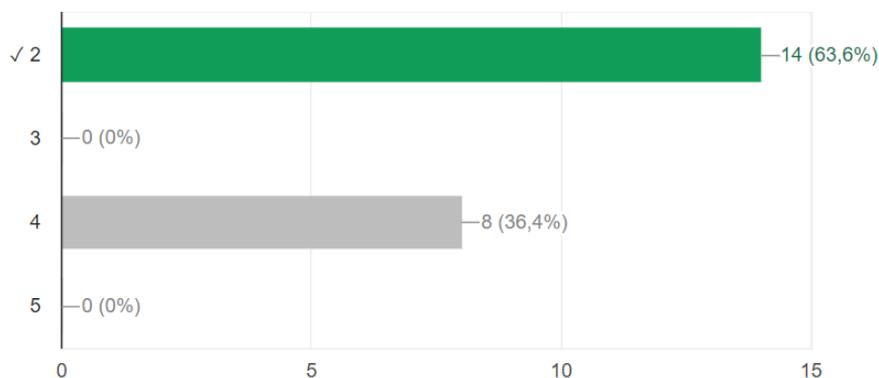


Figura 4.7: Questão com maior erro - turma B

Percebe-se que a única alternativa errada marcada foi a de resultado 4. Isso se deve ao fato de que no final da resolução chegue-se a equação $q^4 = 16$ para encontrar a razão, cujo resultado é $q = \sqrt[4]{16}$. No entanto, na figura 4.7 é perceptível que os discentes confundiram com $a\sqrt{16}$. Erro de matemática básica, porém inaceitável para um 1º ano do ensino médio.

Diante desse resultado é necessário uma intervenção do docente para ajudar a sanar essas dificuldades básicas dos discentes na resolução dos exercícios. É o que será feito na próxima etapa.

4.6 Gincana com a turma B

Tendo em vista o bom resultado no simulado da turma A não foi necessário fazer a gincana com eles. O que houve foi apenas um aula de correção do simulado e tira dúvidas das questões, onde os alunos puderam participar e fazer perguntas quanto a resolução dos exercícios. Essa aula foi de grande proveito para que na próxima já pudessem fazer a avaliação.

Ao contrário da turma A, a turma B não alcançou um resultado satisfatório no simulado, sendo necessário uma aula de tira dúvidas com uma gincana em grupo como previsto nas etapas do projeto.

Nos primeiros 15 minutos da aula ocorreu a correção do simulado e a turma foi bem participativa no tira dúvidas. No restante da aula houve a gincana em grupo. As primeiras sete perguntas foram respondidas em grupo, no qual tinham 2 minutos para responder. Todos ao mesmo tempo, após o sinal do professor, levantavam as placas com a alternativa correta para a professora conferir os acertos. Depois disso, era mostrado no projetor de multimídias a alternativa correta e sua resolução, com o objetivo dos grupos que não acertaram aprender a forma correta de solução da questão.



Figura 4.8: Participação na gincana

A interação dos grupos foi muito satisfatória. Aqueles alunos que já tinham domínio do conteúdo cooperavam com os que ainda tinham dificuldade, ajudando-os a entender a resolução das questões e a professora enfatizava a resolução das questões que algum grupo respondia errado.

As outras 3 questões da gincana foram respondidas individualmente por alunos indicados pela professora. Esses alunos eram os que a docente percebeu que não haviam cooperado ao

máximo com grupo durante as etapas do projeto, por isso não tinham ido bem no simulado e alguns nem o responderam. Mas com a correção do mesmo no início da aula e a interação dos grupos nas primeiras questões houve uma grande melhora no aprendizado, pois os mesmo responderam muito bem as questões individuais. Ajudando os seus grupos a conquistarem uma nota satisfatória.

Quanto ao número de acertos das questões pelos grupos, segue a figura 4.9 que mostra o gráfico do resultado dos acertos em grupo e individual acompanhado do total.

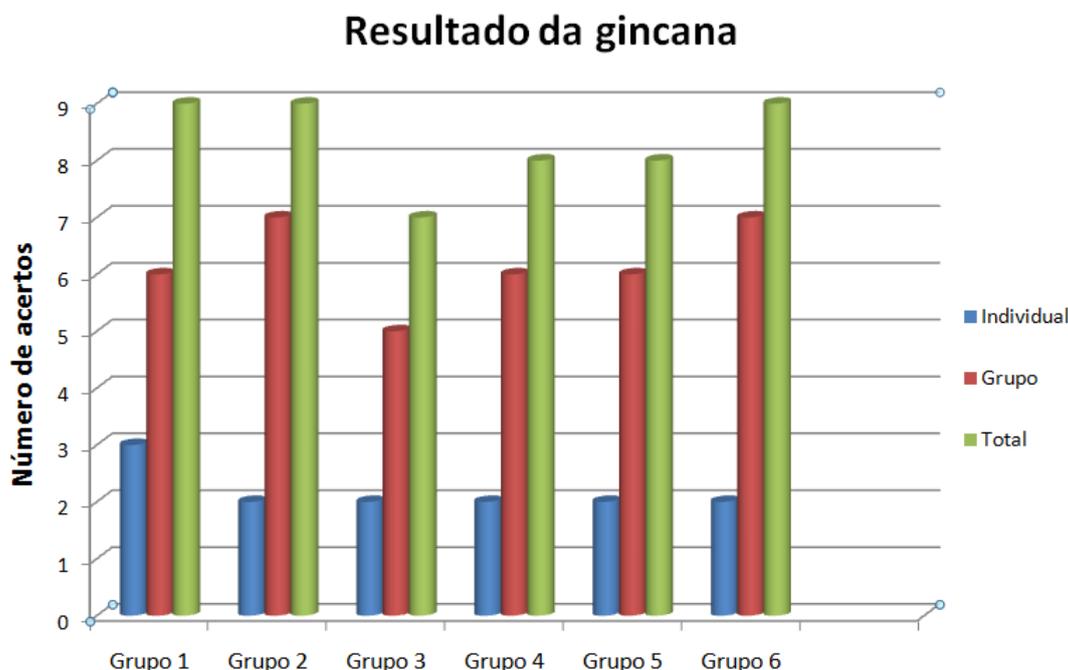


Figura 4.9: Pontuação dos grupos - turma B

O resultado da gincana, como pode-se verificar, foi muito positiva, visto que todos os grupos alcançaram de 70% a 90% de acertos das questões. Além disso, essa disputa foi muito animada, onde todos puderam envolver-se e contribuir para um aprendizado significativo da turma. Comprovando assim, uma das linhas da aprendizagem cooperativa, onde os trabalhos em grupo geram uma competição e esta, por sua vez, vem como forma de melhorar e incentivar o aprendizado. D'Ambrósio [7] também ressalta a importância de metodologias diferentes ao afirmar que "deve-se dar curiosidades, coisas interessantes e que possam motivar os alunos". A gincana fez parte disso.

4.7 Avaliação individual

A última etapa do projeto refere-se a avaliação individual que tange a prova bimestral exigida pela escola. Essa prova continha 10 questões, cada uma valendo 1 ponto, onde 8 delas

eram questões objetiva e 2 questões dissertativas. Nas questões constavam todo o conteúdo distribuído para os grupos sobre progressão aritmética e progressão geométrica.

Essa prova foi necessária para investigar o nível de aprendizado dos alunos por meio do método da aprendizagem cooperativa e averiguar sua eficácia na disciplina de matemática. Os resultados serão analisados nas subseções a seguir.

4.7.1 Resultado turma A

Notou-se uma empolgação por parte dos alunos para realizar a prova, em razão dos mesmos quererem saber o resultado desse método em sua aprendizagem matemática. Tanto que não houve falta no dia da prova. A turma estava 100% presente. Isso nunca aconteceu durante todos os anos em que a autora trabalhou nessa instituição.

Após a avaliação, imediatamente foram corrigidas as provas, visto que todos estavam ansiosos pelo resultado e, logo foi revelado as notas para os alunos. Essas notas são exibidas na figura 4.10, na qual aponta a nota da prova e a respectiva quantidade de alunos que atingiram as pontuações apresentadas abaixo.

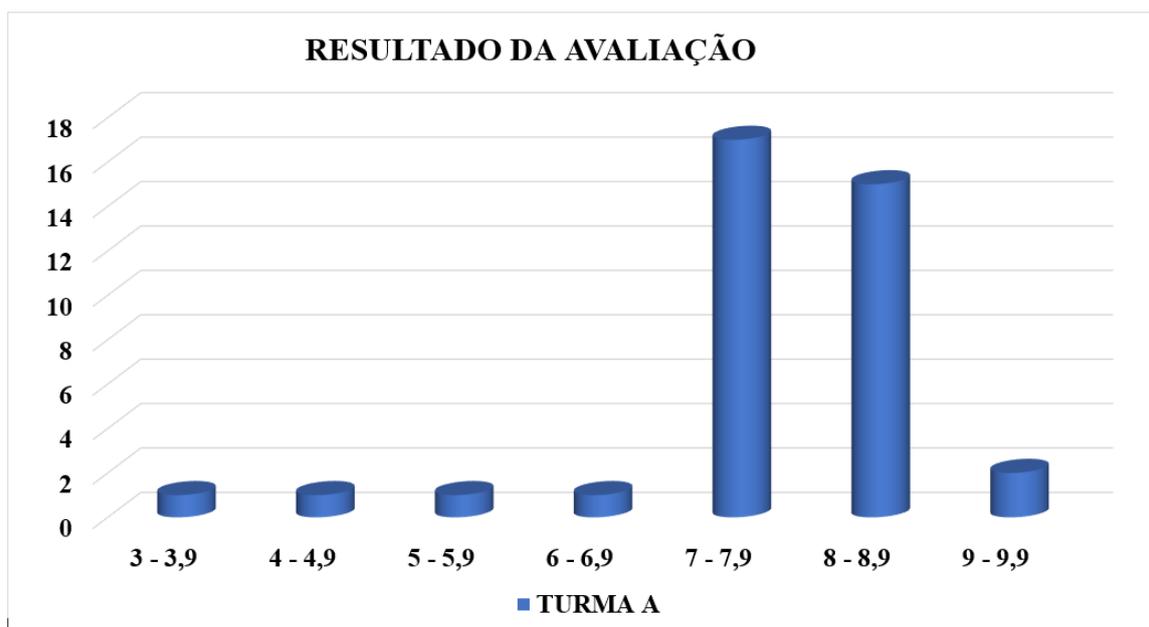


Figura 4.10: Notas da avaliação - turma A

É notório nesse gráfico que a turma A alcançou um resultado satisfatório. Isso porque 92% da turma obteve uma pontuação acima de 6 pontos, média adotada pela da escola. Além do mais, 89% conseguiram acertar mais de 70% da prova.

Esse resultado deixou a turma bem contente, assim como a professora que ficou com a sensação de trabalho cumprido. O método mostrou-se eficaz e sem muitos segredos em sua aplicação, pois foi um trabalho coletivo de professor e alunos, uma busca por um fazer pedagógico que deu certo conforme os PCN [2] do ensino médio incentivam quando propõe "o desenvolvimento

do aluno quanto a capacidade de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, bem como a capacidade de aprender, criar, formular ao invés de somente exercícios de memorização".

Claro, que esses três alunos que obtiveram um rendimento ruim não passarão despercebidos. No entanto, analisando seus desempenhos durante a aplicação do projeto, foi averiguado pela professora que os mesmos tinham dificuldade com a disciplina e ainda assim, evidenciavam desinteresse em sanar essas dificuldades. Nenhum deles respondeu o simulado e dois desses mesmos ficaram suspensos durante alguns dias por indisciplina. Os colegas de grupo relataram que tentaram ajudar, mas os três não mostraram interesse na ajuda. Sendo assim, é necessário tomar outras atitudes para melhorar o aprendizado desses discentes.

4.7.2 Resultado turma B

A mesma empolgação da turma A também foi notória na turma B, principalmente depois de uma gincana calorosa. Eles estavam ansiosos para descobrir o resultado das 6 aulas em que o método foi aplicado. Isso foi visível no decorrer da aplicação da prova, onde a turma estava totalmente concentrada na resolução das questões esforçando-se para atingir um resultado favorável. Esse resultado é exibido na figura 4.11.

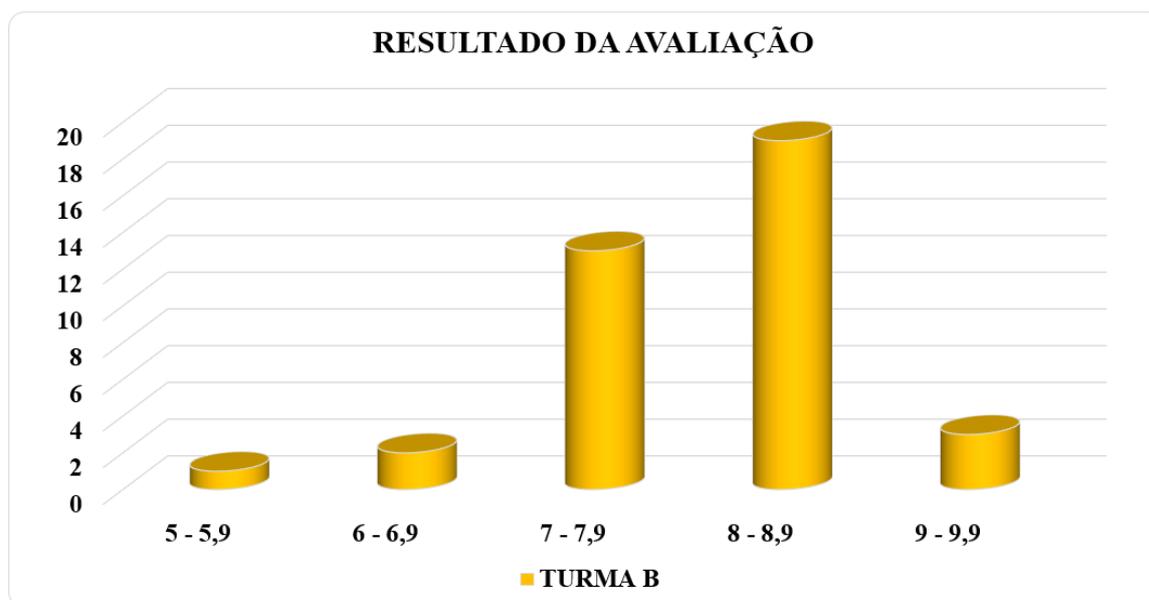


Figura 4.11: Notas da avaliação - turma B

Mesmo a turma não indo tão bem no simulado, mostrou interesse na aula de tira-dúvidas e na participação ativa da gincana. Suas dificuldades foram superadas, como podemos observar no resultado da prova exibido no gráfico da figura 4.11, na qual mostra que 97% da turma alcançou um rendimento acima de 60% da prova.

Sendo assim, a turma B foi melhor que a turma A no resultado da avaliação. Superaram

as expectativas da professora na finalização do projeto e provaram a eficácia do método da "Aprendizagem cooperativa".

Além do mais, um professor que se disponibiliza a utilizar esse método poderá explorar diversos conteúdos, desde o mais simples até o mais complexo, agilizando, modernizando e principalmente contribuindo para um melhor aprendizado em matemática.

4.8 Pesquisa de opinião

O método da aprendizagem cooperativa precisa ser avaliado pelos seus participantes, os alunos, para uma verificação completa de sua eficácia. Portanto foi lançado no classroom um questionário para avaliar a opinião dos discentes quanto a aplicação do método. Antes disso, a professora deixou bem claro que não valeria como nota na disciplina.

Posto isto, a primeira pergunta foi acerca do uso de tecnologias no ambiente escolar, conforme a figura 4.12, já que para a execução do trabalho foi necessário utilizar-se dela.

O uso de tecnologias nas aulas tornam o conteúdo mais atrativo?

30 respostas

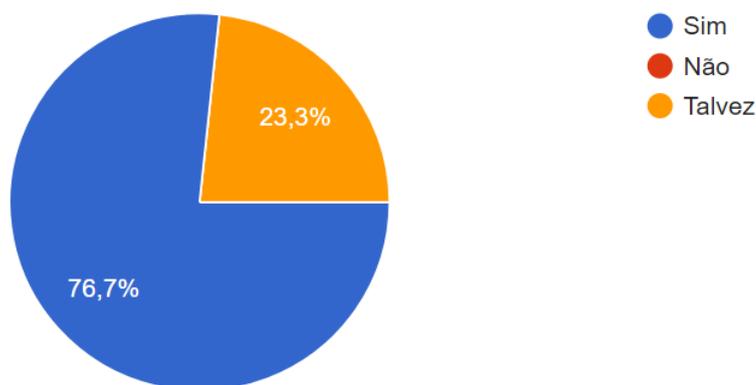


Figura 4.12: Uso de tecnologias na escola

A segunda pergunta é inerente a primeira. Esta, por sua vez, contemplava a avaliação do *Classroom* como ferramenta tecnológica na aplicação do método de trabalhos em grupos. De acordo com a figura 4.13 é perceptível o quanto foi viável a utilização dessa ferramenta no desenvolvimento dos trabalhos em grupo. Os alunos gostaram de conhecer e utilizar a sala de aula virtual. Foi novidade para eles usarem um ambiente virtual. Tornou-se algo mais formal do que as famosas redes sociais utilizada por eles. Vale destacar que as duas turmas pediram para continuar utilizando o *Classroom* nos próximos conteúdos de matemática.

O classroom facilitou o trabalho em grupo?

30 respostas

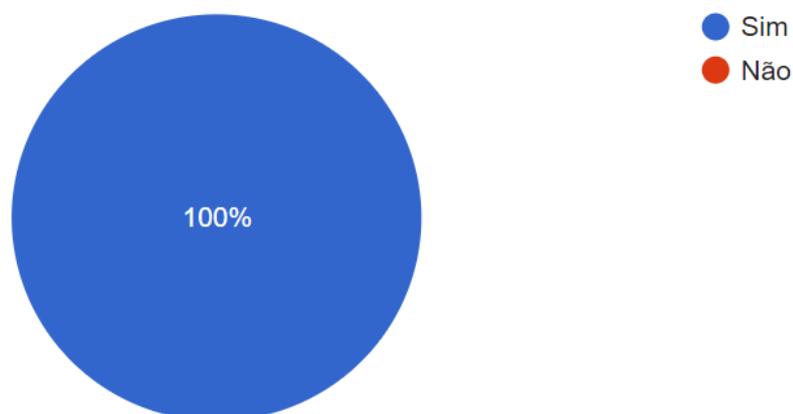


Figura 4.13: Opinião sobre o Classroom

Como a escola não oferece um laboratório de informática e nenhuma sala de mídia, a pergunta da figura 4.14 explicita o desejo dos discentes em fazer parte de uma escola que utilize as tecnologias a favor do ensino, já que vivem em uma "Era Digital".

Você gostaria que sua escola oferecesse um ambiente propício a utilização de tecnologias nas aulas?

30 respostas

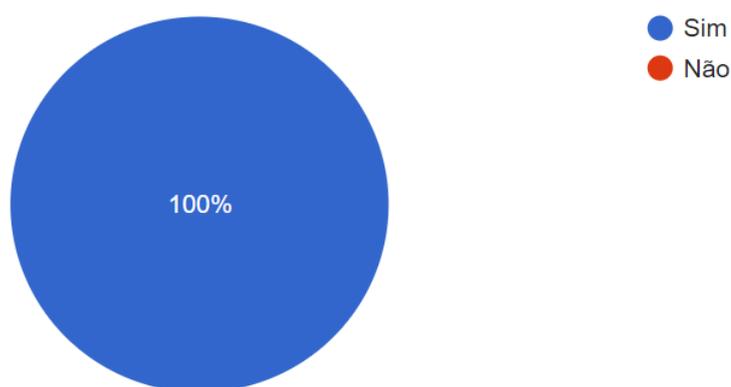


Figura 4.14: Escola na Era Digital

O laboratório de informática da escola desse trabalho foi transformado em depósito de mate-

riais escolares e não tem previsão para sua reativação. Quanto a sala de mídia, não há por parte da direção o desejo de criar esse ambiente.

As próximas questões referem-se ao método da aprendizagem cooperativa, nas quais os alunos demonstram que o método atingiu seu objetivo.

Você gostou de aprender P.A e P.G pelo método da aprendizagem cooperativa mediada pelo classroom?

30 respostas

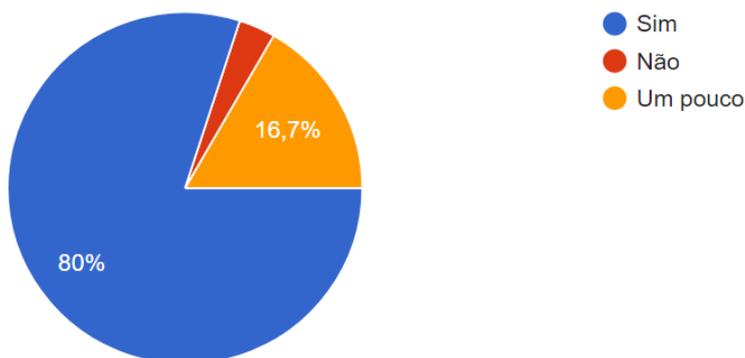


Figura 4.15: Opinião sobre a Aprendizagem Cooperativa

As turmas aprenderam mais sobre o conteúdo trabalhando de forma coletiva, conforme a figura 4.15. Quando cada um se propõe a desenvolver essa aprendizagem cooperativa a responsabilidade não fica sobrecarregada no professor, pelo contrário todos são envolvidos para um rendimento adequado.

Você gostaria de utilizar a aprendizagem cooperativa novamente?

30 respostas

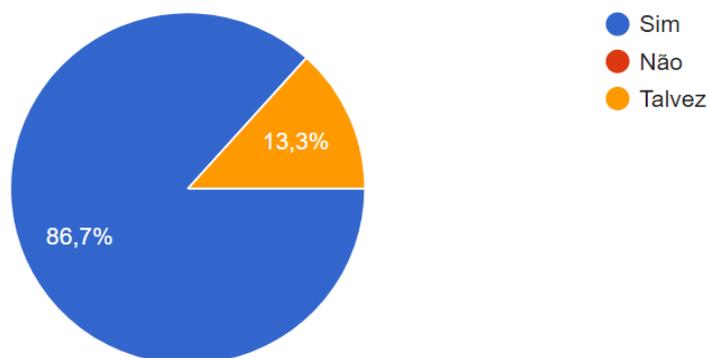


Figura 4.16: Utilização da Aprendizagem Cooperativa

A figura 4.16 mostra o quanto foi válido para os discentes utilizarem o trabalho coletivo, pois os mesmos, em sua maioria, gostariam de utilizá-lo novamente na disciplina de matemática.

Diante dos resultados positivos e da boa avaliação dos alunos, o método exposto aqui é de grande valia para o ensino de matemática, pois quando bem utilizado enriquece o ensino conquistando assim, uma verdadeira aprendizagem.

Considerações Finais

Essa pesquisa alcançou seus objetivos em mostrar a importância do trabalho coletivo na sala de aula. É possível atingir um número bem maior de alunos que alcançam a aprendizagem matemática. O ensino de progressões tornou-se mais dinâmico e os alunos puderam utilizar seus conhecimentos prévios e intercalar com a aplicação deles no cotidiano.

Das duas turmas uma obteve um resultado bem melhor que a outra, pois esta demorou um pouco para ingressar no ritmo da aprendizagem cooperativa, mas no final ambas as turmas estavam correspondendo a um aprendizado significativo. Claro que não foi possível atingir 100%, porém os dados coletados através das avaliações expressam um resultado muito satisfatório.

Foi muito gratificante observar os alunos sendo protagonistas de seu conhecimento e o professor continuando como peça fundamental no ensino, mesmo que a aprendizagem cooperativa exija mais dos estudantes, mas é o professor que orienta e leva o aluno a alargar suas fronteiras no aprendizado.

O uso do *Google Classroom* foi fundamental para o bom andamento do trabalho. Os alunos demonstraram mais interesse em utilizar a tecnologia no ensino/aprendizado. Tanto que o *Google Classroom* continuou sendo utilizado em todos os bimestres.

Pôde-se constatar que o ensino é mais dinâmico quando é feito de forma coletiva e aliado a tecnologias torna-se muito atrativo para os estudantes, estimulando-os a uma verdadeira aprendizagem.

Referências Bibliográficas

- [1] AQUINO, J. G. A desordem na relação professor-aluno: indisciplina, moralidade e conhecimento. *Indisciplina na escola: alternativas teóricas e práticas* (1996).
- [2] BRASIL, B. L.-P. C. N., AND MÉDIO, P. C. N. E. Pcn+ para o ensino de ciências e matemática. *Brasília: Ministério da Educação* (2002).
- [3] BRASIL, M. Base nacional comum curricular. *Ministério da Educação* (2017).
- [4] BRASIL, M., AND BRASIL. Orientações curriculares nacionais para o ensino médio, 2006.
- [5] CARRATI, D. Metodologia da aprendizagem cooperativa na resolução de problemas. pagina online do sinprosp.
- [6] CRUZ, P. Apenas 9, 3% dos alunos do ensino médio aprenderam o adequado em matemática em 2013. pagina online do ministério da educação. todos pela educação, 2016.
- [7] D'AMBROSIO, U. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Papirus Editora, 1996.
- [8] DE CARVALHO BORBA, M., AND PENTEADO, M. G. *Informática e educação matemática*. Autêntica, 2016.
- [9] DE DIRETRIZES, L. Bases da educação nacional—ldb 9394/96. *Conselho Nacional de Educação* (1996).
- [10] DICICCO, K. M. The effects of google classroom on teaching social studies for students with learning disabilities.
- [11] DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning?, 1999.
- [12] DUARTE, V. M. D. N. Pesquisas: exploratória, descritiva e explicativa. <http://monografias.brasile scola.com/regras-abnt/pesquisasexploratoriadescritivaexplicativa.htm>. Acesso em 25, 08 (2013), 2015.
- [13] FERREIRA, R. B., AND ALLEVATO, N. S. G. O ensino de funções através da resolução de problemas na educação de jovens e adultos. *Revista de Produção Discente em Educação Matemática*. ISSN 2238-8044 1, 2 (2011).

- [14] FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 42^a edição, 2005.
- [15] FREITAS, J. C. M. D. Trabalhando poliedros através de aprendizagem cooperativa utilizando softwares. Master's thesis, Universidade Federal do Ceará, Juazeiro do Norte, 2015.
- [16] GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- [17] GOUVÊA, M. S. B., ET AL. A aprendizagem cooperativa nas aulas de matemática: uma experiência nas turmas de 8^o e 9^o anos.
- [18] JOHNSON, D. W., JOHNSON, R. T., AND SMITH, K. A. *Active learning: Cooperation in the college classroom*. ERIC, 1998.
- [19] MARQUES, H. R., MANFROI, J., CASTILHO, M. A. D., AND NOAL, M. L. Metodologia da pesquisa e do trabalho científico. *Campo Grande: UCDB* (2006), 55.
- [20] MIGUEL, A. Miorim, maria ângela. *História na Educação Matemática: propostas e desafios I* (2004).
- [21] NACIONAIS, P. C. matemática. *Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF* (1998).
- [22] PEREIRA, M. A. A. *Técnicas emergentes de aprendizagem cooperativa com ênfase no trabalho em equipe*. PhD thesis, Universidade de São Paulo, 2001.
- [23] POSSO, A. D. S. *A produção de significados em um ambiente virtual de aprendizagem: utilizando a teoria da ação mediada para caracterizar a significação dos conceitos relacionados à solubilidade dos materiais*. PhD thesis, Universidade de São Paulo, 2010.
- [24] PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon* 9, 5 (2001), 1–6.
- [25] SCHIEHL, E. P., AND GASPARINI, I. Contribuições do google sala de aula para o ensino híbrido. *RENOTE* 14, 2 (2016).
- [26] SCHLEMMER, E. Ambiente virtual de aprendizagem (ava): uma proposta para a sociedade em rede na cultura da aprendizagem. *Aprendizagem em ambientes virtuais: compartilhando ideias e construindo cenários. Caxias do Sul, RS: EducS* (2005), 29.
- [27] SLAVIN, R. E. *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Prentice-Hall,, 1995.
- [28] SMITH, K. A., AND WALLER, A. A. Cooperative learning for new college teachers. *New paradigms for college teaching* (1997), 185–209.

- [29] TOLEDO-ALUNA, P. B. F., AND ALBUQUERQUE-ORIENTADORA, R. A. F. O comportamento da geração z e a influencia nas atitudes dos professores.
- [30] TORRES, P. L., ALCANTARA, P., AND IRALA, E. A. F. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista diálogo educacional 4*, 13 (2004), 129–145.
- [31] TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e pesquisa 31*, 3 (2005).
- [32] VIGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos. org. por michael cole et al, 2007.
- [33] WITT, D. Accelerate learning with google apps for education.