Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira
Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica

Vicente de Paula Soares Nunes

A introdução de jogos didáticos matemáticos no nono ano do ensino fundamental como resposta às dificuldades de aprendizagem

Rio de Janeiro
2019

Vicente de Paula Soares Nunes

A introdução de jogos didáticos matemáticos no nono ano do ensino fundamental como resposta às dificuldades de aprendizagem

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de mestre, ao Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira na Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.ª Dr. ª Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto

Rio de Janeiro

2019

CATALOGAÇÃO NA FONTE

UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CAp/A

N972 Nunes, Vicente de Paula Soares.
A introdução de jogos didáticos matemáticos no nono ano do ensino fundamental como resposta às dificuldades de aprendizagem / Vicente de Paula Soares Nunes. – 2019.
157 f.: il.

Orientadora: Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto.
Dissertação (Mestrado em Educação Básica) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira.

1. Matemática - Estudo e ensino - Teses. 2. Jogos educativos - Teses. 3. Aprendizagem ativa - Teses. I. Porto, Maria Beatriz Dias da Silva Maia. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. III. Título.

CDU 372.851

Albert Vaz CRB-7 / 6033 - Bibliotecário responsável pela elaboração da ficha catalográfica.

Vicente de Paula Soares Nunes

A introdução de jogos didáticos matemáticos no nono ano do ensino fundamental como resposta às dificuldades de aprendizagem

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de mestre, ao Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira na Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 12 de dezembro de 2019.

Banca Examinadora:

____

Profª. Drª. Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto (orientadora)
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – PPGEB-UERJ

____

Profª Drª. Maria Cristina Ferreira dos Santos (examinadora interna)
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – PPGEB-UERJ

____

Prof Dr. Claudio Maia Porto (examinador externo)
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2019

DEDICATÓRIA

A Deus, por ser o grande arquiteto do meu destino e mostrar-me que quando sonhamos com os pés no chão, estamos construindo a realidade que vamos conquistar.

A Jesus Cristo, autor e aperfeiçoador de minha fé.

À minha mãe por me proporcionar este grande presente chamado vida.

À minha esposa e aos meus filhos pelo apoio constante.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto pelo apoio constante e importante contribuição.

Aos meus colegas pelo ambiente fraterno e acolhedor.

À Direção e alunos do nono ano da escola Cassimiro de Abreu em São João de Meriti.

A utopia é o nirvana de todos os nossos sonhos

V. Nunes

RESUMO

NUNES, V. P. S., *A introdução de jogos didáticos matemáticos no nono ano do Ensino Fundamental, como resposta às dificuldades de aprendizagem*. 2019, 157f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Educação Básica). Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2019.

A proposta desse trabalho consiste em investigar se a inserção de atividades lúdicas, mais especificamente jogos didáticos, são capazes de minimizar as dificuldades de aprendizagem de determinados conteúdos abordados na disciplina de Matemática para o nono ano de escolaridade. Tanto a experiência docente como as pesquisas da área revelam que são diversos os fatores que podem acarretar as dificuldades mencionadas. Tais fatores vão desde a transição do primeiro para o segundo segmento do Ensino Fundamental, onde os estudantes passam a ter contato com diversos professores e a escola deixa de ser tão acolhedora, dificuldade que se perpetua para as séries seguintes, até experiências traumáticas retidas, vivenciadas em contextos diversos. Para embasar a pesquisa realizada foram utilizados os pressupostos teóricos de Ausubel, acerca da Aprendizagem Significativa, de Vygotsky, sobre o Sociointeracionismo, de Paulo Freire, sobre Tema e Palavra Geradora, e o conceito de Ludicidade, tratado por Kishimoto. A metodologia de pesquisa utilizada foi a pesquisa-ação, onde foram realizadas entrevistas e elaborados e aplicados questionários. Tais ferramentas nos permitiram obter os conteúdos de maior dificuldade para os estudantes e, a partir de então, realizar oficinas para elaboração de jogos, envolvendo pesquisador e alunos, em perspectiva coautoral, para que, em seguida, fossem utilizados nas aulas de Matemática. As avaliações realizadas pelos alunos, antes e depois da aplicação dos jogos, comprovam que esses tiveram grande importância na aprendizagem significativa dos conteúdos neles contidos. Foram colhidos ainda depoimentos dos estudantes que corroboram os resultados das avaliações e mostram o resgate da autoestima, a alegria e a motivação por aprender. Como produtos educativos resultantes do trabalho realizado temos um Bingo e um Dominó cuja temática é: equações do segundo grau.

Palavras-chave: Dificuldades de aprendizagem. Aprendizagem Significativa. Ludicidade.

ABSTRACT

NUNES, Vicente de Paula Soares, *The introduction of mathematical didactic games in the ninth grade of elementary school as a response to learning difficulties*. 2019. 157f. Dissertation Proposal (Professional Master in Basic Education Teaching). Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2019.

The purpose of this paper is to investigate whether the inclusion of playful activities, more specifically didactic games, are able to minimize the learning difficulties of certain contents addressed in the Mathematics subject for the ninth grade. Both teaching experience and research in the area reveal that there are several factors that can cause the difficulties mentioned. These factors range from the transition from the first to the second segment of elementary school, where students come into contact with various teachers and the school ceases to be so welcoming, a difficulty that perpetuates for the following grades, until retained traumatic experiences lived in different contexts. To support this research, Ausubel's theoretical assumptions about Vygotsky's Meaningful Learning, about Paulo Freire's Sociointeractionism, about Theme and Generative Word, and Kishimoto's concept of Ludicity were used. The research methodology used was action research, where interviews were conducted and questionnaires were elaborated and applied. These tools allowed us to obtain the most difficult content for students and, from then on, to conduct game-making workshops, involving researchers and students, in co-authorial perspective, so that they could then be used in mathematics classes. The evaluations performed by the students, before and after the application of the games, prove that they had great importance in the meaningful learning of the contents contained in them. Testimonials were also collected from students that corroborate the results of the evaluations and show the recovery of self-esteem, joy and motivation to learn. As educational products resulting from the work done we have a Bingo and a Domino whose theme is: high school equations.

Keywords: Learning disabilities; Meaningful learning; Playfulness.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Antes de cristo
A4	Folha tamanho A4
ARCS	Atenção – Relevância – Confiança - Satisfação
ART	Artigo
BNCC	Base Curricular Nacional Comum
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DM	Dissertação de Mestrado
DSM	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
EF09MA01	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 01
EF09MA02	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 02
EF09MA03	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 03
EF09MA04	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 04
EF09MA05	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 05
EF09MA06	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 06
EF09MA07	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 07
EF09MA08	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 08
EF09MA09	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 09
EF09MA10	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 10
EF09MA11	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 11
EF09MA 12	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 12
EF09MA13	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 13
EF09MA14	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 14
EF09MA15	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 15
EF09MA16	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 16
EF09MA17	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 17
EF09MA18	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 18
EF09MA19	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 19
EF09MA 20	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 20
EF09MA21	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 21
EF09MA22	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 22
EF09MA23	Ensino Fundamental 9º ano habilidade 23
PCNS	Parâmetros Curriculares nacionais

PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
TCC	Trabalho de Construção de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD	Tese de Doutorado
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal
ZDR	Zona de Desenvolvimento Real

SUMÁRIO

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A presente proposta busca obter parte de respostas a indagações que, ao longo de minha trajetória enquanto educador, têm promovido em mim uma grande inquietação, sobretudo com relação às dificuldades que alguns alunos apresentam na disciplina de Matemática. Decidi não aceitar a incorporação, por parte dos alunos, do conceito que se dão em relação ao seu potencial e também não compactuar com algo que, na minha interpretação, com o tempo vai se tornando natural no meio docente, ou seja, a legitimação da fragilidade cognitiva de alguns alunos sem buscar mecanismos que venham a amenizar tal situação e proporcionar a reflexão da revisão da prática de sala de aula por parte dos educadores.

Ao expor sobre os Jogos Pedagógicos como resposta às dificuldades de aprendizagem, dialogaremos com o pensamento de teóricos como Ausubel, Freire e Vygotsky. Ausubel (1980) é autor da Teoria da Aprendizagem Significativa ou Teoria da Assimilação, uma teoria cognitivista que procura explicar como um novo conhecimento adquire significado para o aprendiz. Segundo essa Teoria, as estruturas cognitivas já existentes, os subsunçores, servem como âncora na formação e aquisição de novos conceitos, formando esquemas, revelando uma íntima relação com a aprendizagem e o conhecimento.

A construção de conceitos teóricos através do manuseio e da manipulação é a resposta que procuramos encontrar na relação do educando com a motivação e a capacidade de aprender. A criança ao brincar, de maneira espontânea, revela uma subjetividade que ajuda a construir sua identidade e formalizar o conhecimento.

> Desta forma o jogo é uma resposta ativa de impressões passivas que a criança tem diante da realidade cotidiana. Quando ela tem medo de alguma coisa, como dormir no escuro, pode assumir o papel do monstro que povoa o quarto. Assim, aquilo que parece tão real e inatingível à noite, passa a ser incorporado ao jogo durante o dia, revertendo os papéis. (MOREIRA, 1996, p.53).

Segundo Kishimoto (2001), a Ludicidade pode ser entendida como um instrumento que fortalece a manifestação do imaginário através de objetos símbolos, dispostos intencionalmente, tendo por finalidade um caráter educativo. A Ludicidade está presente nos jogos educativos, nas brincadeiras, nas atividades artísticas e nas atividades musicais. Nas escolas, um professor que seja criativo será capaz de trabalhar fortemente a Ludicidade.

Pretendemos também, nesta abordagem, desconstruir a didática da decoreba, das resoluções mecânicas, incorporando o pensamento de Paulo Freire (2002) em sua crítica à “Educação Bancária”, onde os seres humanos são vistos como uma conta bancária, cuja finalidade é expor ou reproduzir o extrato que lhe foi depositado, tornando-os meros reprodutores de conceitos prontos, totalmente distantes da realidade e da vida do educando. Essas respostas dicionaristas furtam a reflexão do aluno enquanto seu papel na leitura contextual daquilo que lhe está sendo apresentado.

Defendemos que a principal contribuição de Freire, em um mecanismo de Aprendizagem Significativa, passa pela reflexão existencial que percebemos em cada palavra, dentro do processo de ensino e aprendizagem. A palavra tem uma função social que subtrai sua insipidez e passa a ter vida, “pronuncia o mundo”, mediando um “diálogo existencial”, um tempero que quando nasce para o concreto, desenha faces, esculpe rostos, seres, humaniza. (FREIRE, 2002, p.79).

Freire propõe que a alfabetização, no aspecto cognitivo, passa pela leitura da realidade que nos cerca, passa pela intencionalidade do ser, e é capaz de libertar, produzir autonomia e humanizar. Ele disse: “A libertação não pode fundamentar-se nos homens como seres “vazios” a quem o mundo “encha” de conteúdo; mas na problematização dos homens em suas relações com o mundo”. (FREIRE, 2002, p.67).

Dentro de um processo de conscientização, a alfabetização passa por um conceito antropológico de cultura e o papel do homem nesse contexto passa também pela internalização de suas vivencias, mediadas pela cultura, onde cada palavra era introduzida por uma situação existencial que lhe dava concretude numa leitura de mundo.

Ausubel (1980), na Teoria da Aprendizagem Significativa, menciona o “Organizador Prévio”, elemento que pode substituir o subsunçor. O autor fala do “Organizador Prévio” como “instrumento de amparo”, tendo em vista o fato de em algumas pessoas residir a dúvida de existir ou não um conceito subsunçor na estrutura cognitiva.

A conexão que fazemos da teoria de Ausubel com o pensamento de Freire está na familiaridade dos Organizadores Prévios como os Temas Geradores, de Freire. O primeiro, uma aprendizagem significativa em uma abordagem acadêmica, o segundo, pensando a alfabetização pela existência do ser e o seu papel como sujeito neste contexto.

Para Ausubel (1980), Organizadores Prévios verdadeiros são aqueles destinados a facilitar a aprendizagem significativa de tópicos específicos, ou série de ideias estreitamente relacionadas.

Segundo Freire (2002), os Temas Geradores expressam que o compromisso com a sociedade passa pela consciência de um homem concreto, em uma existência concreta, e não abstrata, sendo o homem um mero ator da realidade que o cerca, seguindo o *script* imposto por um sistema dominante. O impulso para fazer com que o sujeito deixe de ser alienado parte da reflexão do contexto no qual está inserido, assimilando tal realidade, e pela ação de começar a transformá-la.

Freire (2002), destaca que para investigar os Temas Geradores é preciso, antes de o homem procurar conhecer sua inconclusão em sua significação, ter uma reflexão crítica nas relações homens-homens, implícitas nas relações homens-mundo. Essa inconclusão começa com a consciência de nossa imperfeição nestas relações e pela comunhão de objetivos para promover uma intervenção concreta na realidade. Investigar um tema gerador é explorar palavras que compõe a situação existencial de cada ser, é refletir seu atuar sobre a realidade, que é sua práxis.

Pensando em uma abordagem lúdica, a inserção dos jogos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, vem fortalecer o polinômio teórico: Freire, Ausubel, Ludicidade e Vygotsky, presente nesta proposta voltada para conter as dificuldades de aprendizagem e instaurar a autonomia do aluno em um processo de aprendizagem que ele também é o autor.

As definições dos planos genéticos de Vygotsky (2007), proporcionaram uma leitura para a introdução das zonas de desenvolvimento, assim como os planos genéticos. Cada zona de desenvolvimento serve de âncora ou degraus de conexão com as etapas seguintes, visando a autonomia do aluno. A grande tarefa que nos é proposta, e talvez a inquietação de muitos educadores, reside em como trabalhar a Zona de Desenvolvimento Potencial (ZDP) no trânsito em direção à Zona de Desenvolvimento Real, ou seja, sair da POTENCIAL, ainda mediada pelo professor, até a REAL, traduzida como aquilo que o educando realiza, sem um mediador.

- Tema de Pesquisa:

Dificuldades de Aprendizagem

- Objeto de Pesquisa:

A influência da ludicidade no processo de Aprendizagem de Matemática

- Problema de Pesquisa:

A inserção de jogos didáticos e de atividades lúdicas nas aulas de Matemática é capaz de contornar as dificuldades de aprendizagem?

Uma das propostas deste trabalho é revelar os conceitos teóricos matemáticos, em sua maioria muito abstratos para os estudantes da Educação Básica, através da construção de objetos, como jogos pedagógicos, tendo a Ludicidade como elemento mediador. Defende-se aqui que este pode ser um facilitador para o aprendizado e ainda, um motivador para o educando contornar os obstáculos referentes às dificuldades de aprendizagens.

O professor precisa transportar-se para a capacidade assimilativa do aluno, adequando a metodologia à resposta do mesmo. Os jogos podem servir de amparo, agindo como um elemento mediador no despertar cognitivo do discente, promovendo, dessa forma, uma relação de estímulo e resposta, fazendo com que o professor avalie e revise sua prática através da refutação do educando.

Utilizar o jogo como um elemento mediador na leitura das respostas cognitivas do aluno, é um ponto que se pretende explorar no trabalho cuja extensão é superar ou amenizar as dificuldades de aprendizagens.

- Delimitação do Problema de Pesquisa:

A pesquisa foi desenvolvida com os alunos, sendo a maioria com histórico de dificuldades de aprendizagem em Matemática, do 9ª ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Casimiro de Abreu, localizada no bairro Sumaré, no município de São João de Meriti, no estado do Rio de Janeiro, onde o pesquisador atua como Professor de Matemática do segundo segmento do Ensino Fundamental.

- Objetivo Geral:

Construir alternativas didáticas e pedagógicas através da ludicidade, mais especificamente jogos educativos, como elementos complementares dos conteúdos apresentados na sala de aula, visando fortalecer o processo de aprendizagem de estudantes com dificuldades em Matemática.

- Objetivos Específicos:

1. Elaborar questionário a ser enviado para os estudantes;
2. Elaborar questionário a ser enviado para os responsáveis;
3. Entrevistar os alunos do nono ano da escola onde será realizada a pesquisa;
4. Entrevistar os professores de Matemática, com o objetivo de investigar quais os temas de maior dificuldade de aprendizagem, tomando como base os livros didáticos utilizados nas escolas públicas.
5. Colher o depoimento dos estudantes acerca do aprendizado após a aplicação dos jogos.
6. Elaborar questionário a ser respondido pelos estudantes.

- Justificativa:

Em minha prática docente como professor de Matemática, disciplina obrigatória na Educação Básica, sempre me afligiu o número significativo de alunos com baixo desempenho.

A Ludicidade, apresentada de maneira intrínseca nos jogos, pode ser traduzida na confecção de materiais que servem de esquemas na resolução de exercícios de conteúdos teoricamente mais complexos como observamos em nossa trajetória de dezessete anos enquanto professor do 9º ano do Ensino Fundamental, série na qual será aplicada a nossa proposta.

Uma leitura que partilhamos enquanto educadores na área de Matemática e comungada pelos alunos, refere-se à dificuldade de interpretar exercícios dentro de uma abordagem lógica ou contextualizada.

Nesta caminhada docente, observamos que muitos alunos, pelo comportamento na resolução de exercícios, estão na Zona de Desenvolvimento Proximal e a mediação que usamos para promover uma autonomia e libertá-los da dependência indutora de respostas do professor, com vistas a uma transição para Zona de Desenvolvimento Real, é utilizando modelos de exercícios que se encaixem no mesmo perfil daqueles propostos nas atividades de sala de aula. Isto promove a assimilação, pois não é algo que eles estão buscando na memória e sim um elemento visual que direciona um caminho na resolução. Tal mecanismo, pelo que presenciamos, é capaz de fortalecer a autoestima para "apreender", devido ao amparo visual, que é o modelo.

Destacamos ainda que muitos alunos ainda carregam a dependência da mediação do professor, que era suprida por um atendimento individualizado e matriarcal, em boa parcela estimulador do pensamento enquanto estavam no primeiro segmento do Ensino Fundamental. Defendemos que alguns fatores que contribuem para essa dificuldade na ruptura com o primeiro segmento do Ensino Fundamental são: a relação entre professor e aluno, vários professores com personalidades diferentes promovendo a heterogeneidade didática, fruto da fragmentação das disciplinas, a falta de flexibilidade nos horários dos professores qe têm a tarefa de cumprir seus planejamentos.

Segundo Barbosa (2008, apud Borges, 2015), os pais, pelo fato de os filhos ingressarem em uma nova etapa, teoricamente apresentando uma maturidade maior, esperam que eles se comportem com autonomia em relação às atividades da escola, algo que não acontece.

Já segundo Prati e Eizirik (2006, apud Borges, 2015), para os alunos de quarta série, a escola é uma unidade, um espaço único. Ir para a aula e para a escola é a mesma coisa. No entanto, os alunos de quinta série percebem a escola e a aula de maneiras distintas. Interpretamos tal avaliação, assim como as demais anteriormente citadas, como uma lacuna que fica nesta transição, onde parece não existir o diálogo pedagógico que promova a ponte entre o primeiro e o segundo segmentos do Ensino Fundamental.

A estrutura dessa Dissertação segue a seguinte organização: no Capítulo 1 apresentamos a fundamentação teórica, onde dialogamos com autores e apresentamos alguns conceitos que serviram de embasamento para o nosso trabalho. No Capítulo 2 tratamos da metodologia utilizada para a realização da pesquisa, os procedimentos e as estratégias adotados para a sua concretização. No Capítulo 3 são apresentados alguns resultados parciais, colhidos após a devolução dos questionários por nós elaborados, respondidos pelos estudantes, pais ou responsáveis. No Capítulo 4 são abordados os procedimentos por nós adotados para a realização das Oficinas de Atividades, onde os alunos do 9º ano de escolaridade participaram, junto ao pesquisador, da elaboração dos jogos e, ainda nesse Capítulo, são mostradas as estratégias adotadas para que tais jogos fossem aplicados. No Capítulo 5 apresentamos e discutimos os resultados finais. No Capítulo 6 apresentamos e comentamos brevemente os Produtos Educativos, em sua forma final, que serão disponibilizados para os professores do município de São João de Meriti. No Capítulo 7 é apresentada a Conclusão Geral desse trabalho.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados as bases teóricas e os pensamentos de alguns autores acerca de alguns conceitos sobre os quais este trabalho foi desenvolvido.

1.1 - Sobre as Dificuldades de Aprendizagem

Existem vários tipos de aprendizagens cujo objetivo principal passa pela ancoragem ou modificação de um conceito "subsunçor"[1], ou seja, uma estrutura já existente na mente do indivíduo a qual um novo conceito pode ser incorporado, ampliando assim sua concepção ao ser assimilado.

Alves, em um dos seus trabalhos, destaca:

> O processo de aprendizagem traduz a maneira como os seres adquirem novos conhecimentos, desenvolvem competências e mudam o comportamento. Trata-se de um processo complexo que, dificilmente, pode ser explicado apenas através de recortes do todo. (2007, p. 18).

Ao longo deste estudo, o termo aprendizagem, estará no vocabulário de vários autores, portanto, não nos deteremos em sua conceituação em uma amplitude maior.

No que diz respeito às dificuldades de aprendizagem, Smith e Lisa Atrick (2001) sinalizam que estas podem ser resultado de problemas emocionais, inspirados na relação com o meio e dos reflexos deste na vida do educando.

> O estresse emocional também compromete a capacidade das crianças para aprender. A ansiedade em relação a dinheiro ou mudança de residência, a discórdia familiar ou doença pode não apenas ser prejudicial em si mesma, mas com o tempo pode corroer a disposição de uma criança para confiar, assumir riscos e ser receptiva a novas situações que são importantes para o sucesso na escola. É trágico percebermos que números crescentes de crianças não estão realmente disponíveis para a aprendizagem, porque suas vidas são dominadas pelo medo: perigos em seus lares ou na vizinhança fazem com que precisem dedicar a maior parte de sua energia mental à questão urgente da proteção pessoal. Se a própria escola não for segura, as perspectivas acadêmicas de todo um grupo estudantil poderão ser prejudicadas (SMITH e ATRICK, 2001, p. 19).

[1] Como tal palavra não existe em português, "subsumer", do inglês é uma maneira de aportuguesá-la.

Kirby e Williams (1991) colaboram destacando que os problemas emocionais ou socioemocionais nos indivíduos com dificuldades de aprendizagem têm como extensão problemas cognitivos, resultando no fracasso e evasão no cotidiano escolar.

Quando se fala de problemas socioemocionais, observa-se que a cultura tem sido um elemento que impulsiona fortemente esses problemas.

Segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, (DSM-5, 2014), o esboço de formulação cultural, forneceu um quadro de referência para avaliar as informações sobre as características culturais de um problema de saúde mental e como esse transtorno dialoga com o contexto e com as histórias social e cultural do indivíduo. A compreensão do contexto cultural da vivência da doença é essencial para avaliação diagnóstica e o manejo clínico efetivo.

> O Esboço de Formulação Cultural requer a avaliação sistêmica de categorias dentre elas a identidade cultural do educando sob as influências étnicas, raciais e culturais. Conceituações culturais de sofrimento, que descrevem os construtos que influenciam como o indivíduo vivencia, compreende e comunica seus sintomas. Por último os estressores psicossociais e características culturais de vulnerabilidade e resiliência, que identificam os principais estressores e apoios no ambiente social. (DSM-5, 2004, p.749-750).

Tais referências colocam a cultura no núcleo dessas teorias, pois ao explorar a cultura como um elemento formador da personalidade, obviamente a subjetividade é um elemento determinante ao se constituir esta persona, ou seja, a subjetividade é interior e pessoal e será (re)constituída na interação com o contexto cultural no qual será inserida.

Nessa perspectiva, onde o contexto histórico vive uma relação comensal com esta proposta de trabalho, não se pode deixar de destacar Vygotsky, que levantou as paredes de sua teoria utilizando como alicerce sólido a aplicação do materialismo histórico e dialético.

Vygotsky[2] era um pensador marxista, ou seja, que utilizava os princípios marxistas como elementos de análise da realidade, sem, contudo, nunca se deixar seduzir pela dogmática pretensão de subordinar toda a realidade a esses princípios. (RIVIÉRE,1985, p. 16).

---

[2] Os pressupostos teóricos de Vygostsky serão apresentados na seção 1.5 deste capítulo.

Marx e Engels destacavam que a vida material condiciona a existência social, política, espiritual e, consequentemente, o que existe de humano em nossa natureza. “Ao produzirem os seus meios de vida, os homens produzem indiretamente a sua própria vida material (Marx, Engels, 2002, p. 15)”

> O sistema de produção dos meios materiais de existência condiciona todo o processo de vida social, política e intelectual. Não é a consciência dos homens que determina sua existência, porém, pelo contrário, é a sua existência social que lhes determina a consciência. (MARX apud FROMM, 1964, p. 197)

Vygotsky (2007), inspirado pelo pensamento Marxista, lançou as bases para uma ciência comportamental unificada, reunindo a psicologia cognitiva experimental, a neurologia e a filosofia.

O DSM-V corrobora todas as afirmações anteriormente mencionadas, na seção intitulada: “Problemas de Relacionamento à Educação Familiar”, ou seja, problemas que se configuram como um abalo emocional que consequentemente têm reflexo na aprendizagem.

Segundo (DSM-V, 2004, p.715-716), abaixo estão algumas denominações de situações, extraídas deste manual, que conduzem a esse déficit cognitivo:

- Problemas de Relacionamento entre Pais e Filhos;
- Criança Afetada por Sofrimento nas Relações dos pais;
- Ruptura da Família Afetada por Separação ou divórcio;
- Abuso Físico Infantil Confirmado;
- Abuso Sexual Infantil Confirmado.

A natureza social contemporânea tem papel importante na carga desmotivacional que experimentam nossos alunos, nessa simbiose com o meio, não como fonte de aprendizagem e sim baseada em experiências traumáticas retidas, algo que classificamos de “Psicointeracionismo” ou “Interacionismo Reverso”, gênese das “Dificuldades de aprendizagem de ordem natural”[3].

> As discussões sobre o trauma caminham hoje para uma crítica da sociedade contemporânea, ou seja, dos fatores históricos e
> Sujeitos. Entretanto, não se pode esquecer que o enfoque da psicanálise é voltado para os sujeitos um a um, para a singularidade de cada pessoa apoiando-se em sua história infantil única, embora em muitos aspectos a

[3] “Ordem Natural, traduzindo-a como externa, pegando carona na fala de Smith (1997), “*influências extrínsecas”.* Tais dificuldades estão relacionadas ao Contexto Familiar, Social e Cultural.

> história de cada um seja também compartilhada por seus contemporâneos. O trauma não é o acontecimento em si, mas o modo como esse acontecimento incide sobre o psiquismo de alguém e por ele é processado (TRAUMA, 2009, p.6).

1.2 - David Paul Ausubel e a Teoria da Aprendizagem Significativa

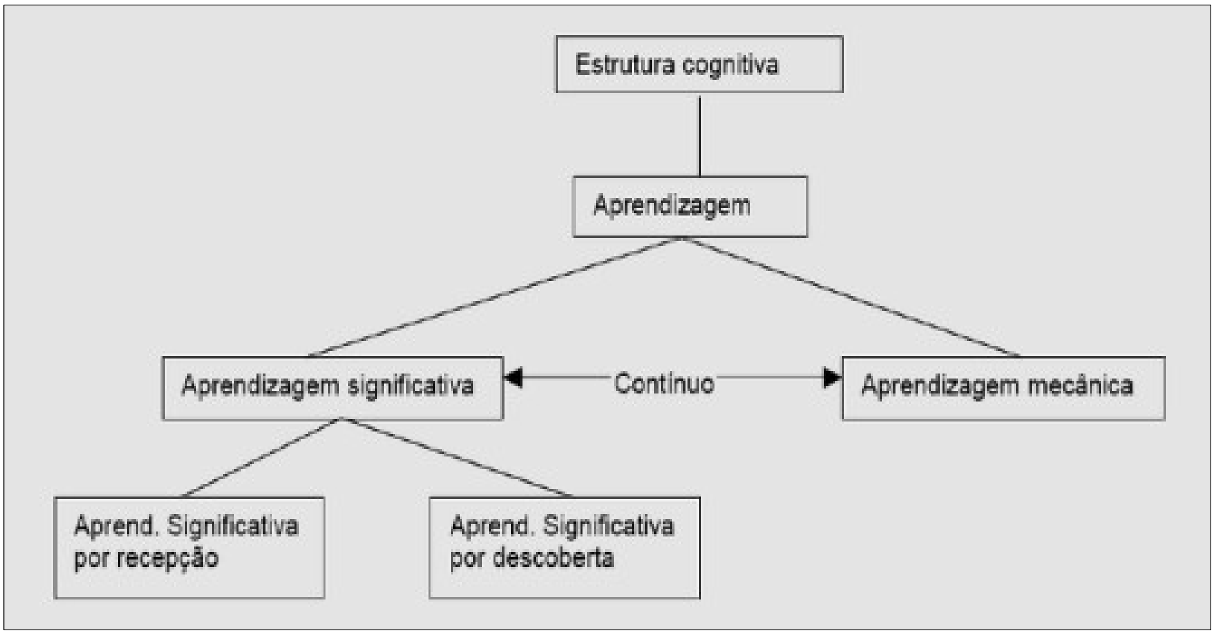
A teoria da Aprendizagem Significativa, desenvolvida por Ausubel, (David Paul Ausubel 1918-2008), utiliza o conceito subsunçor, já mencionado anteriormente, ou seja, uma estrutura já existente na mente do indivíduo a qual um novo conceito pode ser incorporado a um já internalizado, ampliando assim sua concepção. Tal abstração serve de âncora para a interpretação de conceitos que se relacionam e vão definindo uma complexidade maior de dependência, um do outro, tendo como produto final a interpretação do processo cognitivo.

Para Ausubel, o ponto mais importante na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Pode acontecer de o aluno precisar, algumas vezes, de um facilitador para aprofundar esse conhecimento e esse facilitador é chamado de Organizador Prévio.

> A Teoria de Ausubel ou Teoria da Aprendizagem Significativa é uma teoria cognitivista que explica a relação existente entre aprendizagem e conhecimento. Segundo esta teoria a Aprendizagem acorre segundo um processo pelo qual uma nova informação relaciona-se de maneira substantiva (não- literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específico, a qual Ausubel chama de Subsunçor" existente na estrutura cognitiva de quem aprende. (MOREIRA, 2009 a, p. 8).

Os principais conceitos, segundo a Teoria de Ausubel, relativos à aprendizagem, podem ser visualizados no esquema a seguir (Figura 1).

Figura 1 – Esquema de conceitos da Teoria de Ausubel



Fonte: Adaptado de Ausubel, 2003

Os organizadores prévios, sugeridos por Ausubel, como destacado anteriormente, apresentam o esqueleto dos conteúdos a serem abordados, proporcionando uma construção gradual das ideias, relacionando temas geradores a palavras chaves que servem de suporte à interiorização de conceitos proporcionando uma construção gradual e significativa dos conteúdos. Esses organizadores servem como um mecanismo de ancoragem para a assimilação, o que se traduz em uma autonomia cognitiva, ou seja, atividades que o aluno realiza sem a ajuda de um mediador. Quando isso acontece, o material passa a ser potencialmente significativo e, para tal feito, o aluno precisa assimilá-lo não de maneira mecânica e sim relacionável com os juízos anteriores e futuros, tendo uma ideia de totalidade pela estratificação de conteúdo.

> Organizador é: material introdutório apresentado antes do material a ser aprendido, porém em nível mais alto de generalidade, inclusividade e abstração do que o material em si e, explicitamente, relacionado às idéias relevantes existentes na estrutura cognitiva e à tarefa de aprendizagem. Destina-se a facilitar a aprendizagem significativa, servindo de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para que possa aprender o novo material de maneira significativa. É uma espécie de ponte cognitiva. (MOREIRA e MASINI, 1982, p. 103).

A aprendizagem modifica um conceito que está acomodado no cérebro e, paralelamente, amplia as estruturas cognitivas que servem de base para tal conceito. A aprendizagem pode ocorrer de duas formas, quais sejam, Mecânica e Significativa, sendo que esta última desdobra-se em aprendizagem por Recepção e por Descoberta. A seguir detalhamos cada uma delas:

- Aprendizagem Mecânica: como propriamente dita, tem uma óptica verbalista, retórica, num relacionamento arbitrário entre as ideias. É como se fosse uma palavra primitiva, encarcerada na mente, sem derivação, sem um coletivo que possa proporcionar uma conexão com outros conceitos.

- Aprendizagem Significativa: tem um direcionamento antagônico, é o antônimo de tudo o que foi falado no parágrafo anterior, cada palavra, cada conceito tem uma função, e esta função serve de ancora (subsunçor), existente na estrutura cognitiva, para decifrar o que a mente está absorvendo.

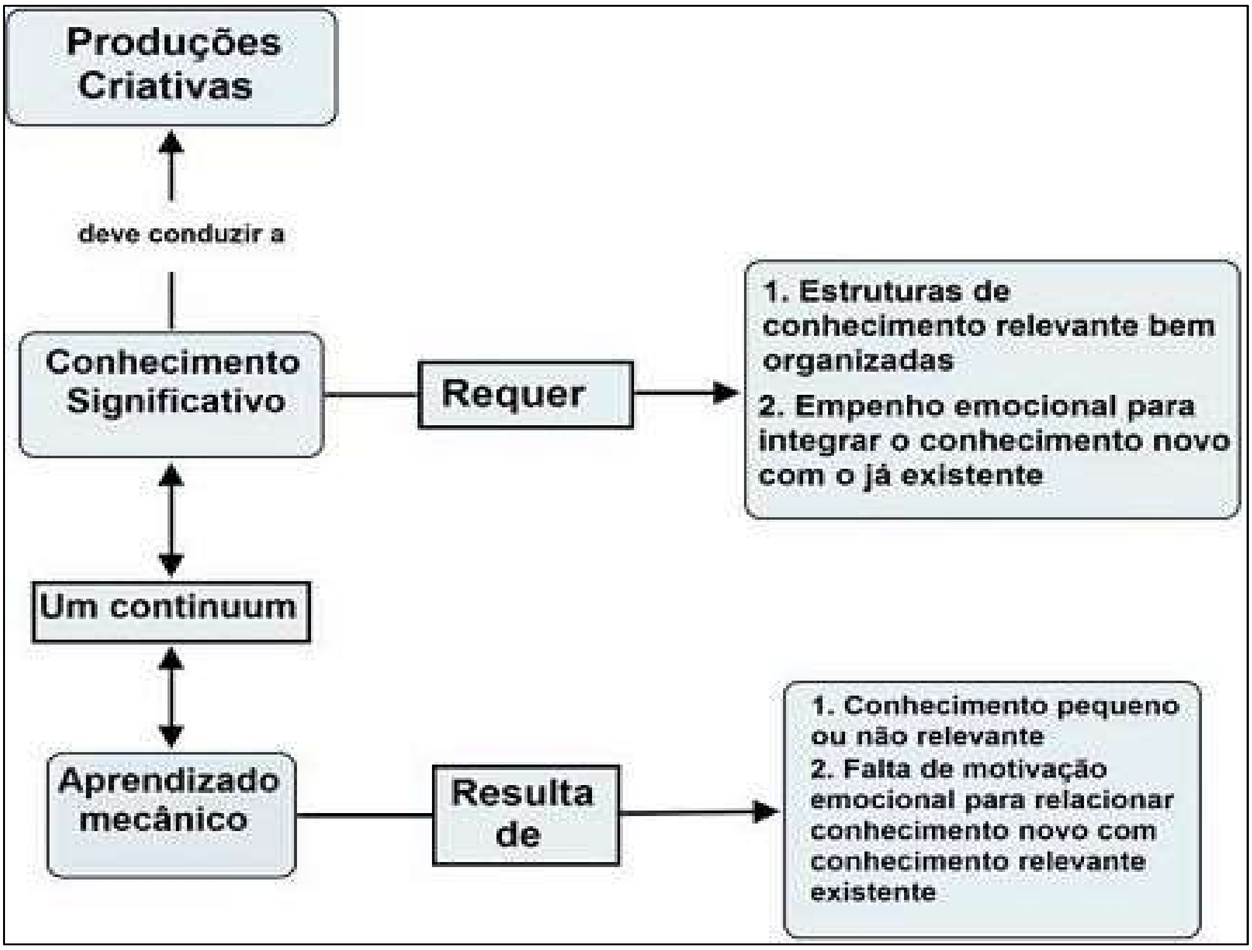
- Aprendizagem Significativa por Descoberta: o aluno deve aprender “sozinho”, tendo como referência a relação anterior com um determinado conteúdo.
- Aprendizagem Significativa por Recepção: recebe a informação pronta (aula expositiva) e atua de modo a decodificar o conteúdo, adequando-o às ideias e estruturas prévias.

Pode-se dizer que a estrutura cognitiva pode ser vista como o organizador prévio de Ausubel (1980).

Uma ferramenta importante na Teoria da Aprendizagem Significativa são os mapas conceituais. O mapa conceitual é um gerenciador das ideias que se organizam no cérebro conforme a familiaridade das conexões entre elas, alicerçando a leitura e releitura de novos conceitos que progressivamente são internalizados.

Abaixo, a título de ilustração, apresentamos um modelo de Mapa Conceitual extraído de um dos trabalhos de Moreira (2000), por Novak e Cañas (2010):

Figura 2: Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa



Fonte: NOVAK E CAÑAS, 2010

Os mapas conceituais assumem as características dos subsunçores quando a estrutura cognitiva não apresenta subsidio favorável à ancoragem de novas aprendizagens e também ativa essas estruturas quando o educando não a utiliza, mas que está presente nos seus mecanismos de cognição.

Ausubel, procurando entender os mecanismos de assimilação, que por ele são chamados de ancoragem, explora o significado dos símbolos na estrutura cognitiva, em um processo que constitui várias vertentes de aprendizagens.

A seguir está apresentada uma equação esquemática, por nós desenvolvida, que procura expor de maneira simplificada o processo de Aprendizagem Significativa de Ausubel, tendo como base os esquemas desenvolvidos por Marco Antonio Moreira[4].

[4] Moreira, M.A. (1995). Monografia n" 10 da *Série Enfoques Teóricos*. Porto Alegre. Instituto de Física da UFRGS

Seja **(A) + (a) = (A + a)**, onde **(A)**, é definido como um conceito já existente na estrutura cognitiva (subsunçor), exemplo: **TRANSPORTE**. Nesta óptica, **(a)**, é uma nova informação, potencialmente significativa, **"ônibus"**. (**A + a)** é modificação dos conceitos anteriores e dentro de um processo de assimilação é chamada de **Obliteradora.** Ainda evidenciando os tipos de aprendizagens contidos na equação acima podemos destacar: **(a)** pode ser chamada de **Aprendizagem Subordinada**, uma nova informação, adquire significado ficando subordinada à **(A)** que pelo fato de já ter um conceito amplo, as ideias mais simples ficam relacionadas a essa aprendizagem que é chamada **Superordenada**. Ainda nesta observação, podemos citar dois processos que podem acontecer durante a Aprendizagem Significativa, ou seja: Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integrativa:

Chamamos **(A) + (a)** de **Diferenciação Progressiva,** pois uma nova informação **(a)**, foi aprendida modificando seu subsunçor **(A)**. Já o resultado **(A + a)**, pode ser chamado de **Reconciliação Integrativa**, pois é a soma de um conceito mais amplo, **(A)** que já existe com uma nova informação **(a)**, originando novos significados para os conteúdos fazendo relação entre as ideias propostas.

> Segundo Ausubel, esses dois princípios programáticos podem, na pratica, ser implementados através do uso de organizadores prévios adequados. Outra maneira de promover a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa e através da utilização de "mapas conceituais" (Moreira e Buchweitz, 1993).

Sob certo aspecto, e com base na citação anterior, um Mapa Conceitual[5] não deixa de ser um conceito subsunçor, pois ele utiliza-se de uma palavra como âncora para a organização das ideias de modo esquematizado.

O nosso desafio é criar um amparo visual, que seja a construção concreta do abstratismo, que determinados conceitos produzem em algumas mentes, agindo como um arquiteto, desenhando a planta do caminho cognitivo a ser edificada, sendo, portanto, um mecanismo facilitador da aprendizagem.

Na realidade, os mapas conceituais foram criados na década de 70 por

[5] O Mapa Conceitual é um gerenciador das ideias que se organizam no cérebro conforme a familiaridade das conexões entre elas, servindo como âncora para a leitura e releitura de novos conceitos que progressivamente são internalizados.

Novak[6] numa releitura dos Organizadores Prévios de Ausubel.

Segundo Moreira (1995), o trabalho do professor em uma dinâmica de Aprendizagem Significativa, envolve quatro importantes papéis:

1- Organizar os conceitos mais amplos como um elemento unificador e inclusivo das partes que compõe a totalidade, ou seja, de menor poder de inclusão, mas que organizados de maneira gradual, proporcionarão, na estrutura cognitiva do aluno, um mapa mental a ser percorrido, ressignificando os conceitos que passam a ser assimilados de maneira substancial;

2- Identificar quais conhecimentos prévios dos conteúdos propostos seriam interessantes os alunos saberem como âncora (subsunçor);

3- Conflitar o item anterior, ou seja, aquilo que o aluno já sabe e, de posse deste diagnóstico, direcionar a aprendizagem;

4- Utilizar recursos que proporcionem uma afetividade, um significado, ou seja, uma continuidade material ou expositiva que dê suporte às construções anteriores, proporcionando uma Reconciliação Integradora dos conceitos.

> "O fator isolado mais importante que influência a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; descubra isso e ensine- o de acordo". (AUSUBEL, 1968, p. 78 - 80).

Defende-se aqui que também exista uma relação dos Mapas Conceituais com os Temas e Palavras Geradoras, onde, segundo Freire (2002, p. 98), “os Temas geradores representam um fluxo investigativo de palavras, onde cada palavra é introduzida por uma situação existencial que lhe dá concretude”.

Acredita-se que a principal contribuição de Freire para um mecanismo de Aprendizagem Significativa, passa pela reflexão existencial que percebemos em cada

---

[6] Joseph D. **Novak**, professor da Universidade de Cornell nos Estados Unidos é coautor da segunda edição do livro da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Seus pensamentos serão abordados na próxima seção.

palavra, dentro do processo de ensino e aprendizagem. Este elemento facilitador na aprendizagem, chamado de Mapas Conceituais, serve como âncora ou degraus de conexões com as etapas seguintes, visando a autonomia do aluno, semelhantemente às zonas de Desenvolvimento propostas por Vygotsky, a serem apresentadas mais adiante.

1.3 - Novak-Aprendizagem Humanística

Joseph Novak foi colaborador de Ausubel na segunda edição da obra básica sobre Aprendizagem Significativa[7] (Ausubel, Novak e Hanesian, 1980). Representante, juntamente com Piaget, Ausubel e Hanesian[8] da teoria cognitivo-construtivista, aplicada às ciências e indutora de importantes reformas curriculares nas décadas de1960 e1970.

Novak (1996) revestiu sua teoria com um teor humanista, conjugando pensamentos, sentimentos e ações voltados para engrandecimento pessoal e, consequentemente, o fortalecimento da autoestima para "aprender a aprender" como destacado no livro em sua parceria com Gowin.

Outra referência para a proposta de Novak partiu de Novak (1996, apud SCHWAB,1973), que se referia aos "lugares comuns" da Educação, destacando que o processo educativo envolve quatro fenômenos, o aprender, o professor, a matriz social, identificada por Novak como "contexto", e a matéria. Excluindo a matéria, mas contemplando os outros três processos (o aprender, a matriz social e o professor), Novak acrescentou o conhecimento e a avaliação nos cinco tópicos que sustentam o processo de ensino e aprendizagem.

A aprendizagem passa a ser classificada tendo como referência a acomodação dos conceitos pelas estruturas mentais, num fluxo onde uma nova informação é incorporada a uma já existente, formando nesse processo degraus que servem de suporte na ampliação cognitiva do material a ser assimilado.

---

[7] Segundo Moreira (1999, p. 167), a teoria de Ausubel deveria ser hoje referida como "teoria de Ausubel e Novak", considerando a importância das contribuições de Novak.

[8] Jean Piaget (1896-1980) foi o nome mais influente no campo da educação durante a segunda metade do século 20.

Helen Hanesian, psicóloga, parceira de Ausubel e Noval no livro "Aprendizagem Significativa".

Ausubel chama Aprendizagem Subordinada quando um novo conceito, mais amplo e significativo é incorporado pela estrutura cognitiva já existente e a partir dela passa a ser assimilado.

Tal processo é semelhante à mediação destacada por Vygotsky, que trataremos mais adiante, onde o objeto a ser assimilado (S1), passa a ser recordado em (S2) que serve de âncora para a assimilação. Por exemplo (S1): ”Embarcação” é recordada em (S2) “Barco” ou seja, existem características comuns que ajudam a complementação e ampliação desses conceitos. Após essa internalização a aprendizagem passa a ser chamada de Superordenada. “Mediação em termos genéricos é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento” Vygotsky (apud OLIVEIRA, 1993, p. 26).

Por outro lado, a aprendizagem de Conceitos que não se torna submissa às estruturas existentes e não consegue subordinar uma preposição, é chamada de Aprendizagem Combinatória.

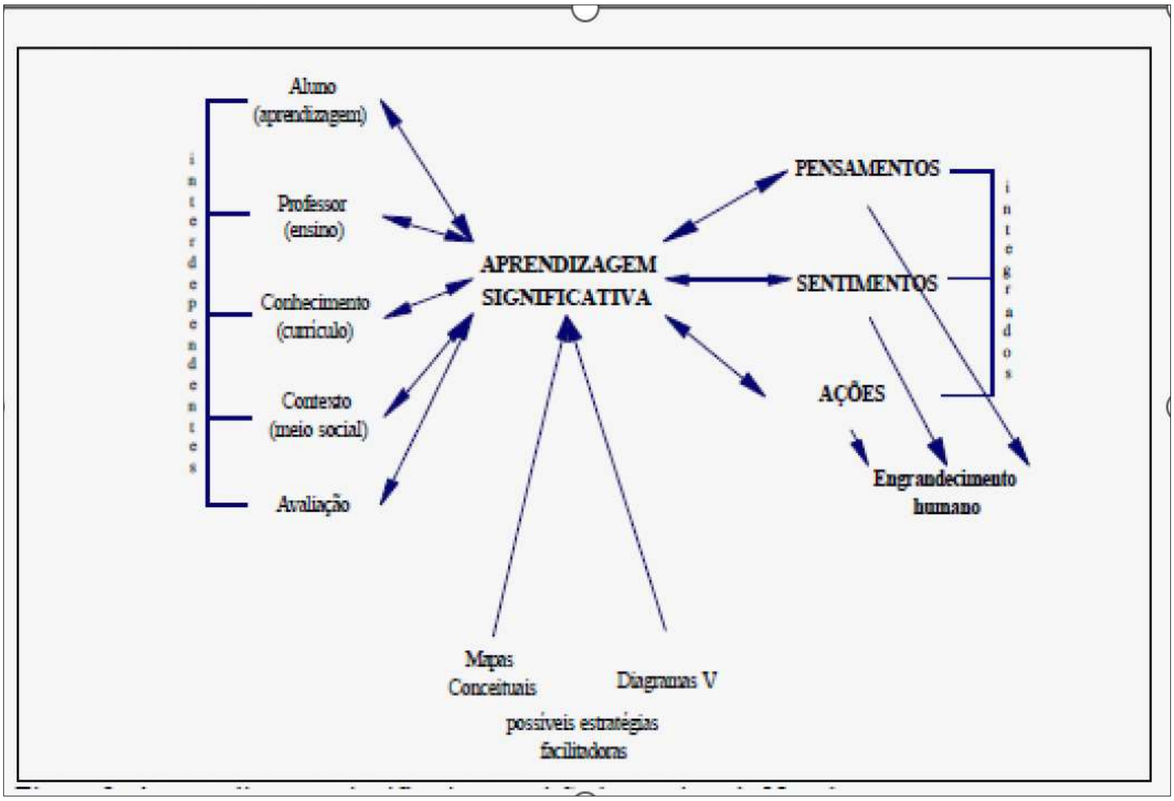
A apropriação do saber pela retenção significativa, capta as informações do meio não por uma recepção mecânica, mas por introspecção contextual proporcionada pela escolha da informação, que filtrando os elementos coerentes, decodifica e reelabora tais conceitos. Por outro lado, uma aprendizagem mecânica, subtraí a criatividade, engessa o pensamento, limita a capacidade de entendimento. Prende o aluno a conceitos dicionaristas, torna o aluno refém da mediação do professor, inibindo uma aprendizagem por descoberta.

Para Novak (1980), a aprendizagem é a prefiguração de um papel intimamente ligado ao aluno, onde o mesmo deve criar uma proatividade para aprender, cabendo ao professor, apresentar um material que seja significativo para o aluno, para que assim essa experiência torne-se afetiva, proporcionando nesse ato ganhos cognitivos para a aquisição de um novo conceito.

Novak (1980) adotou a teoria de Ausubel incorporando à Aprendizagem Significativa um viés humanista, onde a base da teoria que compõe o comportamento dos seres humanos está relacionada com a plasticidade do cérebro em ações guiadas pelo trinômio: pensar, sentir, atuar. A conjugação destes três verbos constitui o agir desse ser como resposta às demandas do meio.

O modelo abaixo esboça essa visão humanista, abordando os mapas conceituais, uma ferramenta criada por Novak que classifica e hierarquiza os conteúdos, facilitando a compreensão do indivíduo que analisa.

Figura 3: A Aprendizagem Significativa na Visão Humanística de Novak.



Fonte: Moreira, 2004.

> No modelo de Novak, um episódio de ensino se consuma quando o aluno capta os significados que o professor queria que ele captasse e que são aqueles já aceitos por uma comunidade de usuários. É, nesse sentido, que há um compartilhamento de significados. Nesse olhar, o aprendiz está em condições de decidir se quer aprender significativamente quando capta os significados aceitos no âmbito da matéria de ensino, compartilhando significados com o professor a respeito dos materiais educativos no currículo. (MOREIRA, 2013, p. 5).

O colchete à esquerda, empregado numa perspectiva didática, descreve uma relação mutualística que se relaciona com os eventos da educação, onde Novak (1980), inspirado no pensamento de Schwamb (1973), destaca cinco etapas que fortalecem a absorção cognitiva.

O parêntese fechado à direita, tem como produto final a incorporação de atitudes que promovem a evolução pessoal, influenciado pelo “V epistemológico” de Gowin (1996), numa reflexão do aluno de como ele pode capacitar-se para aprender.

Notamos que na citação de Moreira, supracitada, para passar aquilo que é significativo para o aluno em termos de aprendizagem, o professor tem a sensibilidade de captar as respostas deste, empregando uma metodologia que tenha conexão com a demanda apresentada, tornando-a sugestiva para a assimilação.

Os mapas conceituais foram criados na década de 1970 por Joseph D. Novak, como elementos complementares da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. São gerenciadores das ideias que se organizam no cérebro conforme a familiaridade das conexões existentes. Tais instrumentos assumem as características dos subsunçores quando a estrutura cognitiva não apresenta subsidio favorável à ancoragem de novas aprendizagens e também ativa essas estruturas quando o educando não a utiliza, mas que está presente nos seus mecanismos de cognição.

Essas estruturas esboçam o itinerário dos conteúdos a serem abordados, proporcionando uma construção mental das ideias, onde as “palavras-chave” de Freire (2002, p. 98) encontram-se alicerçadas num conceito maior, ou seja, um tema gerador.

O trabalho que ora apresentamos elucida parte do pensamento de Novak no que tange à Aprendizagem Significativa numa perspectiva humanística, evidenciando o papel da aprendizagem de conceitos na relação com os esquemas cognitivos, tendo nos mapas conceituais um dos caminhos a ser percorrido no processo de ensino e aprendizagem.

1.4 Temas Geradores – Paulo Freire

Acreditamos que a principal contribuição de Freire (2002) em um mecanismo de Aprendizagem Significativa, passa pela reflexão existencial que há em cada palavra dentro do processo de ensino e aprendizagem, pois em nossa percepção, a palavra tem uma função social que subtrai sua insipidez e passa a ter vida, um tempero que quando nasce para o concreto, desenha faces, esculpe rostos, seres, humaniza.

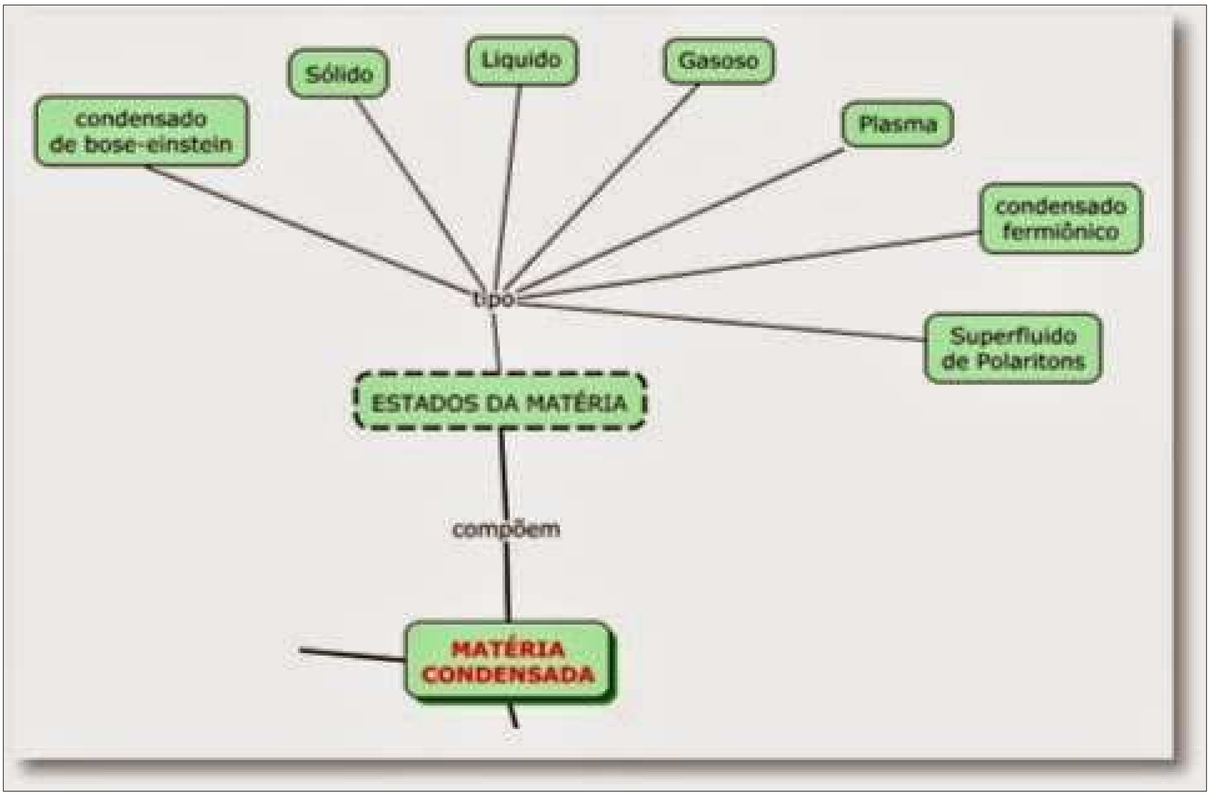
A concepção “Bancária”, na realidade, é um braço do estado dominante, chamada por Sartre de “digestiva”, elemento de engorda do aluno (FREIRE, 2002), onde colaboramos acrescentando, “sem o paladar da introspecção”. Freire relaciona como “depósitos de conteúdos”, sem conexão com a realidade e encarceradora da consciência, pois esta torna-se sujeita somente à verdade do opressor e a legitimação de seu poder.

Contrariamente à educação Bancária, Freire propôs a educação "Problematizadora", cujo produto final, é a libertação do jugo opressor. Nesta fase, o Tema e Palavra Geradora são os objetos desta reflexão, onde a leitura do mundo passa pela consciência do nosso papel nele, ou seja, na sua construção como sujeito de um processo histórico ou, parafraseando Kant, saindo da menoridade, tendo esclarecimento, capacidade de fazer uso de seu entendimento sem a tutela de outro.

Relacionamos o Tema Gerador aos Mapas conceituais, como elementos que se identificam na função de promover uma Aprendizagem Significativa, ambos como âncora para o aspecto cognitivo, mas em como uma tomada de consciência do investigar do homem sobre a realidade na qual está inserido, onde cada Tema e palavra gerador era introduzida por uma situação existencial que lhe dava concretude numa leitura de mundo. (FREIRE, 2002). Diferentemente, em Ausubel, os Mapas conceituais têm um viés, em nossa interpretação mais cientifico, já em Freire, ele tem um tom humanista.

A seguir um exemplo envolvendo o tema gerador "Estudos da Matéria" e "Palavras geradoras" que servem de degraus para o encadeamento de ideias numa perspectiva de Mapas conceituais.

Figura 4: Tema Gerador e Mapa Conceitual



Fonte: Moreira, 2004.

Compreendemos que para Freire, a Aprendizagem Significativa passa pela reflexão existencial concreta, não só no aspecto cognitivo, mas como uma ação educativa e política. Essa ação, conjugada com o verbo buscar, desacorrenta o indivíduo, fazendo com que ele se enxergue com os próprios olhos e não com a visão introduzida pelo opressor. É uma autonomia que vem pelo impacto do conhecimento em sua libertação, uma verdade, traduzida no saber consciente tendo o processo educacional como alforriador.

Os Temas Geradores, no seu universo temático, representam o solo para o cultivo deste "buscar". Freire destaca que antes de procurar conhecê-lo em sua significação é preciso ter uma reflexão crítica nas relações homens-homens, implícitas nas relações homens-mundo, pois a segunda através de uma intervenção concreta na realidade produz "situações limites" tal como, a busca de um empoderamento no seu ato transformador, um suporte diante da superação de obstáculos que historicamente são constituídos e desconstruídos, em um permanente refazer dessas situações limites, fazendo com que o homem cruze a ponte o "ser e o nada", que implica subserviência e chegue na fronteira do “O ser e o mais ser” que se traduz em emancipação.

1.5 Planos genéticos de Vygotsky

Vygotsky utilizou como um dos pilares de sua teoria o materialismo histórico e dialético de Marx, algo que em nossa análise, intrinsicamente ligado ao processo de seleção natural de Darwin[9], pois as transformações da natureza em seus fatores bióticos e abióticos ajudam a modelar a natureza humana que, consequentemente, altera a biologia terrena, numa simbiose que condiciona a vida material, a existência social, política e espiritual de um povo. (MARX,1964, p.14).

Segundo Rego (1995), a reconstrução dos processos mentais dos povos primitivos tendo como caminho o estudo de evidências antropológicas nos trabalhos de Thurwald e Levy Bruhl, pautaram a tese de Vygotsky no desenvolvimento dos processos mentais superiores e o processo de seleção natural/materialismo histórico e dialético, na influência do aspecto cultural no cognitivo.

Segundo Oliveira (1993), tais postulados contribuíram para a formação dos planos genéticos do desenvolvimento humano proposto por Vygotsky:

- Ontogênese**:** Processo evolutivo acerca das alterações biológicas sofridas;

- Filogênese**:** estuda a história da evolução humana, nomeadamente a constituição dos seres humanos como sujeitos cognitivos;

- Sociogênese: estuda as interações sociais como sendo as raízes das funções mentais superiores, que só passam a existir no indivíduo na relação mediada;

- Microgênese: diz respeito ao fato de que cada fenômeno psicológico tem sua própria história. Por isso é micro, não no sentido de pequeno.

---

[9] DARWIN, Charles. A Origem das Espécies, no meio da seleção natural ou a luta pela existência na natureza, 1 vol., tradução do doutor Mesquita Paul. p.76

Em cada um dos planos, Vygotsky procurou descrever em linhas gerais o traço dominante do comportamento e os aspectos principais do caminho na evolução psicológica em seus diferentes momentos decisivos ou críticos. O vínculo serve para ligar uma etapa de desenvolvimento à seguinte. (ARANTES, 2003). Cada processo não ocorre de maneira mecânica, eles são construídos no fazer e refazer das ações humanas, moldadas pelo meio, tendo como via o processo de seleção natural, gênese do processo evolutivo.

As definições dos planos genéticos de Vygotsky proporcionaram uma leitura para a introdução das zonas de desenvolvimento. Cada uma dessas zonas, assim como os planos genéticos, serve de âncora ou degraus de conexões com as etapas seguintes, visando a autonomia do aluno.

Vygotsky fala das Zona de Desenvolvimento Real e Zona de Desenvolvimento Proximal, ou seja, áreas que dialogam visando a acomodação de conceitos nas estruturas mentais, caracterizadas por aquilo que o aluno assimilou, ou seja, respectivamente, já incorporou sem a ajuda de intermediário e aquilo que realiza precisando de auxilio, servindo este de ponte cognitiva para a aprendizagem.

A grande tarefa que nos é proposta e talvez a inquietação de muitos educadores, reside em como trabalhar a Zona de Desenvolvimento Potencial (ZDP) no trânsito em direção à Zona de Desenvolvimento Real, ou seja, sair da POTENCIAL, ainda mediada pelo professor, até a REAL, traduzida como aquilo que o educando realiza, sem um mediador.

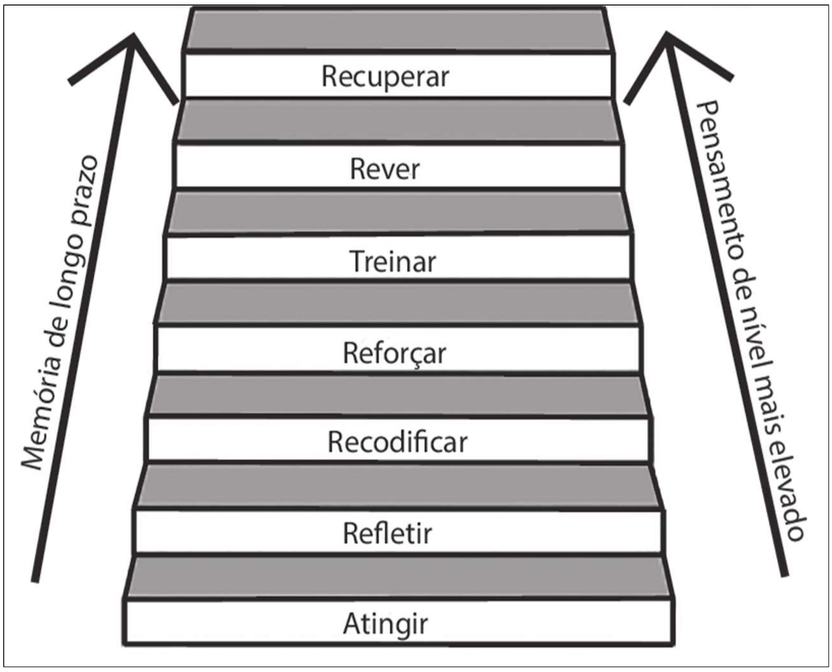
Acreditamos que exercícios com um caminho de resolução mecânica e sequencial podem colocar o educando em um lugar REAL ou quase real. Por outro lado, ao propor exercícios contextualizados, que exprimem um pensamento lógico, o professor procura transportar sua capacidade assimilativa para o aluno, mas, parafraseando Vygotsky, é a microgênese do conteúdo, pois esboça um pensamento que é pessoal e mesmo procurando heterogeneizar, em um determinado momento, o aluno vai precisar de um diálogo interpretativo que é particular.

A Zona de Desenvolvimento Proximal, na sua relação com o objeto, procura nesta simbiose, promover assimilação, que é o caminho para a autonomia cognitiva e favorecedor no processo de ensino e aprendizagem.

Observamos o itinerário aluno-objeto-aluno. O objeto exerce o papel de mediador subjetivo tomando como base a maneira como ele se apresenta e a interpretação que a aluno tem dele sem a mediação do professor. Em outro momento, o professor e objeto agem como mediadores da informação até a acomodação desta por parte do educando. O empírico é a percepção imediata do concreto, ou seja, a construção deste no pensamento e, pela mediação da análise, volta para o concreto. Estamos falando de vários capítulos que processam a aprendizagem em nosso cérebro.

No campo educativo, voltado às descobertas da Neurociência, Sprenger (2008) cita sete passos essenciais para o ensino da memória, que podem tornar a aprendizagem mais significativa, conforme figura 5.

Figura 5: Os sete passos do ciclo da aprendizagem e da memória



Fonte: Marilee Sprenger, 2008

Analisando a imagem, podemos observar que os quatro primeiros passos do topo para a base do trapézio, estão relacionados a uma aprendizagem mecânica, traduzindo para o nosso olhar, na Zona de desenvolvimento potencial, ou seja, precisando de um amparo cognitivo. Pelo reforço, ela começa a caminhar para A zona de desenvolvimento real, onde o recodificar, passa pela reflexão.

Finalizando essa abordagem sobre Vygotsky, carregamos ainda a inquietação de como tornar significativa a aprendizagem dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal.

1.6 A passagem do 5º ano para o 6º ano do Ensino Fundamental

Em nossa experiência como docente, temos a vivência nítida de que a transição do quinto para o sexto ano do Ensino Fundamental, nem sempre é realizada, pelo estudante, de forma suave. Em nossa trajetória, observamos que tal mudança de ciclo compreende alguns fatores que podem ser nocivos neste processo de adaptação para a série seguinte. Dentre eles, destacamos:

- Perda da ação maternalista da professora;
- Diminuição da afetividade na relação professor-aluno;
- Lidar com vários professores, com personalidades diferentes e, consequentemente, didáticas diferentes na apresentação de conteúdo.
- Fragmentação das disciplinas, ótica conteudista, pontualidade nos horários.
- Em decorrência do terceiro e quarto acima, a escola deixa de ser vista como única e passa ser vista com um lugar fragmentado.
- Visando a autonomia, por ingressarem em um novo estágio em suas vidas, os pais deixam de acompanhar a atividade intelectual dos filhos.

Diante dessas observações, buscamos embasamento em alguns trabalhos, para, de maneira saudável, promover um conflito com aquilo que é empírico e que pela experiência, tornou-se uma realidade pela observação de tais fenômenos.

Nosso referencial básico para essa seção é a dissertação de Renata Salles de Moraes Borges, apresentada em 2015. Nesse trabalho a autora mostra que não é possível localizar um grande número de pesquisas que abordem o tema que versa sobre a passagem do quinto para o sexto ano do Ensino Fundamental, em seus aspectos mais amplos. De forma geral, há uma carência de fontes bibliográficas. As buscas em diferentes portais, acadêmicos ou não, permitiu que a autora localizasse apenas alguns trabalhos de pesquisa, entre artigos, capítulos, livros e trabalhos acadêmicos.

Dentre os trabalhos investigados por Borges (2015), merece destaque aquele de Scandelari (2008, apud Borges, 2015), que teve como principal objetivo abordar a questão da transição dos alunos da 4ª para a 5ª série do Ensino Fundamental II, ou do atual quinto para o sexto ano, no que se refere às expectativas em relação a esta nova realidade escolar, com a intenção de compreender porque este rito é apresentado como um momento de dificuldades, e não de alegrias, e de fragilidade no desempenho escolar.

Essa transição, segundo a autora, exige dos alunos uma adaptação à nova série que, por ter uma organização bem diferente das anteriores, pode se dar de forma mais ou menos conturbada dependendo do trabalho pedagógico que seja desenvolvido pelos professores envolvidos nesse processo.

Scandelari conclui que os alunos do sexto ano necessitam de um tratamento diferenciado e procura sensibilizar os educadores quanto às características do desenvolvimento social e afetivo das crianças nessa faixa etária.

Andrade (2011, apud Borges, 2015), ao pesquisar para responder à pergunta: Por que há tantos problemas no processo de transição dos alunos do sexto ano? Identificou um fator com o qual não contava quando traçou seu objetivo, qual seja, a questão da afetividade nas relações professor-aluno. Percebeu que no quinto ano o estudante é visto como criança e que a professora tem uma visão maternal de seus alunos. Dessa forma, os alunos sentem-se mais protegidos. No sexto ano, os alunos não são mais vistos como crianças por seus professores, e perdem as condições do apego com seu professor, pois agora eles são vários e nem sempre disponíveis para essa relação.

Andrade (2011, apud Borges, 2015) ainda destaca, em seu texto, que a organização didática, juntamente com as formas de interação professor-aluno, contribui para a ruptura brusca entre Ensino Fundamental I e o Ensino Fundamental II e, consequentemente, são possíveis causas para o baixo rendimento dos alunos.

Dias da Silva (1997, ibid., 2015), também comunga da mesma afirmação de Andrade, pois o aumento dos professores com personalidades diferentes promove a heterogeneidade didática, fruto da fragmentação das disciplinas. Convém destacar a falta de flexibilidade no horário escolar e a tarefa dos professores em cumprir seus planos de aula, acabam fazendo com que os estudantes do sexto ano tenham dificuldades ao se depararem com essa nova realidade. Na óptica da autora, o sexto ano vem sendo apontado como um dos momentos mais difíceis de transição em todo o Ensino Fundamental.

Hauser (2007, ibid., 2015), além dos aspectos já mencionados, destaca em seu trabalho que após ouvir relatos de professores, inspetores e diretores, foram levantadas as causas mais comuns para os problemas e algumas sugestões para reduzir os conflitos, entendidos como próprios do sexto ano. Pelo fato de os alunos sentirem-se mais livres e soltos nesse ano de escolaridade, a indisciplina foi o problema mais apontado por servidores das Escolas.

De acordo com as investigações de Prati e Eizirik (2006, apud Borges, 2015), para os alunos do quinto ano, a escola é uma unidade (um espaço único). Ir para a aula e para a escola é a mesma coisa. Entretanto, os alunos do sexto ano percebem a escola e a aula de maneiras distintas. Interpretamos tal avaliação, como uma lacuna que fica nesta transição, onde parece não existir o dialogo pedagógico que promova uma ponte entre o Primeiro e o Segundo Segmentos do Ensino Fundamental.

Barbosa (2008, apud Borges, 2015), em seus escritos, reforça a necessidade de construir uma unidade pedagógica, destacando a importância desta fase de vida do aluno. Os professores do Primeiro Segmento e os do Segundo Segmento do Ensino Fundamental não executam um trabalho pedagógico integrado por causa da formação acadêmica de cada disciplina, tornando as práticas docentes bem distintas.

Ainda no trabalho de Barbosa (2008), é colocado que os pais, pelo fato de os filhos ingressarem em uma nova etapa, teoricamente apresentando uma maturidade maior, esperam que eles se comportem com autonomia em relação às atividades da escola, algo que não acontece, pois os alunos ainda dependem do acolhimento “matriarcal da Professora”, tal qual era no quinto ano. Alguns alunos não conseguem acompanhar o ritmo dos professores do sexto ano, geralmente mais rápido do que o professor da série anterior.

Procurou-se, nesta seção, explicitar resultados de pesquisas que corroborassem aquilo que se pensava, instintivamente, sobre a transição do Primeiro para o Segundo Segmento do Ensino Fundamental, buscando com isso, uma fundamentação teórica tais pensamentos.

1.7 A Ludicidade e os Jogos como facilitadores da Aprendizagem da Matemática

Os jogos são uma resposta do imaginário das crianças, surgem como mediadores nas brincadeiras e como facilitadores nas relações sociais. São utilizados como estratégias para a criança chegar a um determinado fim, ou seja, está conectado a um papel social permeado pela cultura, que tem sua égide na infância.

O jogo é uma palavra, uma maneira de interpretar o mundo. O jogo apresenta traços profundos, pois representa a exteriorização de uma construção psicológica, intrínseca a criança, que na sua manifestação primordial não abarca este conceito por ser uma manifestação natural da criança em sua interação com o meio, acomodando estratégias que visam a assimilação. (BROUGÈRE, 2003, p.31).

Neste aspecto, o jogo age como uma construção mental do objetivo que a criança quer desfrutar no concreto, seduzindo-a e proporcionando o desvendar de sua natureza psicológica, pois quando ela joga, mostra suas reais inclinações.

Neste ponto, o jogo assume um lugar de estratégia educativa. Convém destacar, que o que colocamos até este momento, se caracteriza como uma atividade espontânea da criança, onde ela age como mediadora na relação com o objeto, portanto, o jogo tem uma ação educativa, antes de qualquer intervenção adulta, nele a criança reproduz a origem da sociedade, recapitulando a vivência de séculos passados para assim, preparar e melhor compreender o futuro.

Dentro de uma óptica Piagetiana, dizemos que essa criança está no Período Simbólico[10], que vai de 2 a 4 anos. O que determina o início deste período é o surgimento da linguagem, que está no nível do "Eu socializado" outros chamam de "monólogo coletivo", (as crianças falam ao mesmo tempo, no entanto, não respondem as argumentações do outro). Esse diálogo com o seu "EU", é uma maneira de a criança internalizar uma construção espiritual que servirá de âncora para o nascimento físico da ação que quer concretizar, também chamada de animismo.

Além da linguagem, surgem o desenho, a imitação, etc. Criam-se imagens mentais na ausência do objeto ou na ação para chegar até eles. A socialização é vivenciada de maneira isolada, embora dentro do grupo. Não existem líderes e os pares são invariavelmente modificados. (PIAGET, 1975).

Na realidade, observamos fases de utilização dos jogos. Aquele jogo, nascido no imaginário da criança, passa por transformações adequando-se à maturidade do educando e a finalidade.

Segundo Ribeiro (2005, p.157), no início, a criança era a própria mediadora através linguagem egocêntrica, que é a progressão da fala social para a linguagem interior. Trata-se da fala que a criança emite para si mesmo, em voz baixa, enquanto está concentrada em alguma atividade. Esta fala, além de acompanhar a atividade

[10] O período simbólico é um dos 4 períodos destacados por Piaget no processo evolutivo da raça humana.

infantil, é um instrumento para pensar em sentido restrito, isto é, planejar uma resolução para a tarefa durante a atividade na qual a criança está entretida.

Com o passar do tempo, um intermediário divide este papel mediador e o jogo assume uma roupagem educativa, tornando a criança um agente mais ativo na sua aprendizagem.

Segundo Brougère (2003, p. 169), estudos feitos em 1984, mostravam que o produto final dos jogos visava a socialização e o despertar da criança, diferente de uma agenda voltada para a aprendizagem e preparação para a escola formal.

Arriscamo-nos a dizer que o jogo assume uma concepção subsunçora, ou seja, inerente à mente da criança, servindo de âncora de conceitos que, ao se conjugarem, ampliam sua capacidade cognitiva, um Organizador Prévio, que cria estratégias mentais de assimilação do meio.

Nas análises de Bruner (1986, apud Brougére, 2003, p.196) “o jogo livre dá a criança uma primeira possibilidade absolutamente determinante de ter a coragem de pensar, de falar, e talvez de ser verdadeiramente ela mesma”.

Neste sentido, o jogo, em todas as suas manifestações na infância, cria uma proatividade a ser aplicada em outras fases da vida do educando, quando ele deixa de ser um ator do inconsciente e passa a ser protagonista no processo de ensino e aprendizagem.

Jacques Henriot (1989, apud Brougére, 2003, p.19), resgata a análise de Reynolds “o caráter lúdico do ato não provém da natureza do que é feito, mas da maneira como é feito”. Tal afirmação destaca que o jogo não tem uma natureza própria, ele é um mecanismo criado em cima de uma demanda apresentada, visando atender às especificidades de tal situação.

A Ludicidade através dos jogos no ensino da Matemática pode ser, pelo que foi apresentado, um instrumento motivador na investigação de conteúdo, fazendo com que o rigor matemático possa despir-se da seriedade que lhe é imposta e, de maneira serena, transportar-se para as operações e para os problemas.

Acreditamos que o nosso grande desafio enquanto educadores seja transportar-nos para a capacidade assimilativa dos nossos alunos e procurar adequar a didática às respostas destes. Muitas vezes, atingir a todos frente a uma demanda conteudista, inflexibilidade de horários, calendários a serem cumpridos, classes lotadas, dentre outros fatores.

A exposição de conteúdos tem uma abordagem homogênea pois, em sua fala, o educador procura traduzir sua linha de raciocínio para um número maior de alunos, visando unificar um pensamento, promovendo uma transposição didática, onde o educando tem que seguir o itinerário de tais ideias, adequando sua capacidade cognitiva às demandas do professor. Contrariando a ideia da exposição de conteúdos, a mediação deve vir pela heterogeneidade de respostas do aluno e o professor precisa, necessariamente, transitar por esse percurso visando atender a particularidade cognitiva expressa na manifestação do mesmo.

Observamos, em nossa trajetória docente, que exercícios que seguem uma linguagem memorística e mecânica, conseguem seduzir nossos alunos por serem teoricamente mais fáceis de resolver, por exemplo: substitua x por 2 na equação $x^2 + 4x + 3 = 0$.

Por outro lado, exercícios como solução de problemas, contextualizados e numa abordagem lógica, para muitos alunos, não encontram construção nos seus mecanismos de assimilação e, pela falta de interpretação, tornam-se muito abstratos. Tal situação pode causar um conflito no educando pois, em respostas mecânicas ele obtém êxito, mas quando precisa traduzir para a linguagem matemática, têm suas expectativas frustradas, podendo causar-lhes, atitudes negativas em relação à disciplina.

Buscamos, na proposta deste trabalho, definir um caminho que venha servir de abrigo para melhor acolher as inquietações dos nossos alunos. Percebemos, ao longo de nossa caminhada docente, que alguns alunos, através de conversas e também pelos relatos, parecem não demostrar uma motivação, uma predisposição para aprender a disciplina de Matemática. Ao apresentarmos o conteúdo, parecem já lançar um olhar cético em relação ao mesmo e no diálogo que temos sobre este tema, salientamos que indiretamente, tal atitude pode ajudar a fomentar esta barreira psicológica com a disciplina. Estamos certos de que essa apatia cognitiva do aluno, se não trabalhada, o desmotivará nas realizações de tarefas.

Talvez como educadores continuemos a reproduzir a didática tradicional, não contextualizando a Matemática em situações do cotidiano, divorciando a disciplina de experiências que impulsionem significados que percorram a existência do aluno na sua leitura de mundo. No entanto,

> A Matemática faz parte do cotidiano das pessoas, uma vez que inúmeras atividades com as quais nos envolvemos requerem o conhecimento de pelo menos alguns fundamentos da representação do espaço, escrita de números, desenvolvimento de operações, realizações de medidas, leituras de gráficos e tabelas. Um sujeito que não tem algum domínio dessas habilidades pode enfrentar inúmeras restrições a sua atuação na sociedade (SOARES, 2010 p.6).

Utilizar o jogo como um elemento mediador na leitura da subjetividade do aluno, a construção de conceitos teóricos através do manuseio e da manipulação, é a resposta que procuramos encontrar nesta relação do educando com a motivação e a capacidade de aprender. A criança ao brincar, de maneira espontânea, revela uma subjetividade que ajuda a construir sua identidade e formalizar o conhecimento.

> Uma criança brincando com uma boneca, por exemplo, repete quase exatamente o que sua mãe faz com ela. Isso significa que, na situação original, as regras operam sob uma forma condensada e comprimida. Há muito pouco de imaginário. É uma situação imaginária, mas é compreensível somente à luz de uma situação real que, de fato, tenha acontecido. O brinquedo é muito mais a lembrança de alguma coisa que realmente aconteceu do que imaginação. É mais a memória em ação do que uma situação imaginária nova. (VYGOTSKY, 2007, p. 69).

O jogo e o manuseio de objetos, criados a partir de conteúdos teóricos, são capazes de proporcionar um mecanismo de resolução do concreto para o abstrato, desconstruindo um pensamento mecânico e sequencial, para uma didática de construção e assimilação que pode ser aleatória e fatiada, mas encontra sua completude num ato cognoscível particular, num processo investigatório de sua aprendizagem, não só memorizando e sim explorando outras formas de se relacionar com a Matemática.

> É importante destacar que as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégia e na resolução de problemas, em que o aluno desenvolve processos importantes como intuição, analogia, indução e dedução, e não atividades voltadas para memorização, desprovidas de compreensão ou de um trabalho que privilegie uma formalização precoce dos conceitos. (BRASIL,1998, p.63)

Um aspecto que merece destaque é que os jogos desenvolvidos neste trabalho foram utilizados em uma abordagem de suporte ao conteúdo apresentado na sala de aula, ou seja, cumprindo a sequência didática: conteúdos teóricos – construção – formulação de conceitos - jogos.

Segundo Kishimoto (2001, p. 35-37), a Ludicidade pode ser entendida como um instrumento que fortalece a manifestação do imaginário através de objetos símbolos, dispostos intencionalmente, tendo por finalidade um caráter educativo e pode também receber a denominação geral de Jogo Educativo.

A Ludicidade, apresentada de maneira intrínseca nos jogos, pode ser traduzida na confecção de materiais que servem de esquemas na resolução de exercícios de conteúdos teoricamente mais complexos como, por exemplo, aqueles presentes no nono ano de escolaridade: Cálculo de Radicais, Equações do 2º grau, Segmentos Proporcionais e Relações Métricas nos Triângulos. Deve ser esclarecido que ao pesquisar sobre a existência de materiais lúdicos que abordassem tais temas, não tivemos sucesso. Encontramos, por exemplo, materiais envolvendo Números Naturais na óptica das quatro operações, Frações, Áreas, dentre outros, ou seja, conteúdos cuja maior abrangência está no primeiro segmento do Ensino Fundamental.

Também são encontrados no mercado alguns materiais que dão suporte para o raciocínio lógico através de jogos já confeccionados como, por exemplo, o Ábaco, o Bingo, o Boole, o Material Dourado, o Tangran, o Sudoku, os blocos lógicos, o Geoplano, dentre outros, algo que em parte atende uma atividade do momento de sala de aula, outra como um organizador cognitivo para situações futuras.

> O jogo como promotor de aprendizagem e de desenvolvimento passa a ser considerado nas práticas escolares como importante aliado para o ensino, já que colocar o aluno diante de situações de jogo pode ser uma boa estratégia para aproximá-lo dos conteúdos culturais a serem veiculados na escola, além de poder estar promovendo o desenvolvimento de novas estruturas cognitivas. (KISHIMOTO, 2001, p.80).

Segundo Novak e Gowin (1996, p.114) o professor, ao apresentar um material significativo para o aluno, faz com que tal objeto, às vezes insípido, passe a ter o paladar da afetividade, que diminui as distâncias entre educador e professor, proporcionando uma ancoragem no fator cognitivo. Aqui está justamente a essência desse trabalho.

1.8 – A Base Nacional Curricular Comum e a Matemática

A Base Nacional Curricular Comum (2017), BNCC, em Matemática, representa o itinerário que normatiza, direciona e qualifica toda a nossa proposta de trabalho. Excluí-la, em termos figurados, simboliza edificar uma casa sem o alicerce.

A nova Base Nacional Curricular Comum, ao nosso ver, veio percorrer o caminho inverso daquilo que muitas vezes presenciamos na sala de aula, ou seja, uma didática homogênea colocando teoricamente todos os educandos na mesma página, numa dinâmica de aprendizagem fabril, não atendendo a uma resposta cognitiva particular. A nova Base veio ampliar a mediação visando a atingir uma coletividade maior.

Essa homogeneidade didática, criticada no processo de aprendizagem dentro de uma ótica de educação bancária, busca na Base a unificação de uma proposta que atinja saberes obrigatórios para toda a sociedade, respeitando as peculiaridades locais e instituindo habilidades e competências que são extensão da implantação de um currículo comum.

A fragmentação curricular fragiliza as respostas cognitivas, principalmente dos mais excluídos, promovendo um *apartheid* do saber, reprodutor das grandes desigualdades, nas quais a história da educação brasileira tem sido escrita.

Portanto, a BNCC tem por iniciativa nortear o processo de ensino e aprendizagem, conjugando competências e habilidades que apontam o caminho a ser percorrido pelo educando na resolução de situações complexas do cotidiano. As competências são atributos técnicos que precisamos ter para realizar uma determinada tarefa, algo já configurado na sociedade como um padrão coletivo que caracteriza uma classe. Já as habilidades, representam a aplicação prática dessas técnicas e saberes, é uma didática pessoal visando a atingir o próximo através daquilo que é ensinado.

As competências indicam o endereço, o ponto onde queremos chegar, as habilidades traçam um caminho para chegarmos neste domicilio.

O texto da BNCC destaca dez competências gerais que precisam articular-se com os componentes curriculares, são elas:

> 1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
> 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
> 3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

> 4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, Matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
> 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
> 6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
> 7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
> 8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
> 9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
> 10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BNCC, 2017, p. 9-10).

Como pode ser observado, tais competências apresentam como alicerce um teor sócio-interacionista, onde a aprendizagem é pautada na vivência social de interação pela linguagem e ação.

A execução de tais competências faz com que a escola passe a dialogar com sua práxis, conforme Lavoisier, “se recriando, se transformando” e revendo seus projetos pedagógicos, como um laboratório que não produz apenas conhecimento, mas também cidadania.

No que diz respeito às orientações para a Matemática na nova BNCC, o texto diz:

> ... propõem a inserção da disciplina sem divorciá-la das vivências dos educandos, servindo de subsídio para uma aprendizagem contextualizada, refletora da realidade que consequentemente impõe uma visão de mundo que se recicla e ajuda a escrever uma nova escola”. (BNCC, 2017, p. 298).

Defendemos que ao trabalharmos as cinco unidades temáticas propostas pela BNCC para a Matemática, para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, quais sejam: Números inteiros, Geometria, Álgebra, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística, estaremos construindo uma ponte de entendimento facilitadora da aprendizagem, muitas vezes ausente na passagem do primeiro para o segundo segmento do Ensino Fundamental. Em nossa prática docente temos visto que alguns professores, do primeiro ao quinto ano, por motivos diversos, não dão toda a visibilidade que tais conteúdos merecem, ocasionando uma lacuna nesses conteúdos que, em anos de escolaridade subsequentes, voltarão a ser abordados.

O convite a enxergar a disciplina com um olhar acolhedor, distante da frieza que é traduzida em números, é um ponto destacado nos Parâmetros Curriculares Nacionais,[11] os PCNs, e ressaltado na BNCC. O aluno deixa de ser um observador passivo e percorre a existência concreta, simbolizada em cada construção, da abstração da origem aos fenômenos que se relacionam e ajudam a sociedade se inventar a cada dia.

Sobre o ensino da Matemática, a BNCC destaca as seguintes competências específicas:

> 1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
> 2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
> 3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
> 4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
> 5. Utilizar processos e ferramentas Matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
> 6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
> 7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e

---

[11] PCNS- Parâmetros Curriculares Nacionais.

> solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
> 8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BNCC,2017, p.265).

Pelas competências acima elencadas, está claro que elas preveem que o educando desenvolva um senso investigatório, fazendo com que a aprendizagem seja ativa onde ele acaba sendo, muitas vezes, o coautor neste processo. Essa perspectiva coautoral foi uma das inspirações para a realização desse trabalho.

Sobre as habilidades, o texto da Base nos diz:

> As habilidades não descrevem ações ou condutas esperadas do professor, nem induzem à opção por abordagens ou metodologias. Essas escolhas estão no âmbito dos currículos e dos projetos pedagógicos, que, como já mencionado, devem ser adequados à realidade de cada sistema ou rede de ensino e a cada instituição escolar, considerando o contexto e as características dos seus alunos. (BNCC, 2017, p. 30)

A BNCC, como já mencionamos, estabelece Unidades Temáticas desenvolvidas tanto para os anos iniciais quanto para os anos finais do Ensino Fundamental. Uma vez que o foco de nossa proposta é o nono ano, destacamos no Quadro 1 os objetos de conhecimento e as habilidades que servem de eixos norteadores nesta última etapa do segundo segmento do Ensino Fundamental.

Quadro 1 - BNCC- Unidades Temáticas

UNIDADES TEMÁTICAS 9º ano	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Número	Necessidade dos números reais para medir qualquer segmento de reta Números irracionais: reconhecimento e	(EF09MA01)[12] Reconhecer que, uma vez fixada uma unidade de comprimento, existem segmentos de reta cujo comprimento não é expresso por número racional (como as medidas de diagonais de um polígono

[12] O código EF09MA01 refere-se ao Ensino Fundamental, EF, nono ano, 09, Matemática, MA, primeira habilidade (01). As diversas habilidades, que servirão de eixos norteadores, terão seus próprios códigos respeitando a sequência exemplificada.

	localização de alguns na reta numérica. Potências com expoentes negativos e fracionários. Números reais: notação científica e problemas Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos	e alturas de um triângulo, quando se toma a medida de cada lado como unidade). (EF09MA02) Reconhecer um número irracional como um número real cuja representação decimal é infinita e não periódica, e estimar a localização de alguns deles na reta numérica. (EF09MA03) Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários. (EF09MA04) Resolver e elaborar problemas com números reais, inclusive em notação científica, envolvendo diferentes operações. (EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira.
Álgebra	Funções: representações numérica, algébrica e gráfica Razão entre grandezas de espécies diferentes Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis Resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações	(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis. (EF09MA07) Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica. (EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de

		proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas. (EF09MA09) Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
Geometria	Demonstrações de relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal. Relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo Semelhança de triângulos. Relações métricas no triângulo retângulo Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais Polígonos regulares Distância entre pontos no plano cartesiano Vistas ortogonais de figuras espaciais	(EF09MA10) Demonstrar relações simples entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal. (EF09MA11) Resolver problemas por meio do estabelecimento de relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência, fazendo uso, inclusive, de softwares de Geometria dinâmica. (EF09MA12) Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes. (EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos. (EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes. (EF09MA15) Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo

		para a construção de um polígono regular cuja medida do lado é conhecida, utilizando régua e compasso, como também softwares. (EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano. (EF09MA17) Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.
Grandezas e medidas	Unidades de medida para medir distâncias muito grandes e muito pequenas Unidades de medida utilizadas na informática Volume de prismas e cilindros	(EF09MA18) Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros. (EF09MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de volumes de prismas e de cilindros retos, inclusive com uso de expressões de cálculo, em situações cotidianas.
Probabilidade e estatística	Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação	(EF09MA20) Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos. (EF09MA21) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem

	Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos	induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.
	Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório	(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central. (EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas.

Fonte: BNCC, 2017

Observamos neste quadro a etapa final de uma aprendizagem que se articulou a cada ano, em fases que se complementam e reforçam uma segurança cognitiva nos conteúdos a serem abordados no Ensino Médio.

1.9 – Orientações Curriculares do Município de São João de Meriti

A título de comparação e tendo em conta que o trabalho ora apresentado foi desenvolvido em uma turma de nono ano de uma escola pública situada no município de São João de Meriti, apresentamos a seguir o quadro temático com as orientações curriculares para as escolas de nono deste Município.

Deve ser esclarecido que essas orientações foram construídas através de reuniões acontecidas no primeiro semestre de 2018, com os professores de Matemática em cada unidade escolar do município. Após essas reuniões, onde foram realizados os levantamentos dos conteúdos mais relevantes a serem trabalhados, forma selecionados os conteúdos comuns em uma plenária mais ampla, em consonância com a BNCC, gerando assim, o documento que rege o currículo de Matemática do nono ano neste Município.

As orientações, de maneira simplificada, ficaram assim constituídas:

Quadro 2 – Orientações curriculares do Município de São João de Meriti

Eixo estruturante	Objetivos do conhecimento	Objetivos da aprendizagem	Habilidades na BNCC.
Números	* Radiciação e potenciação. * Números reais.	* Reconhecer um número irracional como um número real cuja representação decimal é infinita e não periódica, e estimar a localização de alguns deles na reta numérica. * Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz com potência de expoente facionário. * Resolver e elaborar problemas com números reais, inclusive em notação cientifica, envolvendo diferentes operações.	(EF09MA02)[13] (EF09MA03) (EF09MA04)
Álgebra	* Equações do 2º grau	* Compreender os processos de fatoração de expressões	(EF09MA09)

[13] Tal sigla refere-se à segunda habilidade de Matemática no nono ano do segundo segmento do Ensino Fundamental.

	* Funções do 1º e 2º grau.	algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações e funções do 1º e 2º grau. * Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.	(EF09MA06)
Geometria	* Relações métricas no triângulo retângulo. * Semelhança de triângulos Noções de trigonometria.	* Demonstrar as relações métricas no triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando inclusive a semelhança de triângulos. * Reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos congruentes ou semelhantes e que saibam aplicar esse conhecimento para realizar demonstrações simples. * resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas	(EF09MA13) (EF09MA12) (EF09MA14)

		paralelas cortadas por secantes.	
Grandezas e medidas	* Áreas e volumes. * Unidades de medidas utilizadas na informática.	* Identificar figuras geométricas planas calculando a área e o volume das mesmas e resolução de situação problema. * reconhecer comprimento, área, volume e abertura de ângulo com grandezas associadas a figuras geométricas, resolvendo problemas que envolvam essas grandezas com o uso de unidades de medidas padronizadas mais usuais. * reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distancias entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros.	(EF09MA18) (EF09MA19)
Probabilidade e estatística	* Leitura e interpretação de gráficos e tabelas. * Medidas de tendência. * Probabilidade e eventos aleatórios.	* Resolver problemas envolvendo informações apresentadas em tabelas e gráficos. * Desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de	(EF09MA21)

		maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas.	
		* Reconhecer eventos independentes e dependentes. Calcular a probabilidade de ocorrência nos dois casos.	(EF09MA20)
		* Escolher e construir gráficos mais adequados (coluna, setores, linhas), com ou sem o uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.	(EF09MA22)

Fonte: Orientações curriculares do Município de São João de Meriti, adaptado, 2018

Os eixos estruturantes, nas orientações do município, recebem o nome de unidades temáticas na BNCC.

2 Metodologia da Pesquisa

A metodologia de pesquisa empregada neste trabalho foi a Pesquisa-ação, ou seja, uma pesquisa de campo aplicada no intuito de colher informações ou conhecimentos acerca de um problema que é o foco de estudo, num processo investigativo que requer levantamento de hipóteses, conflito de variáveis, buscando, com isso, respostas e procedimentos que se aproximem o máximo de como os fenômenos se comportam ou venham gerar novos eventos (LAKATOS e MARCONI, 2003, p.186).

A Pesquisa-ação é, parafraseando a terceira Lei de Newton: “para cada ação, uma reação”, ou seja, a relação com determinadas variáveis, proporcionarão o endereço a ser seguido na observação de como os fenômenos se comportam ou venham a se comportar, num ciclo que se recicla visando construir uma verdade ou possível verdade sobre os eventos estudados.

Segundo Barbier,

> A pesquisa-ação reconhece que o problema nasce, num contexto preciso, de um grupo em crise. O pesquisador não o provoca, mas constata-o, e seu papel consiste em ajudar a coletividade a determinar todos os detalhes mais cruciais ligados ao problema, por uma tomada de consciência dos atores do problema numa ação coletiva. (2002, p. 54).

No que diz respeito à abordagem, a pesquisa realizada tem caráter parcialmente quantitativo, pois os dados apurados nos questionários enviados para os pais e responsáveis receberam tratamento estatístico, e parcialmente qualitativo, quando analisamos os depoimentos fornecidos pelos estudantes após a confecção e a elaboração dos jogos envolvendo equações.

Quanto aos objetivos, pontuamos nossa proposta nos métodos exploratórios, numa análise empírica, tendo como objetivo a formulação de questões, que serão os eixos norteadores da pesquisa, visando a ampliar a lucidez do pesquisador e clarificar conceitos.

2.1 Procedimentos para efetivação da Pesquisa

Para o desenvolvimento e concretização do trabalho aqui proposto, nos valeremos das estratégias a seguir:

a. Sensibilização dos atores envolvidos no Projeto;
b. Elaboração de três questionários; a serem respondidos, um pelos pais e/ou responsáveis e o outro, pelos alunos;
c. Entrevista com professores e alunos com o objetivo de investigar os conteúdos do 9º ano do Ensino Fundamental que, na óptica dos professores e alunos, apresentam maiores dificuldades na aprendizagem;

d. Realização de oficinas para manufaturar os Jogos Pedagógicos matemáticos;
e. Realização de oficinas para aplicação dos jogos;
f. Reunião com os alunos visando discutir as experiências e a aprendizagem decorrentes da aplicação dos jogos matemáticos;
g. Criação de um manual explicativo sobre a aplicação dos jogos e a sua execução.

A pesquisa foi totalmente realizada ao longo do ano letivo de 2019. A partir daqui procuraremos relatar, neste capítulo, de forma detalhada, as etapas de a. até c., acima mencionadas. As demais etapas serão abordadas nos capítulos subsequentes.

2.1.1 Sensibilização dos atores envolvidos no Projeto

O Projeto desenvolvido foi apresentado, primeiramente, ao Secretário de Educação do Município de São João de Meriti e, em seguida, aos funcionários da escola onde a pesquisa foi realizada, aos estudantes do nono ano de escolaridade e aos seus responsáveis, em uma reunião coletiva.

O objetivo da reunião coletiva foi sensibilizar toda a comunidade escolar em relação à importância do tema a ser pesquisado, ou seja, dificuldade de aprendizagem em Matemática, convidando, principalmente, os pais ou responsáveis, a terem uma participação ainda mais ativa na vida de seus filhos, e no trato com todos os atores que compõe o ambiente escolar, testificar que a educação deve ser responsabilidade de todos.

Na reunião, a comunidade escolar foi convidada a refletir sobre questões como: a realidade que cerca a vida dos alunos, teoricamente, pode ser determinante ou não no seu processo de aprendizagem? O envolvimento dos responsáveis, acompanhando as tarefas escolares, motivando, descortinando uma nova realidade e não somente a realidade muitas vezes difícil que se apresenta diante dos olhos, pode ser um facilitador no resgate da autoestima para aprender? Nessa reunião os responsáveis foram informados acerca dos passos da pesquisa, principalmente, dos questionários, contidos nos APÊNDICES A e B, a serem respondidos, e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, ANEXOS I e II, que seriam enviados para eles.

Devemos esclarecer que foram feitas mais de uma reunião com todos os atores da comunidade escolar, explicando o passo a passo do projeto e salientando a importância deste envolvimento na constituição de uma autonomia cognitiva para o educando, proporcionando um olhar despido do ceticismo em relação aos sonhos e projetos futuros, até que tivéssemos uma grande adesão dos alunos e responsáveis.

A pesquisa só foi iniciada após recebermos a autorização do Secretário de Educação do Município.

2.2 Fase Exploratória

Conforme mencionado, nossa pesquisa, no que diz respeito aos objetivos, utilizou-se em grande parte dos métodos exploratórios. Os métodos exploratórios buscam uma abordagem do fenômeno pelo levantamento de informações que poderão levar o pesquisador a conhecer mais a seu respeito. Segundo Gil (2007),

> Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão. (apud Engel et. Al, 2009, p.35).

Na pesquisa exploratória aqui desenvolvida foram formuladas questões, organizadas em questionários, que serão os eixos norteadores da pesquisa, visando a ampliar a lucidez do pesquisador em relação ao problema da pesquisa, cuja finalidade é sustentada pelo trinômio: desenvolvimento de hipóteses, aumento da familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou evento e clarificar conceitos.

Durante o desenvolvimento do trabalho foi construído um caminho que foi percorrido, de forma linear e gradual, onde uma etapa servirá de âncora para a outra, numa construção pautada na reflexão e incorporação de cada fase como constituinte para o fortalecimento da autoestima e capacidade de aprender do estudante em uma totalidade maior.

Apresentaremos a seguir, dando continuidade à apresentação das estratégias para concretização do trabalho, dentro da fase exploratória, o processo de elaboração dos questionários.

2.2.1 Elaboração de três Questionários

Foram elaborados, primeiramente, dois questionários, com perguntas praticamente idênticas, para serem respondidos pelos estudantes e seus responsáveis.

O questionário, que se encontra no APÊNDICE A, elaborado para os estudantes, foi pensado estrategicamente com a intenção de entender as respostas cognitivas do aluno, visando a analisar o seu desempenho. Para isso, buscamos como espelho o levantamento de hipóteses, conjugando as Variáveis Independente (X), ou *seja, a causa*, a *condição* com as Variáveis Dependentes (Y) caraterizadas como a possível *consequência, a influência*, de ocorrer o evento (nota).

A pergunta a seguir e as suas alternativas, ilustram a dependência mencionada:

No 5º ano, como você resolvia as questões de Matemática?

(**x**) A maior parte com ao auxílio do Professor.

( ) 50% você e os outros 50% o Professor.

( ) A maior parte você sabia fazer sozinho.

Resolver a maior parte das questões de Matemática com o auxílio do professor é fator determinante para a falta de autonomia. Desse modo, temos:
Variável independente (determinante x): maior parte com auxílio do professor.
Variável dependente (determinada y): falta de autonomia.
Evento y: nota baixa.

Os questionários apresentaram perguntas de acordo com os objetivos específicos deste trabalho, foram feitas perguntas de múltipla escolha e perguntas de estimação ou avaliação, ou seja, consistem em emitir um julgamento através de uma escala com vários graus de intensidade para um mesmo item.

As respostas dos questionários foram conflitadas, visando aproximá-las ao máximo, ou seja, como as perguntas feitas aos responsáveis, eram as mesmas direcionadas aos filhos, procuramos neste levantamento observar a existência de afinidades nas respostas visando a constituição de algumas verdades que pudessem expressar a parcela dos responsáveis na vida educacional dos filhos e como este vinculo tem gerenciado situações que culminam com o processo de ensino e aprendizagem.

O objetivo do questionário visa entender essa relação e possíveis eventos intrínsecos neste panorama.

As perguntas visaram também a entender as relações familiares e o envolvimento dos responsáveis na vida acadêmica dos estudantes , a escolaridade dos pais ou responsáveis e sua influência na vida escolar dos filhos, quais os fatores que teoricamente atrapalham sua aprendizagem, as disciplinas que o aluno tem uma predisposição ou empatia, entender um pouco da segurança e autonomia ao passar do primeiro para o para o segundo segmento do Ensino Fundamental e identificar a Zona de Desenvolvimento, segundo Vygotsky, na qual o aluno se encontrava, não apenas nesta passagem, mas também na qual está atualmente

Deve ser mencionado que foi elaborado um terceiro questionário, que foi aplicado apenas aos estudantes, buscando avaliar o sentimento dos alunos após a aplicação dos jogos e o reflexo destes nas avaliações.

2.2.2 Entrevistas com Professores e Alunos

Com o objetivo de investigar, sob os pontos de vista de Professores e Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, quais os conteúdos de maiores dificuldades de aprendizagem, foram realizadas entrevistas.

Para Goode e Hatt (1969, p. 237, apud Lakatos, 2003, p. 196), a entrevista "consiste no desenvolvimento de precisão, focalização, fidedignidade e validade de certo ato social como a conversação". Alguns autores consideram a entrevista como o instrumento por excelência da investigação social. Quando realizado por um investigador experiente, "é muitas vezes superior a outros sistemas de obtenção de dados", afirma Best (ibid, p. 196).

As entrevistas seguiram um padrão semiestruturado, pois acatamos um roteiro previamente estabelecido, orientado pelos mesmos moldes do questionário, com perguntas pré-determinadas visando obter uma maior lucidez na interpretação das respostas dos questionários preliminares, enviados aos pais e alunos, buscando, com isso, respostas e procedimentos que se aproximem o máximo dos anteriormente obtidos. (LAKATOS, MARCONI, 2003).

Os professores de Matemática da Escola onde foi realizada a pesquisa, e de outras duas escolas, também foram entrevistados, com o objetivo de levantar os temas de maior dificuldade de aprendizagem, no nono de escolaridade, com base em suas experiências, e também com base nos livros didáticos por eles utilizados.

Análise do Material Didático

Nesta etapa, paralelamente às entrevistas, denominamos APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, batizada com esse título pelo fato de os alunos identificarem conteúdos que na sua interpretação apresentam dificuldades na absorção cognitiva, sendo tal investigação, um convite para a inclusão deles neste processo, proporcionando assim um olhar relevante em relação as matérias.

Foi realizada a análise dos livros do 9º ano do Ensino Fundamental, de acordo com o que é disponibilizado pelas Orientações Curriculares da Secretaria de Educação do Município, sendo verificados os conteúdos de Matemática do 9º ano, sua abordagem nos livros do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) e sua correlação com os PCN´s.

Na análise supracitada foi especialmente promovida a avaliação dos conteúdos presentes no livro “Praticando Matemática”, Editora do Brasil, autores Álvaro Andrini e Maria Jose Vasconcellos referentes aos triênios PNLD 2014-2016 e 2017-2019.

Justifica-se a escolha de tal livro pelo fato de o mesmo ser um referencial didático utilizado em duas escolas onde o pesquisador atua como professor do 9º ano do Ensino Fundamental. Uma escola particular em Vigário Geral, no município do Rio de Janeiro, outra no bairro do Sumaré, município de São João de Meriti/RJ, onde praticamente a totalidade da pesquisa foi realizada. Os resultados dessa análise serão apresentados no Capítulo 3.

3 ALGUNS RESULTADOS, DISCUSSÕES E COMENTÁRIOS

Nesse capítulo serão apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da aplicação dos dois questionários iniciais, direcionados aos estudantes e aos responsáveis, os resultados das entrevistas realizadas com alunos e professores acerca dos conteúdos da disciplina de matemática trabalhados no nono ano de escolaridade, assim como a análise de alguns livros de matemática do PNLD dos dois últimos triênios, a saber, PNLD 2014-2016 e 2017-2019.

3.1 – Entrevistas e Análise dos Livros Didáticos de Matemática

Com o objetivo de motivar os alunos para que eles se posicionassem com relação aos temas de maior dificuldade, foram feitas entrevistas, paralelamente à realização de um trabalho em Grupo, com os estudantes do nono ano de escolaridade de duas escolas, uma particular, localizada no bairro de Vigário Geral, e outra municipal, localizada no bairro de São João de Meriti, sendo esta última onde a pesquisa foi quase que totalmente realizada. Na escola particular os alunos foram divididos em seis grupos, já na escola municipal, tínhamos um único grupo. Ao todo, foram mobilizados cerca vinte e cinco alunos em cada escola.

Na entrevista, conciliada com o trabalho em grupo, foi realizado o levantamento dos conteúdos do livro do 9º ano do Ensino Fundamental, “Praticando Matemática”, Editora do Brasil, dos autores Álvaro Andrini e Maria Jose Vasconcellos, referente aos triênios PNLD 2014-2016 e 2017-2019.

A escolha de tal livro é justificada pelo fato de o pesquisador atuar como Professor em ambas as escolas.

Na escola municipal, a entrevista com os alunos e a análise do livro “Praticando Matemática” por eles realizada, forneceram ao pesquisador os seguintes conteúdos, como sendo os de maior dificuldade, para a disciplina:

- Teorema de Pitágoras;
- Função do Segundo Grau;
- Teorema de Talles;
- Segmentos Proporcionais;
- Equações Biquadradas;

- Equações Irracionais;
- Áreas;
- Operações com radicais; potências;
- Fórmula de Bháskara;
- Semelhança de Triângulos;
- Equação do Segundo Grau;
- Circunferência.

Devemos mencionar que na escola particular, além do livro “Praticando Matemática”, foram analisados, paralelamente à entrevista, outros cinco livros, também de Matemática, pelos alunos do nono ano. Para este trabalho, foram mobilizados 25 alunos, divididos em seis grupos. Pretendíamos, neste trabalho de entrevista/ avaliação de livros didáticos, tornar a aprendizagem de Matemática significativa, através da inclusão do aluno no contexto de conteúdos abordados nos livros.

Os livros avaliados pelos grupos de alunos do colégio particular, foram:

1 - Tempo de Matemática – Livro de referência para a escola em 2017, editora do Brasil, ano de publicação 2016;
2 - A Conquista da Matemática – Editora FTD, ano de publicação 2015;
3 - Matemática em Questão – Editora Saraiva, ano de publicação 2013;
4 - Vontade de saber – Editora FTD, ano de publicação 2013;
5 - Mundo da Matemática – Editora positivo, ano de publicação 2011.

Em seguida, foi providenciado pelo pesquisador/professor, uma conversa, que culminou em uma votação para se descobrir quais os conteúdos de maior dificuldade. Dentre os conteúdos levantados destacaram-se os seguintes, por ordem de classificação:

- Teorema de Pitágoras – 4 votos;
- Função do 2º grau – 3 votos;
- Teorema de Talles – 3 votos;
- Segmentos proporcionais – 2 votos;
- Equações Biquadradas – 2 votos;
- Equações Irracionais – 2 votos;

- Áreas – 2 votos;
- Operações com radicais, Potências, Figuras semelhantes, Bhaskara, Semelhança de triângulos, equação do 2º grau, Circunferência - 1 voto.

Agrupando por empate, contamos os conteúdos de números 2 e 3 como sendo o segundo colocado, os de número 4, 5, 6 e 7 como sendo o terceiro colocado e o de número 8 como sendo o quarto colocado, totalizando assim os quatro classificados em ordem de dificuldades de acordo com as respostas dos alunos. Deve ser destacado que os alunos da escola municipal também apontaram os mesmos conteúdos como sendo de dificuldade elevada.

Dentro dessa mesma perspectiva, foram entrevistados cinco professores, de três escolas diferentes, duas privadas no Rio de Janeiro e uma pública no município de São João de Meriti/RJ, com o objetivo de obter, junto a eles, que assinalassem os conteúdos que, nas suas interpretações e vivências, os alunos do nono ano do Ensino Fundamental entendem como mais difíceis. O resultado foi, em ordem de dificuldade:

- Função do Segundo Grau;
- Equações Irracionais;
- Teorema de Talles;
- Equações Biquadradas;
- Áreas.

Os conteúdos que, na avaliação dos docentes, apresentam dificuldades maiores na absorção cognitiva dos alunos, divergem da resposta obtida na entrevista realizada com os mesmos. A importância do levantamento realizado nessas entrevistas e trabalhos em grupo para esta pesquisa estava no fato de nos apontar quais são os conteúdos que deveriam estar presentes nos jogos que se pretendia desenvolver.

3.1.1 Discussão e Comentários – entrevistas e análise de livros didáticos

Uma leitura que partilhamos enquanto educadores na área de Matemática e destacada pelos alunos na ocasião da entrevista e na avaliação dos livros didáticos, refere-se à dificuldade de interpretar exercícios dentro de uma abordagem lógica ou contextualizada. Muitos alunos ainda carregam a dependência da mediação do professor, que era suprida por um atendimento individualizado e em boa parcela indutor do pensamento enquanto estavam no primeiro segmento do Ensino Fundamental. Algo que na passagem para o segundo segmento do Ensino Fundamental, não tem todo o aconchego anterior, já visando o despertar da autonomia por parte do educador.

Observamos, em nossa trajetória de dezessete anos como professor de Matemática, que muitos alunos ainda organizam suas faculdades mentais de maneira mecânica, precisando o professor servir de degrau cognitivo na resolução de alguns problemas e fazendo com que alguns alunos tenham dificuldades da transição da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), ou seja, ainda dependem de uma mediação, para a Zona de Desenvolvimento Real (ZDR), caracterizada como aquela onde o aluno não precisa da intervenção do professor, pois já caminha para a autonomia.

Em uma aprendizagem mecânica, pelo que observamos com alunos do segundo segmento do Ensino Fundamental e Ensino Médio, a dificuldade em avançar para a ZDR está na impossibilidade de reter, gravar, ou seja, abstrair algo que esboce um pensamento engessado pela dinâmica de resolução do problema sem um aparente significado.

Baseado nas informações de Scaldaferri e Guerra (2002), acreditamos que a falta destas sinapses para a construção mental, se não trabalhada, construirá barreiras na interpretação de problemas contextualizados e lógicos, pois pensamos que para chegarmos à acomodação dos significados narrados no parágrafo acima, primeiramente é preciso incorporar o passo a passo de tal resolução, tendo como nascente, o emprego das faculdades mentais como indutor nas conexões neurais.

Avaliamos que, pelo estudo das Zonas de Desenvolvimento de Vygostsy e pelas vivências de sala de aula, os alunos que conseguem resolver exercícios lógicos e contextualizados de maneira autônoma, estão na ZDR, já os que ainda apresentam algumas dificuldades na resolução de exercícios mecânicos, estão na ZDP.

Um exemplo simples, mas que é capaz de ilustrar o que foi mencionado, está nas equações do primeiro grau. Quando falamos: “coloca-se a incógnita ‘x’ para um lado da igualdade e os números para o outro”, pode-se pensar, inicialmente, que isso poderia ser assimilado em pouco tempo, mas parece que o nível de abstração da

Matemática não encontra sua concretude na memória, na retenção, na evocação da informação, em situações que deveriam sugerir uma resolução por reflexo ou imitação.

Como educador, em alguns casos, a ponte que usamos para promover uma autonomia com vistas a uma transição para Zona de Desenvolvimento Real é utilizando modelos de exercícios que se encaixem no perfil dos colocados nas atividades de sala de aula, numa mediação do aluno com ele mesmo.

Tais operações servem de âncora, um Organizador Prévio, para a abstração mental. Este ato pedagógico favorece a assimilação, pois aquilo que não é encontrado completamente na memória, pode ter sua concretude através de um amparo visual que direcionará o caminho na resolução.

Complementando a didática de resolução anterior, trabalhamos com os exercícios para o raciocínio lógico e contextual. Neste momento o amparo visual auxilia, mas a dificuldade maior está na interpretação. O mediador ajuda a fomentar tal compreensão, esboçando uma narração particular que, ao socializar com os educandos, busca unificar tal perspectiva. Em contrapartida, num determinado momento, haverá questões que o aluno precisará fazer essa leitura, pois a questão se volta para um pensar que é interpretativo e particular, cujo mediador é o próprio aluno.

Visando subtrair aquilo que chamamos de “medo psicológico da disciplina”, temos procurado sensibilizar o aluno através de uma palestra intitulada *“Cadeia Alimentar do Conhecimento”*, que versa sobre vários temas que dentre os quais destacamos:

- Como tornar o estudo mais produtivo;
- Diferença entre concentração e atenção;
- A importância de valorizar o esforço dos pais ou responsáveis através do estudo;
- Música clássica durante a avaliação, visando a concentração e amenizar a tensão;
- Terapia do positivismo antes da avaliação, uma construção mental do que foi estudado na sala de aula, a visualização mental da realização da prova

como mecanismo a fortalecer a autoestima e através da respiração livrar-se da tensão e ansiedade;

- O quadro negro é uma porta que se abre para o mundo. Quando o aluno supera a insegurança resolvendo exercícios na lousa, este triunfo pode ser um reforço positivo para outras atividades.

Na palestra mencionada colocamos para os alunos que o "não saber", não é a expressão fria da incapacidade e sim a conjugação daquilo que deixamos de fazer: concentrar-se em sala de aula, os deveres de aula, os deveres de casa, o estudo contínuo, a metodologia individual de estudar. Nesse último aspecto, observamos que a apreensão do conhecimento não se dá por um "correr de olhos", mas também pela transcrição da resolução do exercício através do amparo visual; a transcrição pela memória (evocação); a criação em cima do modelo. Ao final, a nota não é somente o reflexo do que o educando não sabe e sim a extensão do que ele deixou de fazer.

3.2 Análise geral dos Questionários Iniciais

O Questionário contendo vinte perguntas, apresentado no (APÊNDICE A), elaborado com o objetivo de sondar a vida acadêmica dos estudantes da Escola onde foi feita a pesquisa, no que diz respeito aos processos de aprendizagem, foi respondido por vinte e seis (26) alunos. As perguntas, obviamente, eram relacionadas a situações pertinentes ao processo de ensino aprendizagem e envolviam os âmbitos pessoal, familiar e escolar.

As perguntas foram elaboradas com um teor objetivo em relação a etapas que, constituídas gradualmente, proporcionam o somatório de atividades que se refletem ou não na aprendizagem.

Algumas poucas perguntas tinham caráter subjetivo, em relação à particularidade do aluno, na relação consigo mesmo, na atmosfera do seu lar e ambiente escolar, mas que também são constituintes de sua performance acadêmica.

As perguntas de número 1 até número 5, procuraram resgatar parte da realidade presenciada na transição do primeiro para o segundo segmento do Ensino Fundamental.

Esclarecemos, finalmente, que as perguntas foram organizadas, visando uma conexão entre elas, para melhor compreendermos fatores que podem ou não contribuir na motivação para aprender.

O Questionário enviado aos responsáveis, de teor praticamente idêntico àquele enviado aos estudantes, teve como objetivo a promoção de um conflito saudável nas respostas fornecidas por ambos. Muitas vezes, a realidade de um é diferente da realidade do outro. Cada número e letra apresentado na tabulação de dados, corresponde aos mesmos itens já citados nos inquéritos acima.

Os quadros abaixo visam proporcionar uma visão globalizada neste processo.

Deve ser esclarecido que nem todas as perguntas foram respondidas pelos alunos, pais e/ou responsáveis. Tratamos de selecionar e apresentar aqui as perguntas para as quais mais obtivemos respostas. Destacamos que apenas uma parcela muito pequena de perguntas não foi respondida, tendo como justificativa o fato de os educandos não lembrarem do ocorrido, ou simplesmente, o terem omitido.

Esclarecemos ainda que em uma outra etapa, as mesmas perguntas foram feitas aos alunos, através de uma discussão em grupo ou entrevista coletiva, visando confirmar e interpretar com uma clareza maior as respostas dos questionários.

No questionário dos alunos, as perguntas de 1 a 5 e a pergunta 15, referem-se às experiências educativas dos estudantes, atualmente cursando o 9ºano, no 5º ano do Ensino Fundamental.

Para tabularmos os dados utilizamos alguns Quadros, como aquele de número 4, a seguir. Este foi construído da seguinte forma: as Siglas, P, M, R, referem-se, respectivamente, a pai, mãe e outros responsáveis. Neste levantamento, 16 pais responderam o questionário, sendo dois do sexo masculino e quatorze do sexo feminino.

Esclarecemos que as 3 alternativas à esquerda, dizem respeito às perguntas do questionário feitas aos filhos, já aquelas posicionadas à direita, referem-se aos questionamentos feitos aos pais ou responsáveis.

No **Quadro 4**, a seguir, a **Pergunta 2** feita no questionário dos filhos, corresponde à **Pergunta 1** realizada no interrogatório dos pais e assim sucessivamente.

A **Pergunta 1 para os alunos,** presente no Quadro, não possui pergunta correspondente no Questionário dos pais, pois ela está relacionada com as disciplinas que eles mais gostavam no 5º ano. Acrescentamos que nessa pergunta se destacaram: Educação Física (EF), Matemática (M) e História (H).

Quadro 3 – Avaliação do questionário enviado aos alunos, pais e outros responsáveis

Pergunta1						Pergunta 2			Pergunta 1			Pergunta 3			pergunta 2		
Aluno			P	M	R	Aluno			P	M	R	Aluno			P	M	R
EF	M	H				A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	
17	8	9				8	7	4	4	9	2	6	7	11	6	10	

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Deve ser observado que todas as perguntas no questionário dos pais estão relacionadas com aquelas contidas no questionário dos filhos.

A **Pergunta 2 para os alunos**, diz respeito à autonomia para resolver as questões de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental.

Para constituir as porcentagens utilizamos a seguinte regra $\frac{y}{x}.100\%$ onde y representa votos recebidos e x o total de votos.

Observe a construção da resposta A da pergunta número 2 do questionário do aluno: $\frac{8}{19}\ x\ 100\% = 42\%$

Observamos que a maioria respondeu na letra A, ou seja, designando que a maior parte dos exercícios eram resolvidos com o auxílio do professor (42%).

Com uma diferença muito pequena, letra B, os alunos colocaram que se sentiam seguros para resolver os exercícios com o professor auxiliando-os em 50% destas atividades (37%). E por último, letra C (21%), destacaram que sabiam resolver os exercícios sozinhos.

As mesmas questões, na avaliação dos pais, tiveram os seguintes indicadores: A = 27%, B= 60% e C=13%.

Conflitando as **Perguntas 2 e 8**, do questionário dos alunos, notando que ambas têm o mesmo teor, mudando apenas a realidade temporal, verificamos que os indicadores são praticamente os mesmos em relação à autonomia cognitiva. Praticamente empate na letra A, houve um aumento da dependência do professor na letra B (54%) e diminuiu ainda mais a capacidade de fazer os exercícios sozinhos, letra C (5%).

A **Pergunta 9** do Questionário dos alunos, no que tange a necessidade de mediação do professor, se identifica com a **Pergunta 8** do mesmo interrogatório, a análise das respostas fornecidas para ambas nos permite aferir uma falta de autonomia cognitiva do educando pelo fato que na resolução de exercícios, em praticamente 50% dos mesmos, se observa a necessidade da orientação do educador.

Na avaliação houve praticamente um empate técnico:

Para resolver as questões de Matemática, pergunta nº 8 letra A, (48%) resolvem a maior parte dos enunciados com o auxílio do professor. Identificando-se com a pergunta nº 9, Letra C, onde (52%) dos entrevistados precisam de alguma dica do professor.

Na **Pergunta 3** sobre auxílio dos pais nos deveres dos filhos quando estes estavam no 5º ano, as respostas dos alunos foram assim distribuídas: 25% responderam que sim, letra A, 29%, responderam que não, letra B e 46% responderam às vezes, letra C.

Conflitando tais respostas com o período atual, evidenciado pela **Pergunta 17** do Questionário dos alunos, 39% dos alunos responderam que sim, letra A e 61% responderam que não, letra B.

No Questionário dos Pais e Responsáveis, essa interrogação corresponde à **Pergunta 2**, reportando-se para o pretérito, quando seus filhos estavam no 5º ano, respondida pelos pais com os seguintes indicadores: 37% responderam que sim, letra A, e 63% responderam letra C, ou seja, que às vezes auxiliam nos deveres e estudos.

Quadro 4: Avaliação do questionário para os pais e alunos

Pergunta 4			Pergunta 3			Pergunta 5			Pergunta 4			Pergunta 6			Pergunta 5		
Aluno			P	M	R	Aluno			P	M	R	Aluno			P	M	R
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	
10	6	5	9	2	4	10	9	5	3	6	7	11	1	11	9	7	

Fonte: Vicente Nunes, 2019

Contemplando a **Pergunta 4 do Questionário dos Filhos**, analisando as opções e as respostas dadas, verificamos que em seu somatório, 100% dos pais estavam envolvidos ativamente na vida escolar dos filhos. Desta participação mais ativa, 43% é são gerenciados pela mãe, 26% gerenciados pelo pai e 24% de tal função é exercida por ambos.

Na mesma avaliação feita pelos Pais, realizada na Pergunta 3 do Questionário deles, esta, apresentou os seguintes indicadores: letra A = 60 %, letra B=13% e C = 27%.

Sabendo que a pergunta acima se reporta a outra fase na vida do educando, quando este estava no 5º ano, fazendo uma conexão com a **Pergunta 6 do Questionário dos Filhos**, onde obtivemos que 52% são filhos de pais separados e reconectando com a **Pergunta 17** desse mesmo Questionário, onde 61% dos pais não supervisionam os estudos dos filhos, somos levados a supor que talvez este índice seja impulsionado pela separação dos pais, ficando a guarda dos filhos com a mãe. O que pode intrinsicamente dizer que a tarefa de supervisionar as atividades escolares e o envolvimento das mães neste processo, pode ser marcado por uma situação cultural e estrutural, imposta por uma sociedade patriarcal e através da trajetória dos educandos, pela separação dos pais.

Na **Pergunta 5 do Questionário dos Filhos**, obtivemos que para 42% dos entrevistados, a passagem para o 6º ano trouxe uma segurança maior para aprender, por outro lado, para 37%, letra B, esta mudança proporcionou uma dificuldade maior na aprendizagem. O restante, letra C, 21%, essa mudança não alterou em nada seus estudos.

Os pais responderam tal pergunta assinalando para as letras A, B e C, respectivamente 19%, 37% e 44%.

Observamos nas respostas dos pais que, pelos indicadores, comparando as respostas A e B de ambos os questionários, a passagem do Ensino Fundamental 1 para o Segundo Segmento não trouxe uma segurança maior para os filhos aprenderem, pois suas respostas obtiveram valores inferiores a metade do conceito dado pelos filhos, ocasionando também um contrariedade na letra C, traduzida na ótica dos pais como uma transição que alterou a dinâmica de estudo dos filhos, pois nas suas respostas, tal avaliação obteve um índice que dobrou os indicadores dos seus descendentes.

Quadro 5 - Avaliação do questionário para os pais e alunos

Pergunta 7			Pergunta 6			Pergunta 8						Perg.9		Perg.7	
Aluno			P M R			Aluno			P M R			Aluno		P M R	
F*	M*	H*	F*	M*	H*	A	B	C	A	C	D	A	C	A	C
19	16	13	11	9	8	9	11	1				11	12	7	10
P@	G@	H@	P	G	C										
14	14	9	7	9	8										

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Nas perguntas 9 e **7** referentes ao questionário dos alunos e pais ou responsáveis, a pergunta versa sobre a melhor maneira de resolver as questões de matemática. Notamos que em ambos os interrogatórios foram respondidas as alternativas A e C, ou seja, na perspectiva dos entrevistados, a segurança para resolver as resoluções espelham-se em tendo um modelo como amparo e no professor dando umas dicas. Apresentando os seguintes indicadores respectivamente: A = 48% e C = 52% segundo os alunos. Pais, A=41% e C= 59%.

Na pergunta 7, consideramos * (disciplinas que os alunos gostam) e @ (disciplinas que os alunos menos gostam).

Notamos que Matemática, objeto do nosso trabalho, ficou entre as três disciplinas que os alunos mais gostam no 5º ano (pergunta 1) e no 9º ano.

Na avaliação dos pais, referente a este questionamento, observamos que a única diferença comparada com a resposta dos filhos, está direcionada para as disciplinas de Ciências do 9º ano e História no 5º ano, sendo estas as disciplinas que os filhos menos gostam.

Quadro 6 - Avaliação do questionário para os pais e alunos

Pergunta 10 Pergunta 8						Pergunta 11 Pergunta 9						Pergunta 12 Pergunta 10					
Aluno			P	M	R	Aluno			P	M	R	Aluno			P	M	R
A	B		A	B		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15	8		10	6		12	9	2	10	6	1	15	4	8	9	3	4

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

A **Pergunta 10** revela que 65% dos alunos, segundo suas respostas, estudam para as avaliações, destes, **Pergunta 11**, 52% estudam olhando os exercícios e memorizando, 39%, letra B, refazem os exercícios e 9% estudam criando em cima do que é pronto.

Segundo os pais, 62% estudam para as avaliações e 38% não estudam.

Em relação à pergunta 9, os pais tiveram seus percentuais parecidos com as respostas dos filhos nos dados apresentados acima (**Pergunta 11**):

Letra A = 59%, letra B = 35% e letra C = 6%.

Interpretando a questão 12, verificamos que 55%, prestam a atenção quando o professor explica o conteúdo, 15% se distraem e 30%, letra C, realmente se concentram quando o professor expõe as atividades propostas. Conflitando cada resposta individual, com uma observação em relação ao comportamento da turma, **Pergunta 13**, 48%, letra A, prestam atenção quando o professor explica o conteúdo, 24%, se distraí e letra D, 28%, conversam. Conectando com a **Pergunta 14**, na letra A, (73%), os educandos assinalaram que entendem o que o professor explica, 18% destacam que não entendem e letra C, (9%), às vezes, entendem o que o professor explica.

Referente às três primeiras questões da **Pergunta 12** no questionário dos alunos, os pais assinalaram os seguintes índices: 50%, 17% e 22%.

Quadro 7 – Avaliação do questionário para os pais e alunos

Pergunta13					
Aluno			P	M	R
A	B	D			
10	5	6			

Pergunta 14					
Aluno			P	M	R
A	B	C			
16	4	2			

Pergunta 15 Pergunta 11					
Aluno			P	M	R
B	C	D	A	C	D
3	5	9	1	9	4

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Na pergunta 15, maioria, letra D, (53%), os entrevistados destacaram que a média de suas notas em Matemática no 6º ano era 7 (sete).

Segundo os pais, a média com maior porcentagem no 9º ano do Ensino Fundamental foi C, ou seja, 58% de seus filhos tinham média 6 (seis).

Quadro 8 - Avaliação do questionário para os pais e alunos

Pergunta16 Pergunta 12					
Aluno			P	M	R
D			D		
26			16		

Pergunta 17					
Aluno			P	M	R
A	B				
10	16				

Pergunta 18 Pergunta 13					
Aluno			P	M	R
A	B	D	A	D	E
13	6	7	12	2	1

Pergunta19 Pergunta 14					
Aluno			P	M	R
A	B	C	A	B	C
6	8	8	2	10	4

Pergunta 20 Pergunta 15					
Aluno			P	M	R
B	C	D	B	C	D
3	9	8	2	4	5

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Na **Pergunta 16**, todos os alunos responderam que não frequentam explicadora, situação também corroborada pela fala dos pais. Supomos que a falta desta atividade extracurricular se dá devido a questões financeiras, ou por ainda não existir uma cultura institucionalizada neste aspecto.

Estudando a **questão 18**, refletimos que quando os alunos estudam em casa, em 50% dos casos, letra A, existem fatores externos (conversa, TV, internet, música, celular, barulho, etc) que atrapalham o estudo. Já 23% alegam fatores internos (problemas pessoais). Por último, letra D, 27%, sentem-se desanimados para estudar.

Os pais, em relação a esta pergunta, assinalaram que em 80% dos casos, existem fatores externos que atrapalham o estudo dos filhos. E 15% alegaram desânimo dos filhos para estudar.

Corroborando a **Pergunta 18**, a **questão 19**, explicita que quando este educando estuda, existe problemas pessoais e familiares que o mesmo se pega pensando no momento de investigação dos conteúdos, na seguinte ordem:

Letra A, 26%, sim, 37% não e no mesmo índice, às vezes.

Quanto a esta **Pergunta**, 12% dos pais responderam que sim, 63% não e letra C, 25% citaram que as vezes existem algum problema de ordem pessoal (aluno) ou familiar que pode atrapalhar a concentração dos filhos nos estudos.

Pesquisando sobre a escolaridade dos pais, **Pergunta 20**, a letra B, 15%, têm o Ensino Fundamental completo, 45%, letra C, têm o Ensino Médio completo e por último, 40%, possuem Ensino Médio incompleto.

Perguntado sobre sua escolaridade, 8% terminaram o Ensino Fundamental 1 (letra A), 15% o Fundamental 2, letra B, 39% têm o Ensino Médio incompleto (letra D), 30% têm o Ensino Médio completo, letra C e por último, 8% têm nível superior incompleto.

Os gráficos referentes aos dados acima, encontra-se no apêndice I.

3.2.1 Discussão e Comentários – Questionários Iniciais

Nesta etapa nos propomos a fazer um vínculo das respostas do questionário dos alunos, dos pais e responsáveis com a avaliação do estudo que fizemos de Borges (2015), o qual intitulamos “A passagem do 5º ano para o 6º ano do Ensino Fundamental”.

Esta conexão serve para resgatarmos a realidade presenciada no final do Ensino Fundamental 1 e seus possíveis reflexos nas situações vivenciadas pelos alunos atualmente, caracterizando eventos que respondem as nossas indagações nos questionários e consequentemente militam para as investigações que visam amenizar as dificuldades na aprendizagem através dos jogos didáticos.

Nas respostas dos interrogatórios, procuramos fazer um link com elementos que segundo o estudo, podem ser danosos no processo adaptativo para o segundo segmento. Na pergunta do questionário dos alunos: "**Quais as disciplinas que você mais gostava no 5º e no 9º ano**?", as respostas foram as mesmas, ou seja, Educação Física, Matemática e História.

A diferença de um segmento para o outro, reside no fato que, no 5º ano, mesmo existindo, os alunos não tinham a ideia de (1) "fragmentação das disciplinas" pelo episódio de ter um único professor. Já no nono ano, isso fica bem evidenciado, pelo fato de ter (2) "vários professores com personalidades diferentes", esses dois fatores, diagnosticados nos estudos de Borges, contribuíram para outros dois motivos: "a perda da ação maternalista e das condições de afeto". Andrade (2011, apud BORGES, 2015).

A pergunta "**No 5º e 9º ano como você resolvia as questões de Matemática?**". A mesma pergunta foi feita no questionário dos pais e responsáveis.

Em porcentagens, os alunos responderam respectivamente:

Quando estavam no 5º ano, dentre as opções de resposta, 42% resolviam as questões de matemática com o auxílio do professor, 37% responderam que cinquenta por cento o mesmo fazia sozinho e a outra metade com o auxilio do professor. 21% destacaram que sabiam resolver sozinhos. No nono ano do Ensino Fundamental, os indicadores se apresentaram assim para as respectivas respostas: 43%; 53% e somente 4% sabem resolver os exercícios sem a intervenção do professor.

Na perspectiva dos pais, os indicadores se apresentaram assim: 60%; 27% e 13%. A leitura desses indicadores revela que a dependência do professor no primeiro segmento, se manifesta no Ensino Fundamental 2 e nesta etapa final, a capacidade de resolver exercícios sem a intervenção do professor, feriu a autonomia de um número maior de alunos, pois esses indicadores caíram para mais da metade em relação ao 5º ano.

Os eventos citados acima, justificam o pensamento de Scandelari (2008, apud BORGES, 2015) e Prati e Eizirik (2006, apud, BORGES, 2015), onde a passagem para o ciclo seguinte é apresentado na literatura como "um momento de dificuldades e fragilidade no desempenho escolar".

Colaborando com a avaliação dos autores acima, a pergunta feita aos pais e alunos "**Quando você, (seu filho), passou para o 6º ano, começou a ter vários professores, essa mudança**:"

Dos alunos, 42% responderam que a mudança trouxe maior segurança para aprender. Quanto a opção, "ficou um pouco mais difícil de aprender", 37,5% concordaram com essa afirmação. 20,5% responderam que o fato de ter vários professores, não alterou em nada seus estudos.

Os indicadores dos pais, mostram os seguintes índices: 19%; 37,5% e 43,5%. Portanto, reforçando o pensamento dos autores, para mais de um terço dos alunos a passagem para 6º ano e ter vários professores, foi traduzido como momento "um pouco mais difícil de aprender". Nesse interrogatório, encontramos uma contradição no estudo de Dias da Silva (1997, apud Borges, 2015), que destaca, que vários professores, com personalidades diferentes e consequentemente didáticas diferentes, pode refletir nocivamente na ruptura para a fase seguinte.

Finalizando esta análise, a pergunta "**No 5º ano, seus pais te auxiliavam orientando nos deveres e estudos"?**. Este questionamento também foi feito no questionário dos pais se relacionando ao quinto ano e na arguição dos alunos, mas, já na perspectiva do nono ano.

Nos reportando ao 5º ano, tivemos para os educandos e os pais, respectivamente:

25% responderam **sim**; 29% responderam **não** e 46% às **vezes**.

37,5% responderam **sim**; 62,5% responderam **não**.

No 9º ano, ou seja, o tempo presente momentâneo, a resposta dos alunos, manteve o mesmo índice da conclusão dos pais em um tempo pretérito, ou seja, 62% continuam **não** supervisionando os filhos nos estudos, o restante, 38%, contribuem neste aspecto.

Tais afirmações, são sustentadas pela fala de Barbosa (2008, apud Borges, 2015), destacando que, visando promover a autonomia por ingressarem em um novo estágio em suas vidas, os pais deixam de acompanhar a atividade intelectual dos filhos.

Como observado, fizemos uma costura das respostas dos questionários, com as análises de Borges (2015), sendo tais apurações janelas que se abrem para o processo investigatório. As perguntas foram elaboradas com um teor objetivo em relação a etapas que, constituídas gradualmente, proporcionam o somatório de atividades que se refletem ou não na aprendizagem envolvendo o âmbito pessoal, familiar e escolar.

Constatando as dificuldades apresentadas pelos alunos, como já citado anteriormente, levantamos os conteúdos que na interpretação dos educandos entendiam como mais difíceis.

Visando resgatar a motivação para aprender, propomos uma didática que propiciasse o casamento da teoria com a prática num cenário significativo, através de uma aprendizagem por descoberta, onde o aluno pudesse aprender numa perspectiva coautoral, nascendo assim uma proposta de jogos didáticos como resposta as dificuldades de aprendizagem, conforme exposto no capítulo seguinte.

4 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DOS JOGOS EDUCATIVOS – OFICINAS E ATIVIDADES PRÁTICAS

Com base nas conclusões obtidas após as entrevistas com alunos e professores acerca dos conteúdos de maiores dificuldades para os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, assim como aquelas obtidas após a análise das respostas as perguntas dos questionários, fornecidas pelos estudantes, pais e responsáveis, demos início à realização das Oficinas e das Atividades Práticas para a elaboração dos Jogos Educativos.

Dentre todos os temas apontados pelos alunos e professores como sendo aqueles de maior dificuldade, elegemos trabalhar com as Equações de Segundo Grau. A partir delas podemos extrapolar para as Equações Biquadradas e Equações Irracionais. Os jogos foram desenvolvidos pelo pesquisador, junto com os alunos, em uma perspectiva coautoral. Para tanto, foram realizadas uma sequência de oficinas nas quais eram reforçados conteúdos acompanhados de atividades práticas.

> A escola precisa integrar-se aos discursos hipermidiáticos, ou seja, entender como o jovem se comunica, que tecnologias ele utiliza, como ele convive com outros jovens, se socializa, aprende. Só assim o professor pode desenvolver técnicas de ensino-aprendizagem mais próximas do universo juvenil. O jogo leva o aluno a tornar-se autor, produzir falas, conteúdos, mídias diversas e redes de socialização sobre o tema em questão. (ARRUDA, 2009).

Após a criação e o desenvolvimento dos jogos, estes foram aplicados na turma dos alunos que participaram da sua criação, durante três semanas consecutivas, conforme o calendário contido no APÊNDICE C

4.1 Atividades práticas com os alunos

Conforme o Cronograma de Atividades de Trabalho, apresentado no APÊNDICE C, nos dias 13 e 28 de agosto do presente ano, foram realizadas as oficinas de construções dos jogos. O pesquisador, em conjunto com seus alunos, decidiu construir um jogo do tipo “Dominó” e outro jogo do tipo “Bingo”. Achamos que essa proposta de jogos seria bastante razoável, pois tanto o “Dominó” quanto o “Bingo” são bastante populares e, desse modo, familiares aos estudantes. As oficinas envolveram 24 alunos e aconteceram durante alguns dos tempos de aula de

Matemática, mais precisamente, em dois tempos de 50 minutos, em cada um dos dias. Para efetivação das oficinas os educandos foram separados em quatro grupos, sendo as atividades desenvolvidas em quatro etapas, as quais passaremos a descrever:

- Etapa 1 – Construção e Avaliação do Primeiro “Dominó”

  Nessa etapa foi apresentada aos estudantes uma equação de segundo grau, já com sua resolução, para que em seguida ela fosse fragmentada, dentro de uma óptica de quebra-cabeças, em sete partes. Cada fração da resolução tinha como espelho os pontos pretos de um “Dominó”, em uma perspectiva de resolução mecânica. O estudante, ao jogar, automaticamente estaria montando o gabarito da resposta da equação. Fizemos o mesmo para três outras equações, sendo uma do segundo grau, uma biquadrada e uma racional. Montamos neste momento, um dominó de papelão composto por vinte e oito peças.

- Etapa 2 – Construção e Avaliação do Segundo “Dominó”

  Os alunos participaram da confecção e testaram entre si o “Dominó” proposto na Etapa 1. Essa foi uma etapa de grande aprendizagem, pois, ao jogar, perceberam que o jogo precisava ser aperfeiçoado. Tínhamos um “Dominó” com vinte e oito peças que poderia ser compartimentalizado em quatro jogos de sete peças. Não era essa a proposta. Optamos então, pela construção um dominó com perguntas em uma extremidade e respostas na outra. Os jogadores, nesse novo formato de “Dominó”, precisam encontrar as perguntas que deram origem àquelas respostas ou as respostas que satisfariam àquelas perguntas. O pesquisador já levou para as Oficinas as perguntas e as respostas prontas, todas elas acerca do tema “Equação do Segundo Grau”. Foram construídas outras vinte e oito peças de papelão para esse novo formato. Destacamos, mais uma vez, o momento de grande envolvimento dos estudantes do nono ano na proposta, fato que refletiu em uma mudança significativa de postura e aprendizagem em sala de aula.

- Etapa 3 – Elaboração do Layout das Cartelas do Bingo

  Tendo encerrado a etapa de confecção do “Dominó” demos início à Oficina de preparação do “Bingo”. É importante ser destacado que na confecção do “Bingo” foram trabalhadas as mesmas perguntas e repostas utilizadas no segundo “Dominó”. Para o início dessa Oficina os alunos realizaram uma pesquisa na Internet[14], sobre como deveria ser o *layout* de um “Bingo”, como as cartelas devem ser geradas e em seguida, utilizando folha de papel A4, desenharam um modelo de cartela de Bingo para, em seguida, confeccionar outras 23 cartelas. A essa altura já possuíamos 24 cartelas.

- Etapa 4 – Finalização das Cartelas do Bingo

  Nesta última etapa foi confeccionado o modelo de referência para a composição das cartelas, com seus respectivos números, construídas a partir da proposta de David (2008) em seu artigo “MATEMÁTICA E JOGOS DE BINGO: UMA APLICAÇÃO PRÁTICA DA PROBABILIDADE E TEORIA DA CONTAGEM”. Após leitura minuciosa deste artigo, fizemos uma adaptação do que é nele proposto, e confeccionamos os números das nossas cartelas.

Para confeccionarmos as cartelas, utilizamos a teoria da probabilidade e a teoria da contagem, como referenciais matemáticos para justificar a constituição dos seis números da cartela personalizada.

Buscamos uma metodologia acessível e que envolvesse os educandos neste processo. Desse modo, ao confeccionarem o material, os números da cartela representavam dados de suas histórias de vida tais como: a data de aniversário, suas idades, mês de aniversário, ano de nascimento, número da chamada e sorteio. Sabendo que os números nos cartões seriam numerados de 1 a 24, os valores que ultrapassassem este número seriam subtraídos da dezena mais próxima, por exemplo, se o dia do aniversário fosse 26, faríamos: 26-20 = 6.

Em outras duas composições dos algarismos nas cartelas, utilizamos como referência o mês do aniversário e o número da chamada, somados ao ano de

---

[14] Produto pesquisado em www.mercadolivre.com.br

nascimento, sendo os valores destes decompostos e seus algarismos adicionados individualmente.

Observe o exemplo: mês do aniversario (10) + ano do nascimento (2005), com os números que compõe esta data agregados individualmente (2+0+0+5) = 7. consequentemente, um dos seis números que iriam compor a cartela seria: 10+7 =17.

Cabe salientar, novamente, que, em todas as etapas de composição dos números da cartela, caso fosse ultrapassado o maior valor (24), tal valor será subtraído da dezena mais próxima deste número.

O Quadro 11, a seguir, ilustra o passo a passo da confecção de uma das cartelas:

Quadro 9 – Composição dos números da cartela do bingo

Idade	Número da chamada	Dia do aniversário	Mês do aniversário + ano de nascimento com os algarismos somados individualmente.	Número na chamada + ano de nascimento com os algarismos somados individualmente	Sorteio
14	20 Obs: Se passar de 20, subtraí de 20.Se passar de 30, subtraí de 30, e assim sucessivamente.	26 Exemplo: 26 – 20 = 6	10 10+ (2005) 10 (2+0+0+5)=17	20 20+(2+5)=27 27- 20= 7	8

Portanto, foi produzida uma cartela com seis opções de respostas, (6,7,8,14,17,20), conforme a didática de composição de cada número, conforme exposto acima. As demais cartelas (23), utilizando o mesmo processo, foram compostas com outros números.

4.2 Materiais utilizados nas Oficinas

Nesta seção listaremos os materiais utilizados em cada uma das oficinas de construção dos jogos.

4.2.1 - Etapa 1 – Construção e Avaliação do Primeiro "Dominó"

Nessa etapa, referente ao "Dominó Fragmentado", foram utilizados:

- Papelão;
- Folha A 4;
- Canetinhas coloridas;
- Tesoura;
- Cola;
- Régua.

4.2.2 - Etapa 2 - Construção e Avaliação do Segundo "Dominó"

Nessa etapa, referente ao "Dominó com Perguntas e Respostas", foram utilizados:

- Papelão;
- Folha A 4;
- Canetinhas coloridas;
- Tesoura;
- Cola;
- Régua.

4.2.3 – Etapa 3 - Elaboração do Layout das Cartelas do Bingo

Para elaboração das cartelas do Bingo também foram utilizados:

- Papelão;
- Folha A 4;
- Canetinhas coloridas;
- Tesoura;
- Cola;
- Régua.

4.2.4 - Etapa 4 – Finalização das Cartelas do Bingo

Nesta última etapa utilizamos apenas folha A4, lápis e borracha.

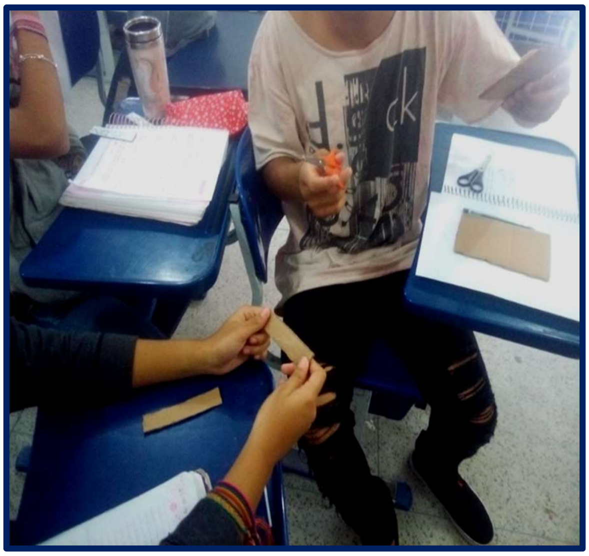
4. 3 – Galeria de Imagens das Oficinas

Nesta seção apresentaremos os registros imagéticos dos quatro dias destinados à realização das Oficinas e das Atividades Práticas dos dias citados acima.

4.3.1 – Galeria 1 – Registros da Oficina e Atividades Práticas para Confecção do “Dominó Fragmentado”

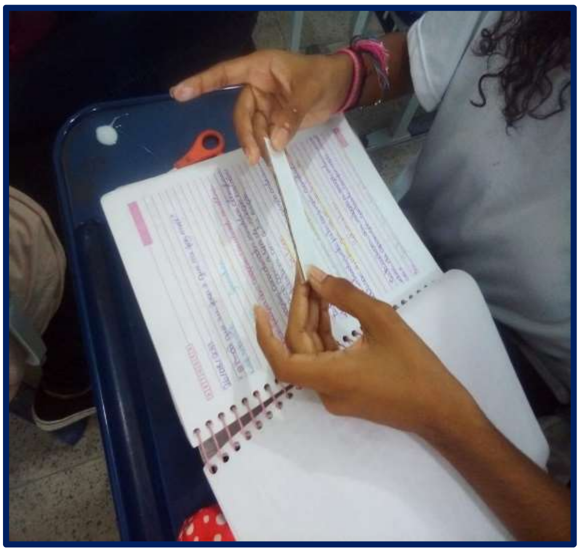
Dia 13/08/2019 – Primeiro momento

Figura 7 – Início da confecção das peças



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 8 – Colagem das peças

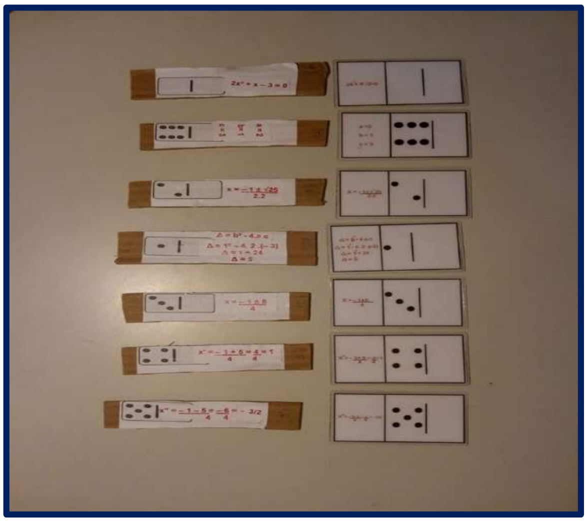


Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 9 – Primeiras peças

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 10 – Conjunto de peças confeccionadas

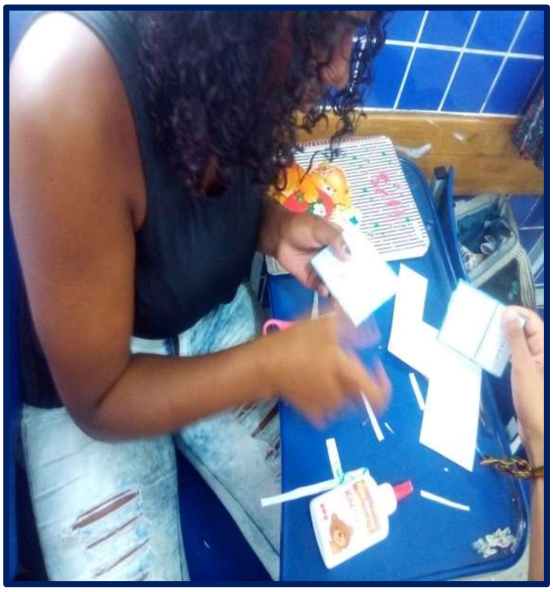


Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

4.3.2 – Galeria 2 – Registros da Oficina e Atividades Práticas para Confecção do "Dominó com Perguntas e Respostas"

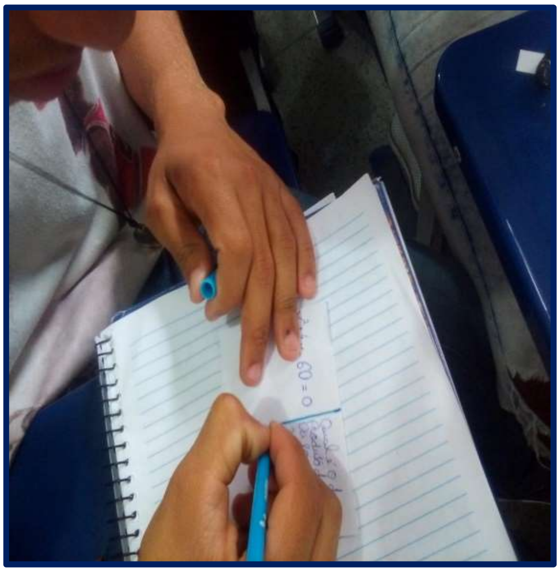
Dia 13/08/2019 – Segundo momento

Figura 11 – Início da Confecção das peças



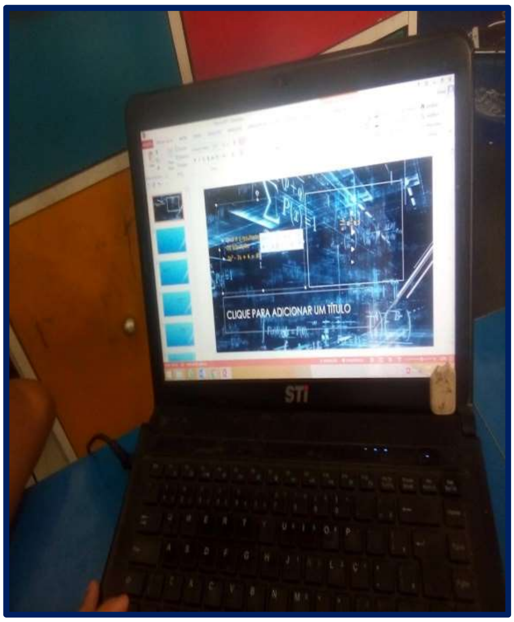
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 12 – Preenchimento das peças



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 13 – Construção do *layout final*



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

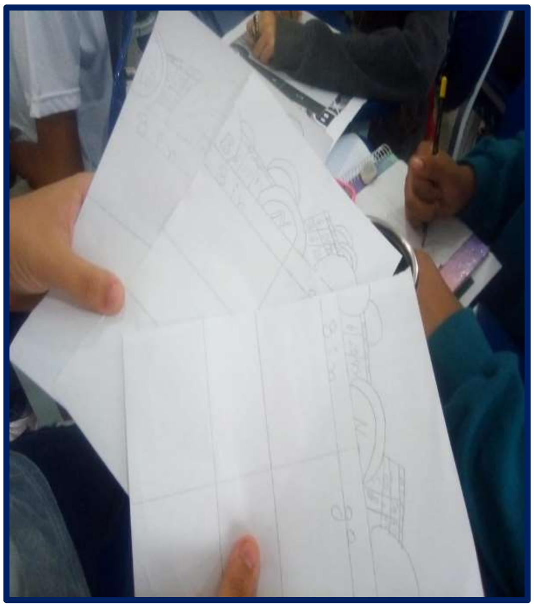
Figura 14 – Evolução das peças

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

4.3.3 – Galeria 3 – Registros da Oficina e Atividades Práticas Elaboração do *layout* das Cartelas do Bingo

Dia 20/08/2019 – Primeiro momento

Figura 15 – Esboço do *design* das Cartelas

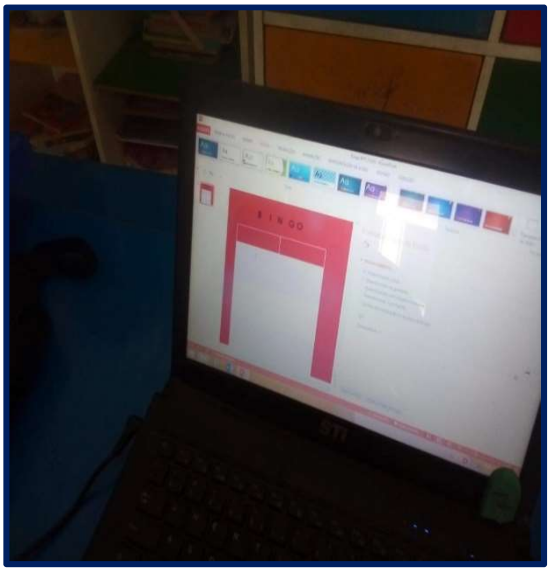


Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 16 – Procedimentos para confecção

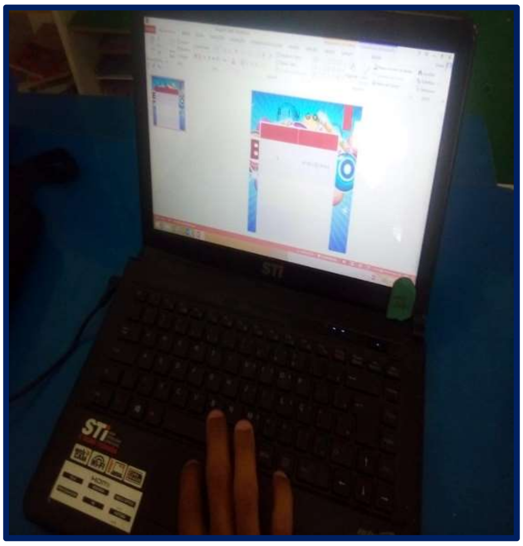
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 17 – *Design* inicial da cartela



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 18 – *Design* final

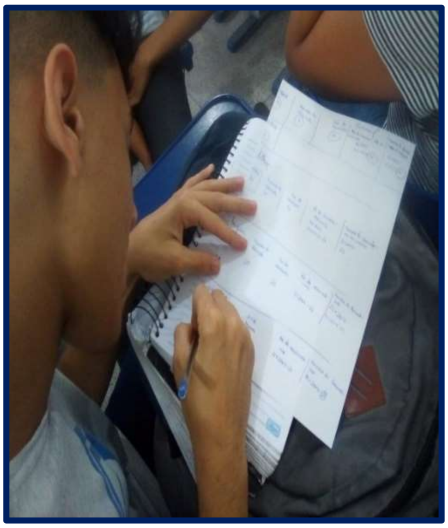


Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

4.3.4 – Galeria 4 – Registros da Oficina e Atividades Práticas – Procedimentos para Enumeração das Cartelas

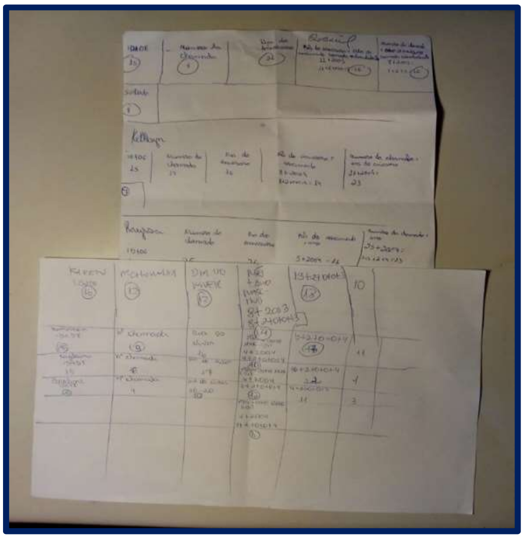
Dia 20/08/2019 – Segundo momento

Figura 19 – Cálculos para enumeração



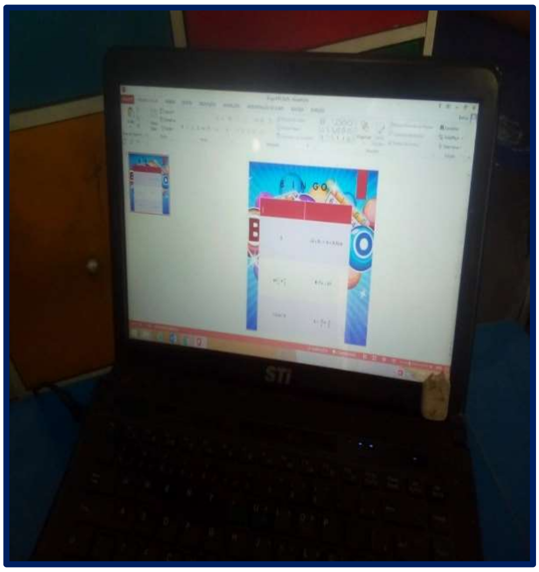
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 19 – Cálculos para enumeração



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 21 – Registros dos Cálculos



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 22 – Evolução da Cartela

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

4. 4 Aplicação dos Jogos

Os jogos desenvolvidos nas Oficinas, apresentadas nas seções anteriores, foram aplicados aos estudantes do 9º ano nos dias nos dias 10/09/19, 17/09/19 e 24/09/19. Antes de iniciarmos a sequência de aplicações, conversamos com os estudantes no sentido de sensibilizá-los para a importância do trabalho ora realizado, qual seja, oferecer uma didática que reflita o nível de abstração da matemática e sua concretude através do manuseio, sendo o jogo, um mecanismo que serve como âncora na assimilação de conceitos, instaurando uma aprendizagem onde o aluno torne-se coparticipante neste processo.

4.4.1 – Aplicação do Dominó das Equações com respostas Fragmentadas

Dia 10/09/2019

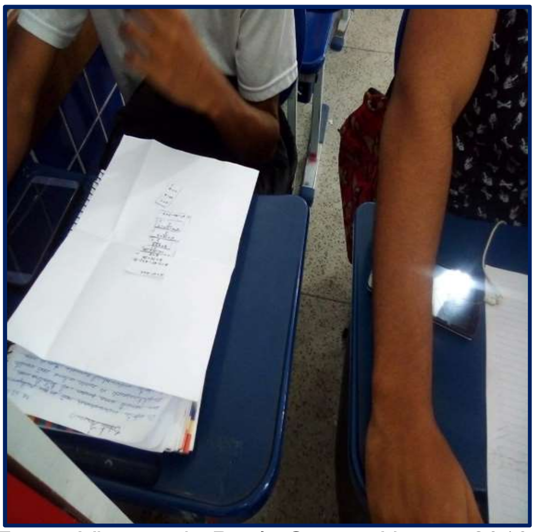
As estratégias para aplicação dos jogos desenvolvidos consistiram em dividir o conteúdo e apresentá-lo indo do mais simples para o mais complexo.

Começamos colocando o passo a passo das atividades no quadro, os quais estão listados a seguir:

- Os grupos deveriam ser formados por 6 alunos, já que havia na turma um total de 24 alunos.
- Os 4 grupos formados poderiam ser compostos por um Jogador, um assistente do jogador, dois equacionistas (aqueles que organizam as respostas), um apontador (aquele que monta o cálculo final) e um juiz geral, que pode ser o professor ou um aluno designado.
- Nessa etapa o objetivo do jogo era organizar, de maneira sequencial, as respostas fragmentadas das equações do 2º grau visando a incorporação das resoluções de maneira a contribuir na assimilação do conteúdo.
- Os exercícios sobre equações do 2º grau a serem resolvidos, estavam todos expostos no quadro.
- O jogador que errasse a sequência dos fragmentos ou respostas seria multado, ficando uma rodada sem jogar.
- Foi encaminhamos para cada grupo um quebra-cabeças com as respostas das equações.

As respostas fragmentadas das equações estavam misturadas, os alunos precisariam organizá-las corretamente, o grupo que montasse primeiro as questões corretamente seria o ganhador.

Figura 23 – Estudantes jogando



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 24 – Estudantes jogando

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

4.4.2 – Aplicação do Dominó das Equações com Perguntas e Respostas

Dia 17/09/19

Para a realização da atividade seguinte foi fornecida uma explicação sobre o jogo “Dominó das Equações com Perguntas e Respostas”, este sendo um elemento facilitador na aprendizagem os jogos confeccionados na etapa anterior. Tínhamos em mente que o ato da construção do jogo pelos alunos, já havia proporcionado a eles um ganho cognitivo e uma introdução didática para o exercício lúdico desenvolvido neste dia 17 /09/19.

Figuras 25 e 26 – Jogo dominó das equações, perguntas e respostas

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

O jogo seguiu um mecanismo de resolução mecânica, na verdade, era esta provocação que queríamos fazer com o aluno, pois o foco estava no encaixe correto das pedras.

Dentro da práxis desempenhada para chegar na resolução do exercício proposto, cada pedra do dominó correspondia a parte da resposta da equação. Agrupando-as corretamente através dos pontos pretos, ou seja, jogando o dominó segundo as suas regras, consequentemente, em um determinando momento, estaríamos montando o gabarito de resolução do enunciado.

Procedemos com a atividade estipulando as regras que seguiram as seguintes orientações:

- Os jogadores seguiriam jogando o dominó como tradicionalmente é feito.
- Separamos a turma em 4 grupos, totalizando 24 alunos.
- Os grupos poderiam ser compostos por um jogador, um assistente do jogador, dois equacionistas (organizam as respostas), um apontador (monta o cálculo final) e um juiz geral, que pode ser o professor ou um aluno designado.
- Objetivo: Organizar de maneira sequencial, as respostas fragmentadas de equações do 2º grau visando a incorporação das resoluções de maneira a contribuir na assimilação do conteúdo.
- O jogador que errasse a sequência dos dados ou respostas seria multado, ficando uma rodada sem jogar.
- Os grupos seguiriam jogando normalmente, o que percebesse que na mesa já estivesse a resposta de alguma equação, deveria se pronunciar, mostrando a resolução do cálculo e consequentemente ganhando o jogo.
- Caso, todas as pedras fossem utilizadas e ainda não tendo se concretizado nenhuma resposta das equações na mesa, o jogador que tivesse menos pedras, colheria as respostas apresentadas até então na mesa e completaria o final da resposta escrevendo toda a resolução da equação de origem.

4.4.3 – Aplicação do Bingo das Equações do 2º Grau

Dia 24/09/19

Neste último dia de aplicação dos jogos, testamos o Bingo, sendo envolvidos, mais uma vez, os 24 alunos da turma durante dois tempos de 50 minutos.

O Bingo foi confeccionado usando um slide do *Power Point*, conforme o modelo desenhado pelos alunos no período das oficinas.

Para dar início ao jogo, o professor colocou as perguntas no quadro de giz e destacou as opções de preenchimento da cartela.

Primeiramente cartela cheia, depois na segunda rodada somente a primeira e terceira linha e, na última fase de jogo, somente a segunda coluna deveria ser preenchida.

Ao sortear as pedras do bingo o professor não falou o número respectivo a pergunta, pois as perguntas eram numeradas a título de conhecimento do professor, mas, nas cartelas do aluno, apareciam somente as opções com as respostas dos enunciados, sem numeração. Portanto cada aluno, em sua cartela personalizada, buscava a alternativa que correspondia a pergunta sorteada.

O professor, para fins de correção, tinha um gabarito onde cada pergunta, continha a sua resolução e o número correspondente.

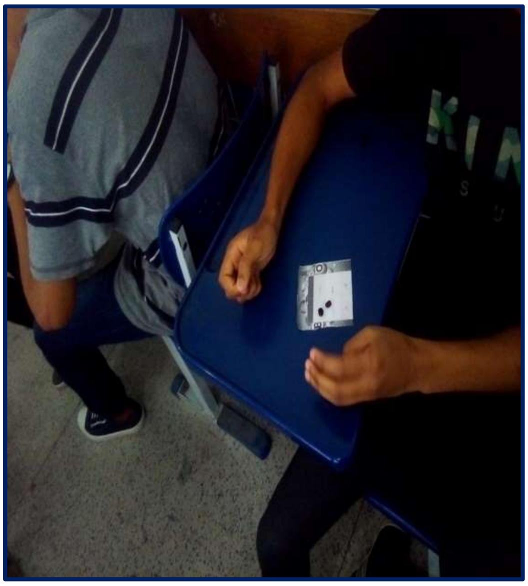
As opções de respostas foram marcadas com grãos de feijão e, no que diz respeito às perguntas, o professor guiou-se por um questionário elaborado previamente.

Os alunos sentiram-se visivelmente animados, foram participativos, as perguntas, que se dividiam em mecânicas e contextualizadas, foram respondidas com em um tempo mais curto ou mais longo, conforme o nível de dificuldade apresentado.

Figura 27- Aplicação do Jogo Bingo de equações

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 28- Aplicação do Jogo Bingo de equações



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

No dia 2/10/19, após a realização das Oficinas e a aplicação de todos os jogos criados, os estudantes fizeram uma avaliação sobre Equações do 2ºGrau e, no dia 9/10/19 aplicamos o Questionário de Avaliação dos Jogos, presente no APÊNDICE D, visando entender a atmosfera das atividades lúdicas na motivação, na aprendizagem e na mudança de comportamento por parte dos alunos.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Referencial teórico para o questionário de avaliação dos jogos.

O Questionário formulado pelo pesquisador sobre a avaliação dos jogos no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, presente no APÊNDICE D deste trabalho, foi por eles respondido na aula imediatamente posterior a realização da avaliação do conteúdo.

5.1 O Modelo de Avaliação de Savi

O modelo de Savi (2010) foi criado para avaliar jogos educacionais e para orientar os professores na seleção e aplicabilidade deste tipo de produto educacional, uma vez que não há muitos instrumentos disponíveis que possam aferir o impacto do seu uso em salas de aula. A estrutura de sua dinâmica de avaliação, que utiliza uma pequena parte do modelo de avaliação de Kirkpatrick[15] (1994 apud Savi, 2010), passa por três premissas:

- se o jogo consegue motivar os alunos;
- se traduz numa experiência educativa com reflexos na aprendizagem;
- se proporciona uma boa experiência.

As premissas anteriormente listadas, propostas por Savi, foram baseadas nos seguintes pressupostos:

- Keller (2009, apud Savi, 2010), que usa em seu trabalho o tema **Motivação**, que é compreendido pelas palavras geradoras: Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (ARCS);

[15] O modelo de avaliação de Kirkpatrick é baseado em quatro níveis distintos: 1. Reação; 2. Aprendizagem; 3. Comportamento; 4. Resultados. O modelo de Savi utiliza apenas o nível 1.

- Taxonomia de Bloom (Wall; Telles, 2004 apud Savi, 2010) que trabalha com o tema **Aprendizagem**, compreendido pelas seguintes palavras geradoras: Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise e Síntese;

- User eXperience – UX (Takatalo et al, 2010 apud Savi, 2010), que considera que essa área, a **Experiência do Usuário**, se concentra na percepção e resposta de uma pessoa sobre o uso de um produto, sistema ou serviço. Sendo de difícil definição, os autores, ao avaliarem esse quesito, propõem as palavras geradoras: Imersão, Desafio, Habilidade e Competência, Interação Social e Divertimento.

Dos quatro níveis distintos do modelo de avaliação de Kirkpatrick (1994 apud Savi, 2010), utilizaremos aqui apenas aquele chamado de Reação. Este é o nível onde se mede a satisfação e o valor percebido do treinamento pelos participantes, podendo utilizar como instrumentos de medida, os questionários.

O modelo de Savi (2010), portanto, avalia um jogo através da percepção que os alunos tiveram, e, para tanto, são incluídos na Reação: o modelo ARCS, que nos fornecerá a motivação, os componentes de *user experience* em jogos para avaliação da experiência de interação com o jogo, e os princípios da taxonomia de Bloom para avaliação do impacto na aprendizagem do aluno.

As perguntas do Questionário de Avaliação dos Jogos, respondidas pelos estudantes, se identificaram fortemente com o modelo proposto por Savi (2010), baseado no nível 1 do modelo de Kirkpatrick (1994, apud SAVI, 2010), conforme já mencionado, com foco na Reação dos alunos.

No Quadro a seguir, expomos as palavras que norteiam o referencial de avaliação, dos autores citados acima, que encontram, em nossa avaliação, abrigo nas perguntas feitas no Questionário.

Quadro 10 – Avaliação da aplicação dos jogos didáticos

<table>
<tr><th>Perguntas</th><th>Referências</th></tr>
<tr><td>1- Ao construir os jogos, você acredita que manuseando os mesmos, foi lhe proporcionado uma compreensão melhor dos conteúdos apresentados na sala de aula?</td><td>
<table>
<tr><th>Exp. Usuário</th><th>Keller</th><th>Bloom</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Conhecimento;
Análise.</td></tr>
</table>
Nas respostas desta pergunta, 75% dos entrevistados responderam que os jogos, ao serem construídos e manuseados, proporcionaram uma compreensão maior dos conteúdos apresentados na sala de aula.

Outros 12,5% responderam que foi indiferente o reflexo deste na compreensão dos conteúdos e os 12,5% restantes responderam que não afetou a aprendizagem.</td></tr>
<tr><td>2- Como você avalia a introdução de jogos didáticos pedagógicos como um elemento a motivar a aprendizagem?</td><td>
<table>
<tr><th>Exp. Usuário</th><th>Keller</th><th>Bloom</th></tr>
<tr><td>Desafio</td><td>Motivação;
Atenção;
Confiança.</td><td></td></tr>
</table>
Na resposta de 80% dos alunos, os mesmos sentiram-se motivados a aprender guiados pela experiência com os jogos.

Os demais, 20%, responderam que o contato com os jogos, foi indiferente na motivação.</td></tr>
<tr><td>3 - Você acredita que os jogos ajudaram no seu rendimento ao realizar as avaliações?</td><td>
<table>
<tr><th>Exp. Usuário</th><th>Keller</th><th>Bloom</th></tr>
<tr><td>Habilidade e Competência;</td><td>Confiança</td><td>Aplicação;
Aprendizagem;
Conhecimento.</td></tr>
</table>
Quando foi perguntado se os jogos ajudaram na melhora do seu rendimento escolar, 80% responderam que sim e 20% respondeu que em parte.</td></tr>
<tr><td>4- Você acredita que os jogos ajudam a compreender melhor os conteúdos teóricos apresentados na sala de aula?</td><td>
<table>
<tr><th>Exp. Usuário</th><th>Keller</th><th>Bloom</th></tr>
<tr><td>Habilidade e Competência;</td><td>Atenção;
Relevância;
Confiança.</td><td>Compreensão;
Aprendizagem e Síntese.</td></tr>
</table>
Relativo a pergunta, se os jogos ajudaram a compreender melhor os conteúdos apresentados na sala de aula, 94% responderam que sim e 6% em partes.</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>5-Você já tinha trabalhado com essa didática de jogos, como um facilitador da aprendizagem?</td>
<td>
<table>
<tr><td>Exp. Usuário</td><td>Keller</td><td>Bloom</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Nesta pergunta, 100% dos alunos responderam que nunca tiveram uma experiência envolvendo jogos na disciplina de Matemática.
</td>
</tr>
<tr>
<td>6 - Avaliação antes dos jogos - Avaliação depois dos jogos.</td>
<td>
<table>
<tr><td>Exp. Usuário</td><td>Keller</td><td>Bloom</td></tr>
<tr><td>Habilidade e Competência;</td><td>Satisfação e Confiança;</td><td>Aprendizagem; Conhecimento; Compreensão e Aplicação.</td></tr>
</table>
Na pergunta 6, antes dos jogos, a média de alunos com nota 6 e sete estava em torno de 35%, os demais 65%, tinham notas inferiores a esta média. Após os jogos, 82% dos alunos ficaram com média entre 8 e 10.
</td>
</tr>
</table>

Fonte: Vicente de Paula Nunes, 2019.

5.2 Análise dos Resultados Finais

Observamos, pelas respostas dos alunos, que os jogos imprimiram uma perspectiva **motivacional**, despertando o interesse, incentivando a curiosidade e desafios, propondo uma interação com o objeto numa perspectiva autoral. (BALASUBRAMANIAN; WILSON, 2006).

As atividades lúdicas favoreceram o resgate da **autoestima** para aprender, fazendo com os jogadores desnudassem seus medos, sentindo-se seguros para as tomadas de decisões, explorando níveis de dificuldades através da tentativa e erro. (MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004).

Como citado no Quadro 13, acima, fruto da análise da aplicação dos jogos didáticos, 94% dos alunos responderam que os jogos ajudaram a compreender melhor os jogos apresentados na sala de aula. Dessa forma, portanto, foi proporcionado um ganho **cognitivo**, pois os alunos precisaram de uma organização mental para entender que cada parte fragmentada, compunha o todo, relacionado às diferentes estratégias que caracterizam o jogo. (GROS, 2003).

Nas oficinas de construção, os alunos já correlacionavam o conceito abstrato da disciplina, num casamento com o concreto através do manuseio, tornando-se autor de seu conhecimento através de um **aprendizado por descoberta** (MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004).

Observamos que a matemática, na avaliação dos alunos, deixou de ser um elemento separado do universo real, mas passou a ser incorporada numa **leitura de mundo**, onde ao mergulhar nesta realidade, ocorre um aprendizado associado das identidades que compõem o seu cotidiano. (HISIAO, 2007).

Conforme exteriorizado nas galerias de fotos do capítulo anterior, os trabalhos em grupos através das oficinas de confecção dos jogos, a parceria desenvolvida durante os jogos, fortaleceu os vínculos de amizades e proporcionou não somente uma **socialização** afetiva, mas, uma socialização do conhecimento, compartilhando informações, ajuda mútua, num ambiente de aprendizagem compartilhada. (HISIAO, 2007).

Ao confeccionar os jogos, os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver a **coordenação motora fina** e habilidades **espaciais.** (GROS, 2003).

Finalizando, quando realizamos a primeira avaliação sobre Equações do 2º grau, o aproveitamento foi de 35%. Após as experiências com os jogos, fizemos uma outra avaliação, abordando os mesmos temas e o rendimento foi de 92%.

Refletimos que percorremos uma pequena parte nas dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem, nossos alunos e o corpo docente, seguem firmes do trabalho de amenizar tais déficits, mas, nos sentimos orgulhos pelo êxito nesta pequena parcela e por, através desses resultados, atenuar nossas inquietudes em relação às respostas que precisamos dar as dificuldades apresentadas por nossos educandos.

Na próxima seção estão trechos de relatos de dezesseis alunos do nono ano, que por questões de privacidade serão identificados por A1 até A16, referentes as suas experiências com jogos. Tais relatos corroboram fortemente os resultados que encontramos aqui. sendo o conteúdo físico desta resenha está colocado como Apêndice.

5.3 Relatos dos alunos participantes

Aluno(a) 1 (A1):

> Os jogos ajudam você a entender melhor a disciplina de Equações. Com a ajuda do professor, foi mais legal, isso entrou na minha mente mais fácil. Eu me senti motivada e aprendi muito com os jogos que o professor passou e me ajudou muito com isso. Melhorou muito minha capacidade, antes eu não queria saber de matemática, agora me esforço bastante para aprender. O professor me ajudou bastante com as atividades e deveres, agora sou mais confiante, porque o professor me ajudou bastante minhas notas só melhoraram. (A1, 2019).

Aluno (a) 2 (A2):

> Bom, os jogos me ajudaram muito nessa disciplina, mas eu tenho que aprender mais, porque eu tenho um pouco de dificuldade nesta matéria, mas eu acredito que é só eu querer aprender eu vou conseguir. Mas obrigado por ensinar e acreditar no potencial dos alunos, eu sei que as vezes não presto atenção nas aulas, mas vou tentar me esforçar mais nas matérias ano o que vem, até porque vou para o 1º ano do ensino médio, mas o senhor é um ótimo professor. (A2, 2019).

Aluno (a) 3 (A3):

> Eu achei que o jogo uniu mais a turma, fez os alunos debaterem, foi muito divertido. Eu consegui aprender mais ou menos, mas acho que ainda vou chegar lá e fim. Mas não para por aqui, teve outro dia que o professor veio com um dominó e foi muito bom. (A3, 2019).

Aluno (a) 4 (A4):

> Sim, me ajudou muito a entender melhor a disciplina que eu nunca ia saber entender. Eu me senti motivado, que se eu não aprendesse eu nunca ia saber aprender e melhorou muito minha capacidade de aprender muita coisa. Eu via as pessoas jogando e assistia como se joga. O professor através da didática apresentada, ajudou na minha aprendizagem, que senão, eu não sabia como se jogar algum esporte. (A4, 2019).

Aluno (a) 5 (A5):

> Eu gostei de todos os jogos, com os jogos que o professor passou, eu comecei a gostar muito mais de matemática, além disso ficou mais fácil eu aprender aqueles cálculos e gostar de matemática. Eu aprendi muitas contas novas e elas envolveram a turma, foi muito bom e divertido, além disso, os alunos de uniram. Eu aprendi muito. (A5, 2019).

Aluno (a) 6 (A6):

> Para começar, no começo eu não sabia nada, depois que aprendi um pouco de matemática usando a internet e o professor, passei a melhorar bastante a capacidade de acreditar em mim mesmo, fiquei mais determinado. Também me ajudava, sim, me ajudou muito, me ajudou a estudar em casa e me motivou muito. (A6, 2019).

Aluno (a) 7 (A7):

> Eu gostei muito dos jogos, eles ajudaram muito a aprendizagem, até mesmo para quem não entendia, me senti muito motivada aos jogos, cheguei até entender algumas coisas diferenciadas. Eu nunca tinha aprendido ou passado por isso antes, para mim foi como uma novidade e foi até mais de entender. Melhorou bastante a minha capacidade de poder acreditar em mim mesma e fazer uma questão. O professor ajudou bastante através da didática, supergostei e foi muito divertido ao mesmo tempo e tive chances que consegui. (A7, 2019).

Aluno (a) 8 (A8):

> Os jogos me ajudaram muito com as coisas novas, nos ajudam e nos divertir e estudar de maneira diferente. Me senti até bem e feliz com os jogos coletivos, consegui fazer alguns deveres, me senti capaz. O professor me ajudou muito com suas explicações em aula. (A8, 2019).

Aluno (a) 9 (A9):

> Os jogos paradidáticos são muito bons, pois fazem os alunos ver a matemática de forma diferente, matemática não é só números, cálculos, etc. Os jogos motivam o aluno a vera matemática de uma forma diferente, não só ficando fazendo cálculos. Os jogos me motivaram muito, pois o que eu não aprendi nas aulas, em um dia jogando eu aprendi a fazer um cálculo. Com o jogo, faz a matemática deixar de ser chata e virar legal. (A9, 2019).

Aluno (a) 10 (A10):

> Eu me senti muito motivado a aprender com os jogos de matemática, pois esses jogos me ajudaram no meu desempenho e com o aprendizado e outros contrastes eu fiquei mais motivado com a minha afeição em aprender matemática. O professor me ajudou bastante com

> os jogos em sala de aula, os jogos me ajudaram no meu conhecimento, em aprender uma coisa mais. Eu tenho muitas dificuldades em matemática, mas com os jogos fui melhorando de verdade, mas pretendo melhorar ainda mais com esses tipos de jogos educativos. (A10, 2019).

Aluno (a) 11 (A11):

> Todos os jogos que o professor passou, me ajudaram e ajudaram os alunos do 9º ano e principalmente a mim, pois o jogo me fez entender a matéria bem melhor com diversão, foi o que percebi e notei um potencial muito grande, fora isso, minhas notas aumentaram muito em compensação ao bimestre passado e me deu muito interesse em matemática. (A11, 2019).

Aluno (a) 12 (A12):

> Os jogos me ajudaram muito nos deveres, provas, e nas atividades que o professor fala para a gente aprender. Eu me senti muito capacitada, antes eu não ligava para a matemática, mas depois comecei a querer aprender mais matemática. Melhorei muito e acredito e acredito que melhorei muito nas notas e agora eu estou mais confiante nas atividades que o professor passa. O professor me ajudou muito nos deveres, o que eu não entendia, ia tirar dúvidas com o professor e ele sempre explicava muito as atividades que ele dava. (A12, 2019).

Aluno (a) 13 (A13):

> Todos conseguiram melhorar seus rendimentos através dos jogos, mesmo que alguns tivessem dificuldades, mas todos se ajudaram, inclusive o professor acreditando no nosso potencial de concluir nossa aprendizagem, nossa aprendizagem melhorou muito durante esses meses e não desanimamos com as dificuldades. (A13, 2019).

Aluno (a) 14 (A14):

> Nos jogos que o professor Vicente passou, ajudou muito no meu aprendizado como aluno, pois me esforcei bastante para aprender o máximo, ele me mostrou que tenho potencial de ser um aluno exemplar e melhor, me mostrou um aluno estudioso com altas notas. O Vicente também é um ótimo professor, passando trabalhos para ajudar o nosso raciocínio lógico e nos mostrar capacitado. (A14, 2019).

Aluno (a) 15 (A15):

> Os jogos me ajudaram muito nas equações porque é uma nova maneira de aprender e isso entrou mais na minha mente. Eu me senti motivada porque eu gosto de jogos, e esses jogos e esses jogos que o professor passou, são bem legais. Com a ajuda dele, foi bem mais fácil, porque ele ensinou como jogar e também as regras e isso facilitou porque consegui aprender. (A15, 2019).

Aluno (a) 16: A (16)

> Os jogos me ajudaram a melhorar a minha disciplina de equação e diversão e me fez melhorar as minhas notas. Isso me ajuda a cada dia e eu agradeço a essa atividade e que ajuda mais e mais e isso ajuda a minha capacidade de aprendizagem e eu acredito no meu potencial. Através do professor, me ajudou a acreditar em nós mesmos e eu agradeço. (A16, 2019).

Os dezesseis trechos mostrados corroboram, mais uma vez, os resultados das Oficinas de Jogos promovidas pelo pesquisador na escola, no que diz respeito a motivação, ao resgate da autoestima e ao ganho cognitivo, numa perspectiva da aprendizagem por descoberta que promoveu intensamente a interação social.

6 SOBRE O PRODUTO EDUCATIVO

A base da proposta deste trabalho é revelar os conceitos teóricos matemáticos, em sua maioria muito abstratos para os estudantes da Educação Básica, através da construção de objetos, como jogos pedagógicos, tendo a ludicidade como elemento mediador.

Destacando que nossa proposta de trabalho tem como conteúdo norteador as equações do 2º grau, para as quais foram desenvolvidos três produtos, ou três Jogos Educativos, que resultaram em dois manuais, antes da caracterização do produto, apresentamos aqui uma síntese sobre a história das equações.

6.1 Equações

Grande parte das representações Matemáticas que contemplamos hoje derivam de abstrações fundamentadas nos conceitos primitivos de números, grandezas e forma, juízo intimamente ligado ao cotidiano do homem desde a sua gênesis.

Intrinsicamente a Matemática serviu de escudo para o homem no processo de seleção natural, onde exercícios matemáticos eram executados como resposta a sobrevivência e a lei do mais forte.

A força empregada para abater um urso consequentemente tem que ser maior do que a aplicada para matar um coelho, e um homem no confronto com três lobos seguramente caminharia na desvantagem. Perceba que a noção inconsciente de grandezas, forma e números já se consolidava nas ações de sobrevivência. (BOYER, 1974, p.8).

A Geometria nasceu da necessidade do homem neolítico (8000 a.C. até 5000 a.C.) expressar, através dos seus desenhos e figuras, relações espaciais. Criada por aquilo que na Índia se chamou de sulvasutras ou “regra de cordas” algo que no Egito denotava de uma necessidade prática, utilizada pelos estiradores de cordas ou agrimensores, visando fazer novas medidas de terra, após as inundações anuais do Nilo.

Comprado em 1858, numa cidade a beira do Nilo por Henry Rhind, o papiro de Rhind ou papiro de Ahmes, assinala situações Matemáticas egípcias por volta de 2000 a 1800 aC.

Como nosso foco percorre o surgimento das equações, destacamos que o papiro, dentre suas narrativas, se volta para designações algébricas explícitas nas equações lineares do tipo $x + ax = b$ ou $x + ax + bx = c$ onde $a\, b$ e c são os termos conhecidos e x o termo desconhecido. A incógnita é chamada de aha.

Segundo Boer (1974), no final do século sétimo, os Árabes não tinham um despertar erudito, o entusiasmo cultural teve sua nascente quando o Islã, durante o califado de Al-Mamum (809-833), traduziu Almajestro, de Ptolomeu e os elementos de Euclides, criando em Bagdá a “Casa de Sabedoria”, tendo como mestre o matemático e astrônomo Mohammed Ibu-Musa Al-Khowarizmi.

Al-Khowarizmi escreveu dois livros de Aritmética e Álgebra que tiveram um comportamento relevante na história da Matemática.

Ao escrever com notoriedade sobre o sistema de calcular hindu, tal influência fez com que seu nome fosse batizado de “algarismo”, conceituando o sistema de posição decimal.

Seu livro *Al- jabr Wa´l Muqabala* inspirou o termo “Álgebra” tornando-a conhecida na Europa e lhe dando créditos maiores que Diofonte como o “pai da Álgebra”.

Começava a se desenhar as equações do segundo grau, sendo o primeiro termo “Al-Jabr”, caracterizado como “transposição de termos de uma equação através da troca de sinais e ‘Al- Muqabala’, sinônimo de ‘redução de termos semelhantes’ visando respectivamente a “restauração” e o “balanceamento da equação”.

A expressão Matemática esplanada em seu livro, respondia a situações da época como legado, processos legais de comércio, medir terras, escavar canais, partilha de herança, conforme exemplo abaixo, dentre outras situações.

> Um homem morre, deixando dois filhos e legando um terço de seu capital a um estranho. Deixa dez dirhems de propriedade e uma dívida de dez dirhems sobre sobre um filho. (BOER,1974, p.170)

Boer (1974), avaliando o livro de Al-Khowarismi, descreve seis tipos de equações que serviam para qualquer exemplo, respeitando esses casos, uma em cada capítulo de sua obra, sabendo que a, b e c, são constantes que representam os números reais, sendo tais equabilidades, assim abordadas na linguagem atual:

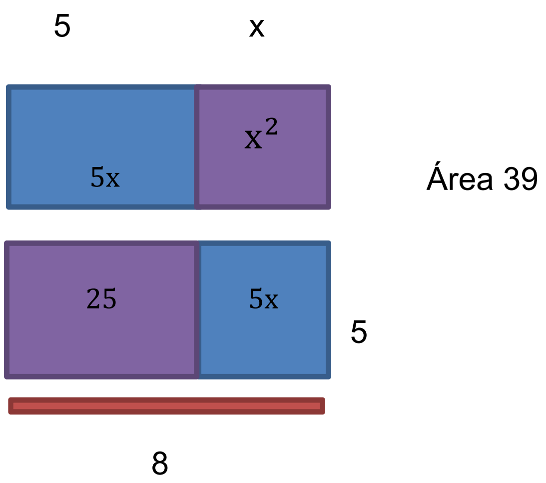
1) $ax^2 = bx$, quadrados iguais a raízes.
2) $ax^2 = c$, quadrados iguais a números.
3) $bx = c$, raízes iguais a números.
4) $ax^2 + bx = c$, quadrados e raízes iguais a números.
5) $ax^2 + c = bx$, quadrados e números iguais a raízes.
6) $bx + c = ax^2$, raízes e números iguais a quadrados.

A resolução de quadrados, dentro de seu contexto histórico, tem como espelho o capítulo 4, $ax^2 + bx = c$,segundo o tratado de Al- jabr Wa´l Muqabala é assim apresentada:

$X^2 + 10x = 39$ (constante é chamada adad)

(x) = Jidr ou Shey – “coisa indeterminada”

$X^2 + 10x = 39$ (x^2) – “Mal” = quadrado da quantidade desconhecida.



Argumento geométrico:

- Primeiramente desenhamos um quadrado cujo lado é a quantidade desconhecida (Jidr) = x
- Desenhamos dois retângulos iguais cujo lado é a metade de Jidr (5), portanto a área é $5x + 5x + x^2 = 39$
- Por último, completa o quadrado maior que tem o retângulo de lado 5, logo sua área será 25.

Metodologia para resolução, passos:

- 1 e 2 - Os dois retângulos azuis representam o número de Jidr $\frac{10}{2} = 5$
- 3 - Eleve esse resultado ao quadrado $5^{\,2} = 25$ (laranja)
- 4 - Some o resultado ao adad 39 (área ou constante) $25 + 39 = 64$
- 5 - Encontre a raiz do resultado $(64) = 8$, subtraindo desta quantidade a metade de Jidr (5), logo, 8 - 5 = 3 (quantidade desconhecida)

Observamos que a razão de solução desta equação encontra sua verdade através de um argumento geométrico.

Os casos 4 e 6 poderiam ser resolvidos pela fórmula de Bháskara, caso ela existisse nesta época, bastaria transpor, em cada caso, os elementos do segundo termo para o primeiro com os sinais trocados. Os demais não, pois não obteríamos o resultado 3.

A mesma equação $\mathrm{x}^2 + 10\mathrm{x} = 39,$ segundo nossa observação, poderia ser resolvida, utilizando os passos 1 e 2, o terceiro passo, segue o padrão inicial, após elevá-lo ao quadrado, adiciona o resultado em ambos os termos, somando 25 ao adad 39 no segundo termos e transformando o primeiro termo num trinômio quadrado perfeito.

No quinto passo, transforme o trinômio num quadrado perfeito e eleve a raiz do segundo termo ao quadrado.

A partir dessa etapa, podemos resolver a equação extraindo a raiz de ambos os termos, transformando-a numa equação de 1º grau, resolvendo as duas equações com o segundo membro positivo e negativo.

* ou, (retângulo azul) o que parece mais simples, extraia a raiz quadrada do segundo termo e subtraia da metade de Jidr.

Matematicamente:

$\mathrm{X}^2 + 10\mathrm{x} = 39$ $\quad \frac{10}{2} = 5$ $\quad 5^{\,2} = 25$

$\mathrm{X}^2 + 10\mathrm{x} + 25 = 39 + 25$

$\mathrm{X}^2 + 10\mathrm{x} + 25 = 64$ $\quad \boxed{*\ \mathrm{x} = 8 - 5 =}$

$\sqrt{(x+5)^2} = 8^2$ $\quad x + 5 = 8$

$\mathrm{x} = -8 - 5 = -13$

A equação $X^2 + 10x = 39$ pode ser resolvidos pelo método de complementação através dos casos 5 ($ax^2 + c = bx$,) e 6 ($bx + c = ax^2$), seguindo os mesmos passos, observando que no estágio 5, a extração do adad (64), ocorrerá no primeiro termo, subtraindo a metade do Jidr (-5), considerando o mesmo positivo, ou seja, $8 - 5 = 3$.

No caso 6, o procedimento é o mesmo do citado acima, sem nenhuma alteração no sinal do Jidr.

Através destas narrativas referentes a equações, colocamos em pauta o nome daquele que foi o precursor da Matemática na Arábia, onde a disciplina teve sua ascensão, mantendo esse status até a morte de sua última referência, Al-Kashi em 1436.

No trânsito da renascença para a modernidade, vários matemáticos contribuíram para a continuidade da disciplina, mas foi Viéte (1540-1603), a figura nuclear nesta transição, como grande expoente da Álgebra.

Adepto das frações decimais no lugar das sexagesimais, proporcionou o casamento de instrumentos gráficos com a trigonometria para resolução de equações, aprimorou o sistema de símbolos algébricos, trabalhos voltados para cosmologia e astronomia. Foi o primeiro a utilizar vogais como incógnitas na Álgebra.

Criou a fórmula para ângulos múltiplos, onde em 1593, utilizou-a para resolver um desafio do matemático belga Adriaen Van Roome (1561-1615), sobre resolução de uma equação de grau quarenta e cinco:

$$\mathbf{x^{45} - 45x^{43} + 495x^{41} - .. - 3795x^3 + 45x = k}$$

Na resolução, representou $\mathbf{k = sen\,45^{º}}$ em termos de $\mathbf{x = 2sen\,\theta}$**.** Imediatamente achou as raízes positivas e consequentemente a resposta.

Viéte morreu em Paris em 1604 e sua contribuição para a Matemática se traduz em muito do que a disciplina nos oferece no contexto atual.

6.2 Produtos Educativos

Como fruto do trabalho de pesquisa realizado no curso de Mestrado Profissional foram criados dois jogos, um Bingo e um Dominó, intitulados, respectivamente: “Bingo no pé, que equação que é?” e “Tá dominado, tá tudo dominódo nas equações...”

6.2.1 Bingo no pé, que equação que é?

O bingo é um jogo tradicional que tem sua origem na política italiana, na cidade de Gênova, onde o nome dos membros dos conselhos políticos eram substituídos por meio de sorteios, os nomes eram colocados em bolas que eram retirados de uma urna.

O sistema espanhol, com pedras numeradas de um a noventa é adotado em vários países, inclusive no Brasil. De posse dos dados acima e fazendo regra de três simples, ou seja, noventa pedras para vinte e cinco espaços na cartela, vinte e quatro pedras, teria como resultado uma cartela com seis espaços. Tal modelo serve para tornar o jogo mais rápido e suave para o educando, pois há maior motivação em fazer seis cálculos para obter as respostas e marcá-las na cartela, do que jogar com um número vinte e cinco respostas, proporcionando um impacto visual que pode promover certo desânimo ao educando, em decorrência das muitas alternativas como resposta.

Nosso objetivo é tornar a aprendizagem de Matemática mais atrativa, dando vida às equações de 2º grau (biquadradas, fracionárias e irracionais), conciliando o abstratismo do conteúdo, com aquilo que pode tornar-se concreto através do jogo.

Recomendações

Este jogo será desenvolvido no 9º ano do Ensino Fundamental, abordando estes conteúdos, podendo acrescentar outros tópicos bem como direcioná-lo a outras séries.

Regras

1- O jogo tem como espelho, as regras do bingo tradicional, podendo trabalhar com vinte e cinco perguntas e seis respostas, não necessariamente jogando com cartela cheia e sim definindo as opções de marcações na vertical, horizontal ou diagonal, ou de qualquer outra forma, acertada previamente como “cartela cheia” os três menores ou maiores números da cartela, etc.

2- Quem cantar as pedras do bingo não cantará o número respectivo a pergunta, esse dado é um controle pessoal para fins de correção do gabarito quando corrigidas as marcações do ganhador.

3 - Trabalharemos no modelo com seis respostas e vinte e quatro perguntas para uma turma de vinte e quatro alunos. Visando proporcionar as mesmas chances para todos e, sabemos que essas chances estão condicionadas as respostas corretas, podemos trabalhar o jogo da seguinte forma:

4 - O modelo de referência para a composição das cartelas com seus respectivos números, os quais os alunos jogarão o bingo, serão construídos observando os seguintes critérios:

- Número sorteado;
- Idade do aluno;
- Número de chamada;
- Dia do aniversário;
- Somatório do mês do nascimento com o ano de nascimento, onde este será somado de maneira individual, algarismo por algarismo;
- Somatório do número da chamada com o ano de nascimento, onde este será somado de maneira individual, algarismo por algarismo.

Observe os exemplos abaixo:

Quadro 11 – Composição dos números da cartela do bingo

Idade	Número da chamada	Dia de aniversário	Mês de aniversário + ano de nascimento com os algarismos somados individualmente.	Número da chamada + ano de nascimento com os algarismos somados individualmente	Sorteio
14	20 Obs: Se passar de 20, subtraí de 20.Se passar de 30, subtraí de 30, e assim sucessivamente.	26 Exemplo: 26 – 20 = 6	10 10+ (2005) 10 (2+0+0+5)=17	20 20+(2+5)=27 27- 20= 7	8

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Obs: No sorteio, se o número sorteado já foi construído através do sistema acima, deve-se sortear outro número. Portanto, os seis números que comporiam a cartela seriam 6,7, 8,14,17, 20.

- Distribuímos as cartelas, ficando a marcação correta subordinada ao saber do aluno. Nessa perspectiva, utilizaremos probabilidade, ou seja, dividindo-se o número de resultados favoráveis pelo número de resultados possíveis, portanto:

$$P = \frac{n(E)=6}{n(\Omega)\ 24}$$

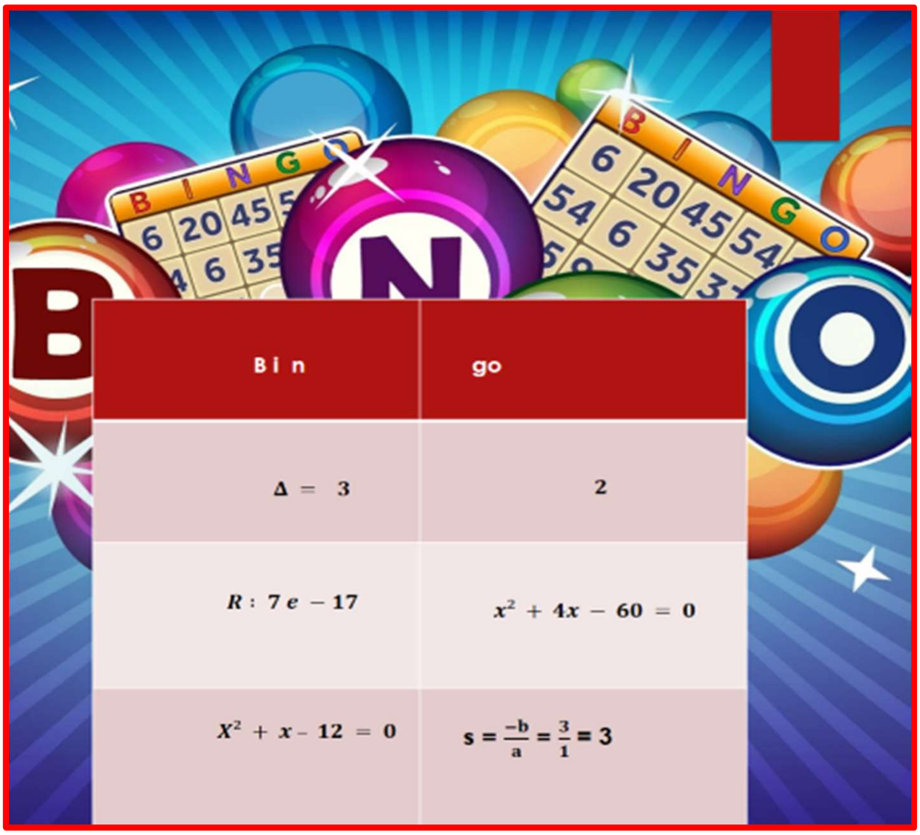
Obtemos um percentual de 25% para cada aluno ter sido sorteado com a cartela premiada, ficando a marcação correta condicionada ao saber do educando.

- Cada pergunta sorteada será fixada no quadro, visando promover um recurso visual para o aluno ir resolvendo as equações, o cantador do bingo, dará um pequeno tempo para o desenvolvimento das equações.
- A turma poderá ser dividida em equipes, visando agilizar a resolução das perguntas.
- O jogo poderá ter um juiz, que pode ser o professor ou outro aluno, visando conferir o gabarito.

Material utilizado no jogo

O material do jogo foi feito em PowerPoint e impresso com papel cartão. As fichas de sorteio dos números foram confeccionadas com tampa de garrafas Pet.

Figura 29 - Modelo de bingo



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Quadro 12 – Gabarito do bingo

BINGO	
20 Qual é o valor do discriminante da equação biquadrada $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$?	15 Dado $A = x^2 + 2x$ e $B = 3x + 2$. calcule a diferença da raiz de A e B = 0
10 Calcule o valor de p na equação $x^2 - (p + 5)x + 36 = 0$.	9 Seja um quadrado de lado $(x + 2)$, e área 64 cm². Determine a equação de 2º grau, que possibilita o cálculo dessa área?
7 Sabendo que o valor da soma das raízes em uma equação é 5/2 e que o seu discriminante é 7. Qual o maior valor de x ?	22 Adriana e Gustavo estão participando de uma gincana na cidade de Curitiba e receberam a seguinte tarefa: trazer a fotografia da construção localizada na rua XV de Novembro, número N, onde N é igual a somadas raízes da equação $\sqrt{2x^2 + 3x + 5} = x + 3$. Determine N.

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

6.3 Tá dominado, tá tudo dominado nas equações

O jogo tem por objetivo ser um complemento concreto, através da ludicidade, dinâmica de jogos e dos conteúdos abordados na sala de aula envolvendo equações do 2º grau, (biquadradas, fracionárias e irracionais), promovendo assim, um casamento da teoria com prática, visando diferenciar o processo de ensino e aprendizagem, através da aprendizagem significativa.

Recomendações

Este jogo será desenvolvido no 9º ano do ensino fundamental, abordando estes conteúdos, podendo acrescentar outros tópicos bem como direcioná-lo a outras séries.

Regras:

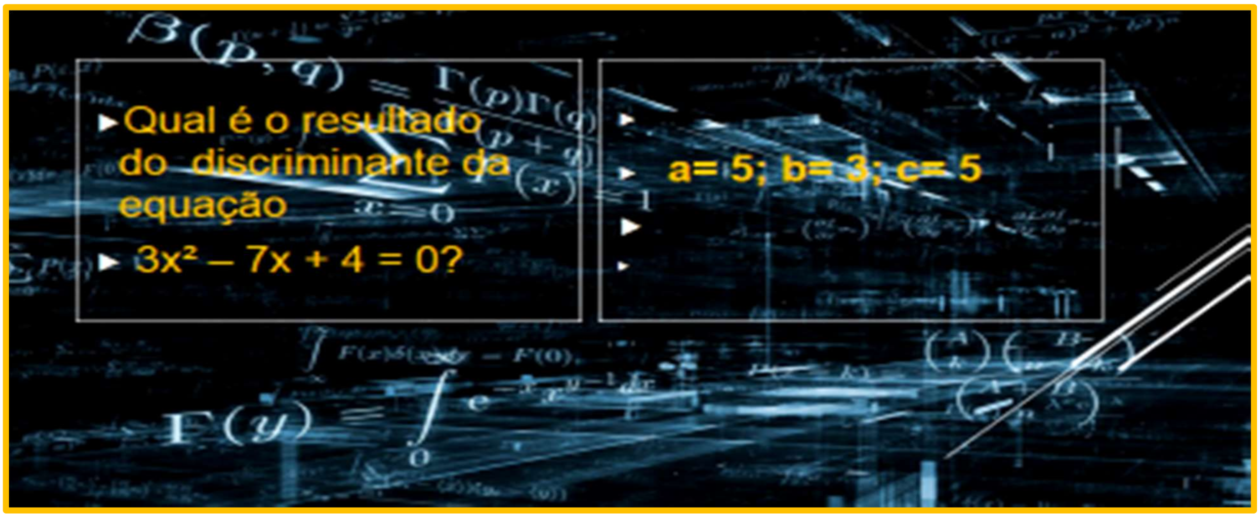
1- O jogo segue praticamente as regras do dominó tradicional, no lugar dos pontos pretos que caracterizam números utilizaremos equações do 2º grau com perguntas em uma ponta e respostas na outra.
2- Os jogadores precisam localizar nas extremidades das pedras do dominó as respostas de tais perguntas ou as perguntas que originaram tais respostas.
3- Os alunos ficam inicialmente com sete pedras ou peças e precisam relacionar as mesmas a dinâmica de resolução citada no item 2.
4- Podemos trabalhar numa situação, onde o jogador principal representa um grupo, e ao socializar suas peças com o mesmo, este já vai procurando efetuar as resoluções, visando antecipar as respostas e não incorrer em erros.
5- Se o jogador não tiver pedra para jogar, ele pode comprar do monte e caso coloque uma pedra errada na mesa, ele fica uma rodada sem jogar.
6- O jogo poderá ter um juiz, que pode ser o professor ou outro aluno, visando conferir o gabarito e se as peças que estão sendo colocadas corretamente na mesa, podendo penalizar o jogador que erre conforme citado no item 5.
7- Em caso de empate, as pedras poderão ser contadas e o jogador correlacionará suas perguntas ou respostas ao questionário que serve de gabarito para as

resoluções com seus respectivos números. Somando-os, quem tiver a maior pontuação será o ganhador.

Material utilizado no jogo:

O material do jogo foi feito em PowerPoint e impresso com papel cartão.

Figura 30 - modelo do dominó



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Figura 31 - Gabarito de resposta da figura 30

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Apresentamos a ludicidade intrínseca nos jogos, elaborados, onde através destes mecanismos de resolução, procuraremos proporcionar o casamento da teoria com a prática onde, ao longo do trabalho, iremos incorporar outras atividades neste sentido, visando ampliar o leque de alternativas cuja extensão será a construção de procedimentos didáticos que melhorem o ensino e a aprendizagem e desperte a autoestima do estudante na sua relação com a Matemática.

7 CONCLUSÕES

7.1 Fórum de Avaliação

No dia 15/10/19, realizamos com os alunos, o fórum de avaliação do projeto, visando, através dos dados concretos que foram levantados e no relato dos alunos, avaliar o impacto de tal processo em promover um novo olhar para a Matemática, dentro de uma perspectiva motivacional e que venha provocar um reflexo positivo no processo de ensino e aprendizagem.

Presenciamos o envolvimento da turma, acreditamos que por se tratar de uma atividade prática, fugindo dos moldes tradicionais, houve uma motivação maior para aprender.

Pelo fato de em algumas etapas dos jogos terem algumas pistas como amparo visual na resolução, este organizador prévio (pista), produziu uma autonomia cognitiva no aluno, onde cada resposta serviu de degrau de alcance para o complemento seguinte, culminando com a exposição total da resposta.

Observamos que em alguns alunos da turma, parece existir dificuldade em evocar na memória uma construção mental do passo a passo da resolução. Quando são apresentadas partes das respostas, estas assumem um papel subsunçor, ou seja, um novo conceito pode ser incorporado a um já internalizado, ampliando assim a sua concepção, ou seja, notamos pelas respostas dos educandos e pela independência ao realizar as atividades, que o jogo proporcionou um ganho cognitivo aos mesmos.

Concluímos observando a turma, que o jogo tem despertado um interesse maior pela disciplina, ele rompe com o status de domínio do saber que a matéria intrinsicamente impõe no aluno.

O jogo torna o convívio com aprendizagem mais suave, despindo a Matemática da rigidez que lhe é imposta, proporcionando no aluno uma segurança maior ao lidar com o tema.

Na primeira avaliação, com exercícios que seguem uma didática de resolução mecânica, somente 35% dos alunos atingiram a média.

Após a experiência com jogos, reforço positivo no aspecto psicológico referente ao potencial que pode ser explorado numa capacidade maior, desde que haja uma contrapartida de interesse por parte do educando e principalmente quando a motivação e fortalecimento da autoestima tornam-se agentes nessa mudança, presenciamos que o produto final desse processo felizmente foi traduzido numa melhora de rendimentos.

Quando realizamos outra avaliação, com os mesmos moldes, incluindo funções que também está inserida em equações do 2º grau, o aproveitamento foi de 92%.

O trabalho concluído nos impulsionou a planejar, como algumas das metas futuras: trabalhar outros conteúdos da Matemática na perspectiva de Jogos Didáticos. Inspirados no Modelo de Savi construir alternativas para aperfeiçoar a avaliação dos impactos dos jogos na motivação para aprender e nas respostas no aspecto cognitivo. Deve ser esclarecido que, conforme conversa com o Secretário de Educação do Município de São de Meriti-RJ, município onde a pesquisa foi realizada, acordamos uma palestra para os professores da rede, relatando a experiência, sendo tal atividade um elemento a sensibilizar a revisão da prática docente e a criação de novas alternativas pedagógicas a serem empregadas no processo de ensino e aprendizagem.

Acreditamos que os dados colhidos e aqui apresentados responderam, de maneira satisfatória, a problema motivadora de nosso trabalho: A inserção de jogos didáticos e de atividades lúdicas nas aulas de Matemática é capaz de contornar as dificuldades de aprendizagem?

Na mesma proporção, nosso objetivo foi alcançado, pois, a Construção de alternativas didáticas e pedagógicas através da ludicidade, mais especificamente jogos educativos, como elementos complementares dos conteúdos apresentados na sala de aula, foi realizada.

Finalizamos destacando que romper com a desmotivação, que tem como gerência vários fatores, amenizar as dificuldades de aprendizagem, resgatar a autoestima para aprender, é um exercício constante do aluno e do professor e talvez os pequenos atos para essa mudança, começaram com a inquietude que se tornou hóspede nos nossos pensamentos, não aceitando o conceito daqueles que se conformaram em medir-se por baixo e tendo a consciência que dos muitos passos que precisaremos dar e quem sabe o primeiro começa com a reflexão revisão da prática docente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. *Praticando matemática 9*. Editora do Brasil, PNLD 2014-2016 e 2017-2019.

ARANTES, V. A**.** *Afetividade na escola*: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus editorial, 2003.

ARRUDA, Eucídio Pimenta. Brincando de deus. *Revista de História da Biblioteca Nacional*, Rio de Janeiro, ano 4, n. 4, fev. 2009, p. 76-79.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. *Educational psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston. Rio de Janeiro: Publicado em português pela Editora Interamericana, 1980.

BALASUBRAMANIAN, Nathan; WILSON, Brent G. Games and Simulations. In: SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY AND TEACHER EDUCATION INTERNATIONAL CONFERENCE, 2006. *Proceedings*…v.1. 2006. Disponível em: <http://site.aace.org/pubs/foresite/GamesAndSimulations1.pdf>. Acesso em: 22 out. 2019.

BARBIER, R. *A Pesquisa-Ação na Instituição Educativa*. São Paulo; Editora Jorge Zaar, 2002.

Base Nacional Curricular Comum- BNCC, MEC, 2017.

BORGES, R. S. M. *Desafios ao educador na transição do quinto para o sexto ano nas escolas públicas do Estado de São Paulo*: uma proposta de formação. 2015. 85 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

BOYER, Carl C. *História da Matemática*: Tradução Elza F. Gomide - São Paulo: USP, 1974.

BROUGÈRE, G. *Jogo e Educação*: Tradução Patrícia Chitonni Ramos– Porto Alegre: Artes Médica, 1998.

DAVID, J. C. *Matemática e jogos de bingo*: uma aplicação prática da probabilidade e teoria da contagem. Curitiba: Secretaria Estadual de Educação do Paraná, 2008. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/ portals/pde/arquivos/781-4.pdf. Acesso em: 30 jul. 2019.

MANUAL diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5. American Psychiatric Association. Tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento.5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

FROMM, Eric. *Conceito marxista do homem com uma tradução dos manuscritos econômicos e filosóficos de Karl Marx*. Rio de Janeiro: Zahar, 1964.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 34 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

GADOTTI, M. *História das Ideias Pedagógicas*. São Paulo Editora Ática, 2003.

GOLDMAN-Rakic, P. S. . The prefrontal landscape: implications of functional architecture for understanding human mentation and the central executive. In Roberts, A.C., Robbins, T. W. & Weiskrantz, L. (Eds.) The prefrontal cortex: executive and cognitive functions (Pp. 87-102). Oxford University Press, 1988.

GROS, Begoña. The impact of digital games in education. *First Monday*, v. 8, n. 7, jul. 2003. Disponível em: https://www.mackenty.org/images/uploads/ impact_of_games_in_education.pdf. Acesso em: 22 out. 2019.

HSIAO, Hui-Chun. A Brief Review of Digital Games and Learning. DIGITEL 2007, The First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, 2007. 124-129 p. Disponível em: <http://doi.ieeecomputersociety. org/10.1109/DIGITEL.2007.3>. Acesso em 22 out. 2019.

KYRBY, J. R.; WILLIAMS N. H. *Learning Problems* – A Cognitive Approach. Toronto: Kagan & Woo Limited, 1991.

KISHIMOTO, Tizuco Morchida (Org). *Jogo, Brinquedo e a Educação*. 5º ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos da Metodologia de Pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LUNGARZO, Carlos. *O que é Matemática*. Ed. Círculo do Livro S.A, 1993.

MARX, Karl.; ENGELS, Friedrich. *A Ideologia Alemã*. São Paulo: Centauro, 2002.

VAZ, Henrique C. de Lima. *Escritos de Filosofia II* (Ética e cultura). São Paulo: Edições Loyola, 1993.

MARX, Karl, *Firmações Econômicas Pré-capitalista*, 4. ed.. Rio de Janeiro: Paz e Terra,1964.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. Manuscritos econômicos e filosóficos de 1844. In: Conceito marxista do homem. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975 (Apêndice à obra de Erich Fromm).

MARX, K. *Miséria da Filosofia*. São Paulo: Editora Martin Claret, 2007.

MITCHELL, Alice; SAVILL-SMITH, Carol*. The use of computer and video games for learning*: a review of the literature. Londres: LSDA, c2004. Disponível em:< htttp://www.lsda.org.gov.uk/files/PDF/1529.pdf>. Acesso em 22 out. 2019.

MOREIRA, Paulo Roberto. *Psicologia da educação*: interação e identidade. 2 ed . São Paulo: FTD, 1996.

MOREIRA, M.A.; BUCHWEITZ, B. *Novas estratégias de ensino e aprendizagem*: os mapas conceituais e o Vê epistemológico. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. A. F. S. *Aprendizagem significativa*: a teoria de Davidl Ausubel. Sao Paulo, Moraes, 1982. 112 p

MOREIRA, M.A. *Aprendizagem significativa em mapas conceituais*. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2013.

______. ______. [S.l.: s.n.], 2010. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigmapasport.pdf. Acesso em: 20 mar. 2018.

MOREIRA, M.A. *Aprendizagem significativa crítica*. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. Lisboa (Peniche), 2000.

MOREIRA, M.A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.7, n.1, p.7-29, 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci> Acesso em: 22jul. de 2018.

MOREIRA, M.A. (1995). *Monografia nº 10 da Série Enfoques Teóricos*. Porto Alegre. Instituto de Física da UFRGS, 1980.

NOVAK. D.; GOWIN, D.B. *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

OLIVEIRA, Martha Khol de. Vygotsky. São Paulo: Scipione, 1993.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais*: Matemática. Brasília: MEC / SEF, 1998.

PIAGET, J. *A formação do símbolo na criança*: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar; Brasília: INL, 1975. 370 p.

PORDEUS, Campos Renato. Modo de produção e a formação da estrutura política, 2009. Disponível em: http://www.unicamp.br/cemarx/anais_v_coloquio_arquivos/arquivos/comunicacoes/gt2/sessao2/Renato_Pordeus.pdf. Acesso em: 25 mar. 2018.

REGO, Teresa Cristina. *VYGOTSKY*: uma perspectiva histórico-cultural da educação, Petrópolis. Vozes, 1995.

RIBEIRO, A. M. *Curso de Formação Profissional em Educação Infantil*. Rio de Janeiro: EPSJV / Creche Fiocruz, 2005.

SAVI, R.; WANGENHEIM, C. G. V.; ULBRICHT, V.; VANZIN, T. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. *Revista Novas Tecnologias na Educação* (RENOTE), v. 8, n 3, dez. 2010.

SCALDAFERRI, P. M.; GUERRA, L. B. A inserção da neurobiologia na educação. In: SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E II SEMANA DO CONHECIMENTO DA UFMG, 10., 2002, Belo Horizonte. *Anais*...Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2002. p. 61.

SILVEIRA, Denise Tolfo; GERHARDT, Tatiana Engel. *Métodos de pesquisa*. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2009. p. 9-93.

SOARES, E. S. *Ensinar Matemática*: Desafios e Possibilidades. Belo Horizonte, Dimensão, 2010.

SPRENGER, Marilee. *Memória*: Como ensinar para o aluno lembrar. São Paulo: Penso, 2008.

STRICK, C.; SMITH, L. *Dificuldades de aprendizagem de A a Z* – Um guia completo para pais e educadores. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

RIVIÈRE, A. *La psicologia de Vygotski*. Madrid: Aprendizaje Visor, 1985.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

APÊNDICE A – Questionário enviado aos estudantes

Pai:___ Idade: _________Profissão:____________

Mãe:__ Idade:_________ Profissão:____________

Responsável:_____________ Idade:_________ Profissão_____________

Data:___ /__/___ Filho (a):______________________________

1- Quais as disciplinas que você mais gostava quando cursava o 5º ano?

( ) História ( ) Matemática ( ) Artes

( ) Geografia ( ) Português

( ) Ciências ( ) Ed. Física

2- No 5º ano, como você resolvia as questões de Matemática?

( ) A maior parte com ao auxílio do Professor;

( ) 50% você e os outros 50% o Professor;

( ) A maior parte você sabia fazer sozinho;

( ) Não conseguia responder;

( ) Outra.

3- No 5º ano, seus pais te auxiliavam orientando nos deveres e estudos?

( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes

4- No 5º ano, quem participava de maneira mais ativa em sua vida escolar?

( ) sua mãe ( ) seu pai ( ) ambos ( ) outro

5- Quando você passou para o 6º ano e começou a ter vários professores, essa mudança:

( ) Te trouxe maior segurança para aprender.

( ) Ficou um pouco mais difícil para aprender.

( ) A mudança, não alterou em nada seus estudos.

6- Atualmente seus pais:

( ) são separados? Tempo_____ ( ) moram juntos com você

( ) você mora com avós, tios, outros...

7- Atualmente, cite três disciplinas que você mais gosta:

__________________, ______________________,_________________

Cite agora três disciplinas que você menos gosta?

_________________,_______________________,__________________

8- Atualmente, como você resolve as questões de Matemática?

( ) A maior parte com ao auxílio do Professor.

( ) 50% você e os outros 50% o Professor.

( ) A maior parte você sabe fazer sozinho.

9- Como fica melhor para você resolver uma questão de Matemática?

( ) Tendo um modelo para olhar.

( ) Não preciso de modelo, penso e resolvo.

( ) Com o professor me dando algumas dicas.

10-Você estuda para as avaliações?

( ) Sim: Quantos dias antes:_____ ( ) Não

Quantas horas antes:_____

11- Como você estuda para as avaliações?

( ) Olha os exercícios e memoriza.

( ) Refaz os exercícios.

( ) Cria em cima do que está pronto.

12- Na Escola, quando o professor explica o conteúdo, você:

( ) Presta atenção ( ) se distrai ( ) se concentra ( ) conversa.

13- Na Escola, quando o professor explica o conteúdo, a turma:

( ) Presta atenção ( ) se distrai ( ) se concentra ( ) conversa.

14- Como você classifica a explicação do professor?

( ) entende o que ele explica ( ) não entende ( ) ás vezes.

15- Na disciplina de Matemática, do 6ª ano para cá, que nota você se daria?

( ) 4.0 ( ) 5.0 ( ) 6.0 ( ) 7.0 ( ) 8.0 ( ) 9 a 10.0

16- Você frequenta explicadora:

( ) Semanalmente ( ) quinzenalmente ( ) antes das provas ( ) não frequento.

17-Quando você estuda, em sua casa:

( ) Seus pais supervisionam seu estudo

( ) Não supervisionam

17- Quando você estuda em sua casa:

( ) Existem fatores externos(Conversa, tv, internet, musica, celular, etc..) que te atrapalham.

( ) Existem fatores internos(relativos a EU) [Problemas pessoais ( ) distração ( ) desânimo ( ) outro]

18-Existe algum problema, de ordem pessoal e familiar que você fica pensando e às vezes atrapalha a sua concentração nos estudos:

( ) Sim ( ) não ( ) às vezes

19- Qual é a escolaridade de seus pais?

( ) Fundamental I (6ª ano) ( ) Fundamental II (9ª ano) ( ) Ensino Médio completo ( ) ( ) Ensino médio incompleto ( ) Superior completo ( ) Superior incompleto.

APÊNDICE B- Questionário para os responsáveis

Nome do Pai: _________Idade: _____ Profissão: :________

Nome da Mãe:_________ Idade:_____ _Profissão:_________

Responsável ________ Idade:______ Profissão:_________

Data:___ /__/___ pai, mãe ou responsável: Nº ______

1- No 5ª ano, como seu filho resolvia as questões de Matemática?

( ) A maior parte com ao auxílio do Professor.

( ) 50% você e os outros 50% o Professor.

( ) A maior parte você sabia fazer sozinho.

2- Você auxiliava seu filho nos deveres e estudos quando ele cursava o 5º ano?

( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes

3- Quando seu filho estava no 5º ano, quem participava de maneira mais ativa na vida escolar do filho?

( ) a mãe ( ) o pai ( ) ambos ( ) outro

4- Quando seu filho passou para o 6ª ano, começou a ter vários professores, essa mudança:

( ) Trouxe maior segurança para seu filho aprender.

( ) Ficou um pouco mais difícil para aprender.

( ) A mudança, não alterou em nada os estudos de seu filho.

5 - Atualmente você está:

( ) casado(a) ( ) separado(a) ( ) em outro relacionamento ( ) viúvo(a)

6- Atualmente, cite três disciplinas que você acredita que seu filho mais gosta?

_________________, _____________________,________________

Cite três disciplinas que você acredita que seu filho menos goste?

________________,______________________,_________________ 7 - Como você acredita ficar melhor para seu filho resolver uma questão de Matemática?

( ) Tendo um modelo para olhar.

( ) Não precisa de modelo, ele pensa e resolve.

( ) Com o professor dando algumas dicas.

8 - Seu filho estuda para as avaliações?

( ) Sim: Quantos dias antes:_____ ( ) Não

Quantas horas antes:_____

9 - Como seu filho estuda para as avaliações?

( ) Olha os exercícios e memoriza. ( ) Refaz os exercícios. ( ) Cria em cima do que está pronto.

10 - Na Escola, quando o professor explica o conteúdo como você acredita que seu filho se comporta?

( ) Presta atenção ( ) se distrai ( ) se concentra ( ) conversa.

11- Na disciplina de Matemática, do 6ª ano para cá, qual tem sido a média de seu filho nas avaliações?

( ) 4.0 ( ) 5.0 ( ) 6.0 ( ) 7.0 ( ) 8.0 ( ) 9 a 10.0

12 - Seu filho frequenta explicador(a):

( ) Semanalmente ( ) quinzenalmente ( ) antes das provas ( ) não frequenta.

13 - Quando seu filho estuda em casa:

( ) Existem fatores externos(Conversa, tv, internet, musica, celular, etc..) que o atrapalham. ( ) Existem fatores internos (relativos a EU - Problemas pessoais ( ) distração ( ) desânimo ( ) outro)

14- Existe algum problema, de ordem pessoal e familiar que você acredita atrapalhar a concentração de seus filhos nos estudos?

( ) Sim ( ) não ( ) as vezes

15 - Qual é a sua escolaridade:

( ) fundamental I (6ª ano) ( ) Fundamental II (9ª ano) ( ) Ensino Médio completo ( ) ( ) Ensino médio incompleto ( ) Superior completo ( ) Superior incompleto.

APÊNDICE C – Calendário de atividades na Escola Municipal Casimiro de Abreu

Atividades	Data
Início e término conteúdo de equações.	08/05 – 26/09
COC- Sensibilização com a escola e professores.	15/06/19
Sensibilização com os alunos.	18/06/19
Avaliação escolar	02/07/19
Recuperação escolar	11/07/19
Férias escolares	12/07 – 31/07
Questionário pais e alunos	02/08/19
Oficinas de construção de jogos – base teórica	08/08/19
Oficinas de construção de jogos – prática	13/08/19 20/08/19
Aplicação dos jogos – Dominó de equações recorte fragmentado	10/09/19
Aplicação dos jogos – Dominó com perguntas e respostas	17/09/19
Aplicação dos jogos – Bingo	24/09/19
Avaliação escolar	02/10/19
Questionário de avaliação dos jogos	09/10/19
Fórum de Avaliação	16/10/19

Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

APÊNDICE D – Questionário de avaliação dos jogos.

1) Ao construir os jogos, você acredita que manuseando os mesmos, te foi proporcionada uma compreensão melhor dos conteúdos apresentados na sala de aula?
2) ( ) sim ( ) não ( ) em partes ( ) foi indiferente

3) Como você avalia a introdução de jogos didáticos pedagógicos na como elemento a motivar a aprendizagem?

( ) sentiu-se motivado ( ) foi indiferente ( ) preciso me motivar

4) Você acredita que os jogos ajudaram no eus rendimentos ao realizar as avaliações?

( ) sim ( ) não ( ) em partes ( ) foi indiferente

5) Você acredita que os jogos ajudam a compreender melhor os conteúdos teóricos apresentados na sala de aula?

( ) sim ( ) não ( ) em partes ( ) indiferente

6) Você já tinha trabalhado com essa didática de jogos, como um facilitador da aprendizagem?

( ) sim ( ) não

6) Avaliação antes dos jogos

( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10

Avaliação depois dos jogos

( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10

APÊNDICE E - Perguntas Bingo e Dominó

1 Qual é o resultado do discriminante da equação $3x^2 - 7x + 4 = 0$?	8 Sabendo que a soma das raízes de uma equação cuja forma geral é $ax^2 + bx + c = 0$ é 8 e que o termo b é igual a 16, qual é valor do termo a?	15 Dado $A = x^2 + 2x$ e $B = 3x + 2$, calcule a diferença entre as raízes de A e $B = 0$	22 Adriana e Gustavo estão participando de uma gincana na cidade de Curitiba e receberam a seguinte tarefa: trazer a fotografia da construção localizada na rua XV de novembro, número N, onde N é igual à soma das raízes da equação $\sqrt{2x^2 + 3x + 5} = x + 3$. Determine N.
2 Qual é o valor das raízes da equação $9y^2 - 12y + 4 = 0$, sabendo que elas são iguais.	9 Seja um quadrado de lado $(x + 2)$ e área igual a 64 cm². Determine a equação de 2º grau, que possibilita o cálculo dessa área;	16 Qual o valor das raízes da equação fracionária $\frac{2}{x} = \frac{x-1}{x+2}$?	23 Na equação irracional $\boldsymbol{\sqrt{2x^2 + 3x + 5} = x + 3}$, se a escrevermos na forma $ax^2 + bx + c = 0$, qual é o valor do termo c?
3 Qual é o valor da soma das raízes da equação $x^2 + 3x + 5 = 0$?	10 Calcule o valor de p na equação $x^2 - (p + 5)x + 36 = 0$	17 Qual é o valor da soma das raízes da equação fracionária $\frac{2}{x} = \frac{x-1}{x+2}$?	24 Sabendo que a soma das raízes da equação é 6, que produto dessas raízes é 9, e o discriminante é zero, escreva a equação do 2^0 grau correspondente a esses dados.

4 Qual é o valor do produto das raízes da equação $3x^2 - 7x + 4 = 0$?	11 O conjunto solução da seguinte equação biquadrada: $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$, é:	18 Uma confecção produzia diariamente 200 calças. Após a contratação de 20 costureiras, a fábrica passou a produzir 240 calças. Como fica a organização desta equação fracionária utilizando regra de 3 simples?	25 Toda equação Irracional apresenta:
5 Quando o valor do discriminante é negativo, qual é o valor das raízes de uma equação do 2ª grau?	12 De 9 subtraímos um número real x e obtemos número real dado por $\sqrt{x+3}$. Qual é o maior valor de x que faz com a que a solução seja verdadeira?	19 Ao escrever a equação fracionária $\frac{\mathbf{200}}{\boldsymbol{x}} = \frac{\mathbf{240}}{\boldsymbol{x+20}}$ na forma $ax^2 + bx + c = 0$, obtemos:	26 Por que a equação é chamada de 2ª grau?

6 Quais os valores dos termos a, b e c da equação $5x^2 + 3x + 5 = 0$?	13 Se dividirmos 4 pela raiz quadrada de um número real positivo x, obteremos a diferença entre 4 e a raiz quadradra desse mesmo número x. Determine o valor de x.	20 Qual é o valor do discriminante da equação biquadrada: $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$?	27 Como é escrita a forma Completa de uma equação biquadrada?
7 Sabendo que o valor da soma das raízes em uma equação é 5/2 e que o seu discriminante é 7. Qual o maior valor de x ?	14 Qual é o valor Da soma das raízes da equação irracional $\sqrt{6 - x} = x$	21 Qual é a equação que representa o problema: Um número natural primo que somado a 5 vezes o seu quadrado é igual à diferença entre 60 e seu quádruplo.	28 Equação da sorte.

APÊNDICE F - Gabarito Bingo e Dominó

1 $\Delta = 1$	8 $\mathbf{a = -2}$	15 **2**	22 $\frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$
2 $y_2 = \frac{2}{3}$	9 $x^2 + 4x - 60 = 0$	16 $x_1 = 4$ e $x_2 = -1$	23 -4
3 $S = \frac{-b}{a} = \frac{-3}{5}$	10 R: 7 e -17	17 $S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$	$X^2 + 6x + 9 = 0$
4 $P = \frac{c}{a} = \frac{4}{3}$	11 ± 2 *ou* ± 1	18 $\frac{200}{x} == \frac{240}{x+20}$	25 **Variável em um radicando**
5 **Não tem**	12 $\sqrt{x} + 3) = 3 = 3$ (V) 6	19 **100**	26 **Possui uma incógnita de expoente 2.**
6 $a = 5;\ b = 3;\ c = 5$	13 $x = 4$	20 $\Delta = 3$	27 $ax^4 - 5x^2 + 4 = 0$?
7 $2x^2 - 5x - 3 = 0$ $X = +3$	14 $x^2 + x - 6 = 0$ R – 1	21 $x^2 + x - 12 = 0$	28

APÊNDICE G - Recorte as cartas para jogar- Bingo

B I N G O

$\Delta = 3$	2
$R: 7\ e\ -17$	$x^2 + 4x - 60 = 0$
$X^2 + x - 12 = 0$	$s = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$

B I N G O

$\pm 2\ ou \pm 1$	Não tem
$S = \frac{-b}{a} = \frac{-3}{5}$	$\Delta = 1$
$X^2 + x - 12 = 0$	$s = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$

B I N G O

$x^2 + 4x - 60 = 0$	$x = 4$
$a = 5;\ b = 3;\ c = 5$	$s = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$
$y_2 = \frac{2}{3}$	$s = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$

B I N G O

$X = +3$	2
$\sqrt{x} + 3) = 3 = 3\ (V)\ 6$	$R: -1$
$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$	$a = -2$

B I N GO

$x^2 + 4x - 60 = 0$	2
$\Delta = 7$	$R: -1$
R: $7\ e\ -17$	$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$

B I N GO

$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$	2
Não tem	$x = 4$
$\pm 2\ ou \pm 1$	$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$

B I N GO

$a = -2$	2
$\frac{200}{x} == \frac{240}{x+20}$	$x = 4$
$X = +3$	$\sqrt{x} + 3) = 3 = 3\ (V)\ 6$

B I N GO

$a = -2$	$R: -1$
$\Delta = 7$	R: $7\ e\ -17$
- 4	$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$

B I N GO

2	$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$
± 2 *ou* ± 1	R: 7 *e* -17
$y_2 = \frac{2}{3}$	$x = \frac{4000}{40}$

B I N GO

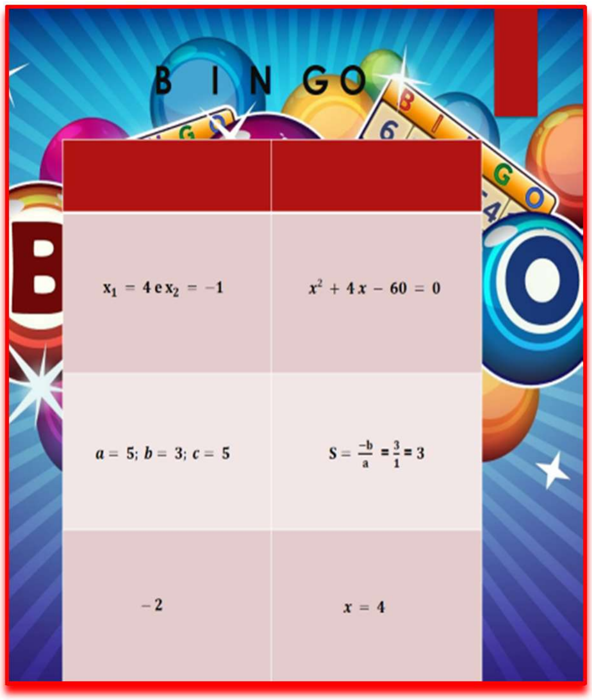
2	R: 7 *e* -17
$a = 5; b = 3; c = 5$	$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$
-4	$\Delta = 3$

B I N GO

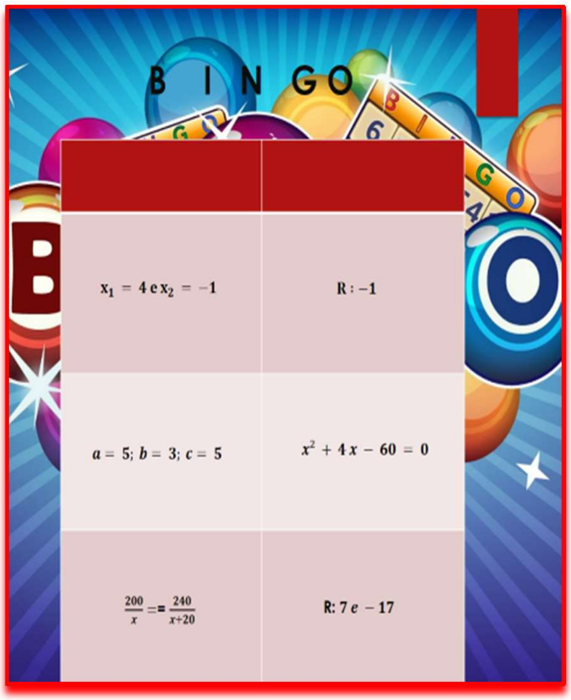
$X = +3$	$a = -2$
$a = 5; b = 3; c = 5$	$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$
-4	$P = \frac{c}{a} = \frac{4}{3}$

B I N GO

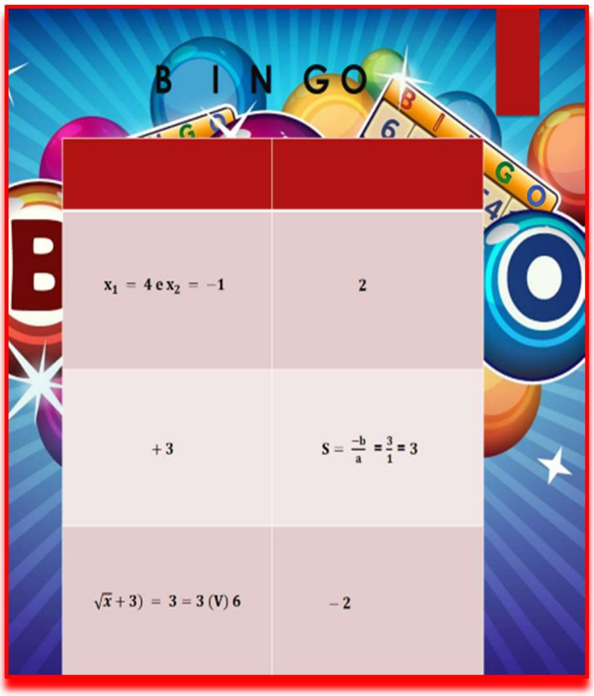
$\Delta = 1$	$x^2 + 4x - 60 = 0$
$a = 5; b = 3; c = 5$	2
$\sqrt{x}+3) = 3 = 3$ (V) 6	$x = 4$



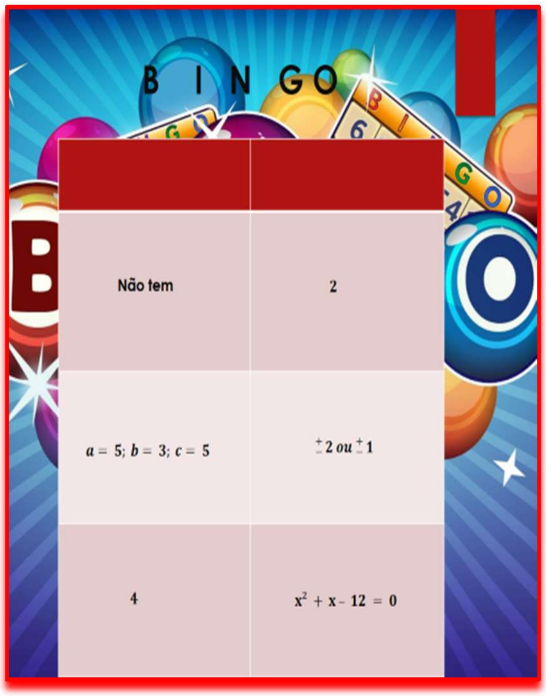
$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$	$x^2 + 4x - 60 = 0$
$a = 5;\ b = 3;\ c = 5$	$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$
-2	$x = 4$



$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$	R : -1
$a = 5;\ b = 3;\ c = 5$	$x^2 + 4x - 60 = 0$
$\frac{200}{x} == \frac{240}{x+20}$	R: 7 e -17



$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$	2
$+3$	$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$
$\sqrt{x} + 3) = 3 = 3$ (V) 6	-2



Não tem	2
$a = 5;\ b = 3;\ c = 5$	± 2 *ou* ± 1
4	$x^2 + x - 12 = 0$

B I N GO

R : -1	2
$a = 5;\ b = 3;\ c = 5$	$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$
$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$	$x^2 + x - 12 = 0$

B I N GO

R : -1	$= 4$
$\sqrt{x} + 3) = 3 = 3$ (V) 6	$\frac{200}{x} == \frac{240}{x+20}$
$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$	R: 7 e -17

B I N GO

2	$x^2 + 4x - 60 = 0$
R: 7 e -17	$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$
$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$	± 2 *ou* ± 1

B I N GO

2	$\sqrt{x} + 3) = 3 = 3$ (V) 6
1	$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$
$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$	$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$

B I N GO

$a = -2$	R : -1
$\Delta = 7$	R: $7\ e\ -17$
-4	$x_1 = 4$ e $x_2 = -1$

B I N GO

2	$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$
$\pm 2\ ou \pm 1$	R: $7\ e\ -17$
$y_2 = \frac{2}{3}$	$x = \frac{4000}{40}$

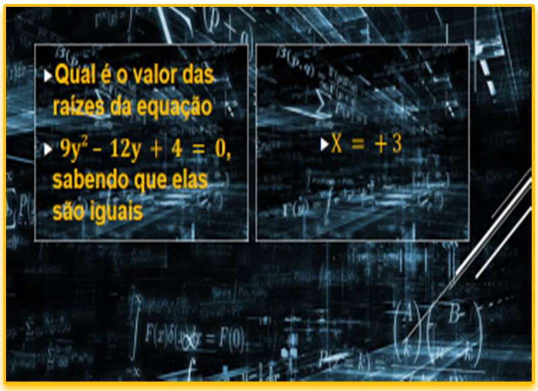
B I N GO

2	$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$
$a = 5;\ b = 3;\ c = 5$	Não tem
100	$x = \frac{4000}{40}$

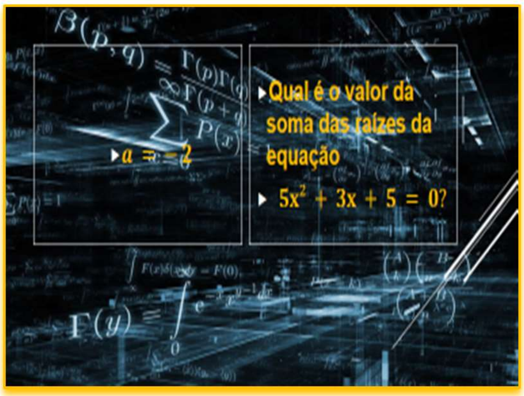
B I N GO

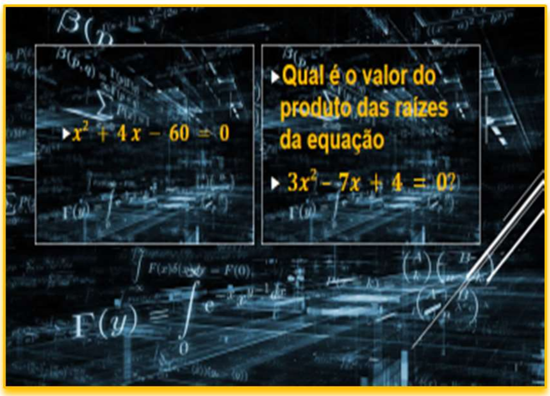
2	$\sqrt{x} + 3) = 3 = 3$ (V) 6
$P = \frac{c}{a} = \frac{4}{3}$	R: $7\ e\ -17$
$\pm 2\ ou \pm 1$	$S = \frac{-b}{a} = \frac{-3}{5}$

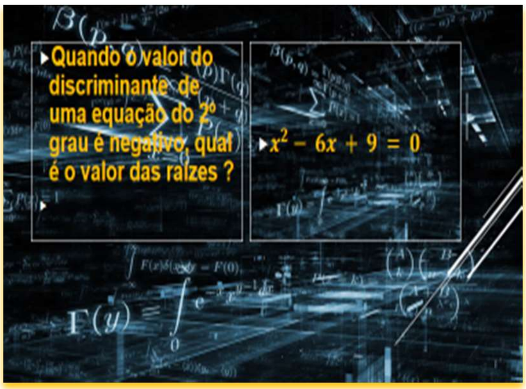
APÊNDICE H- Recorte as cartas para jogar

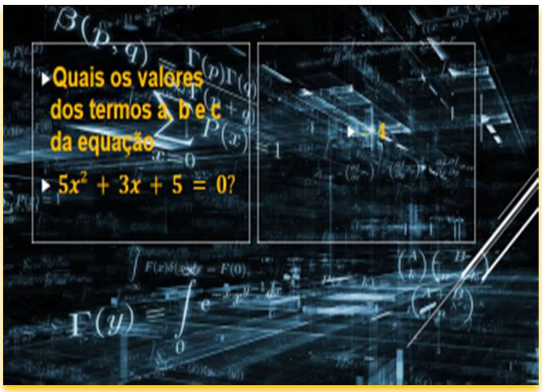


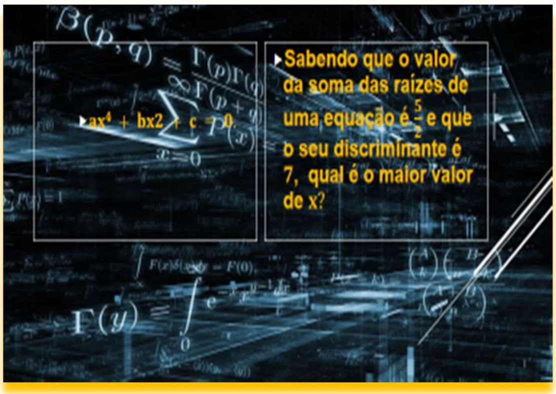
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

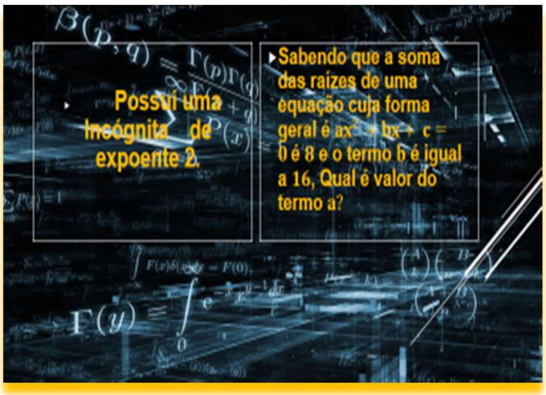


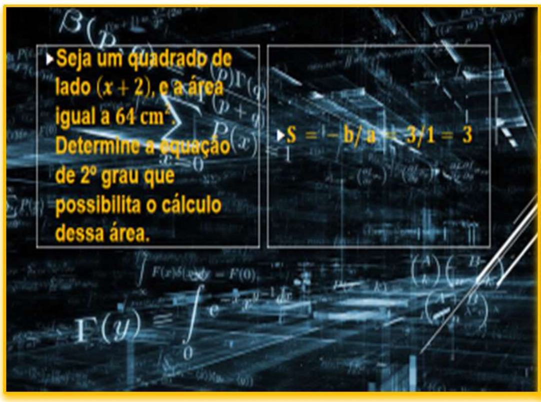


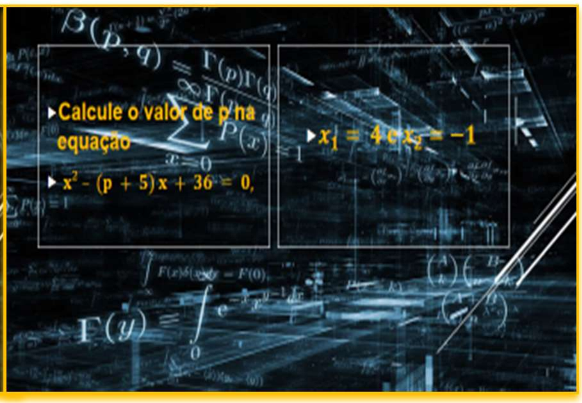




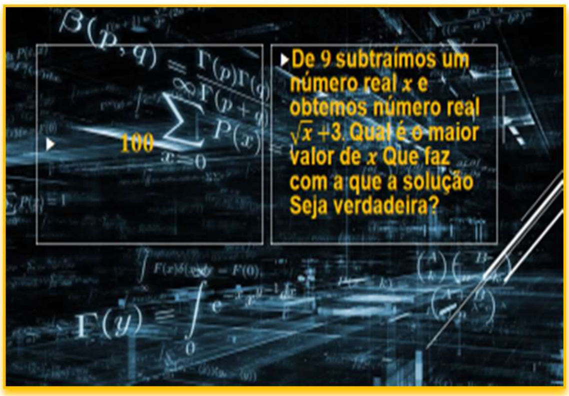


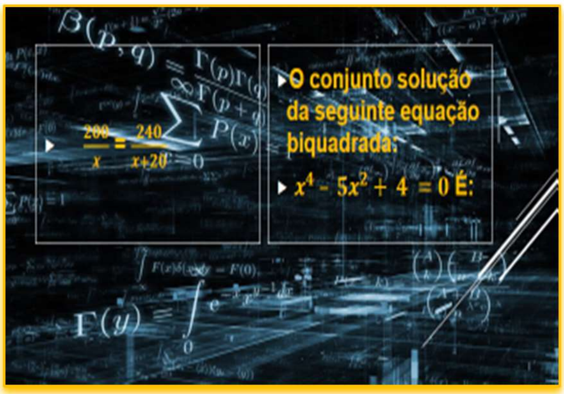


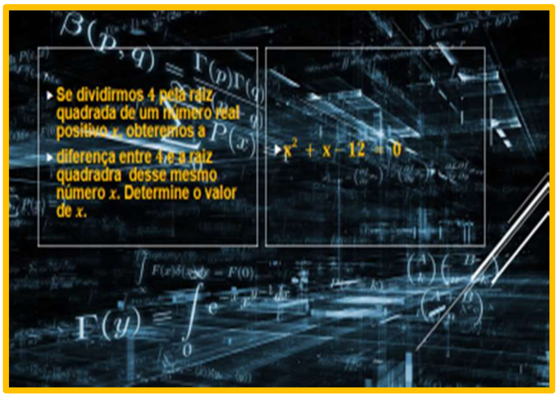


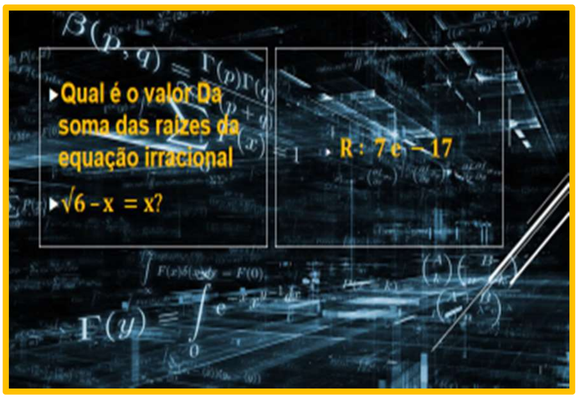


Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

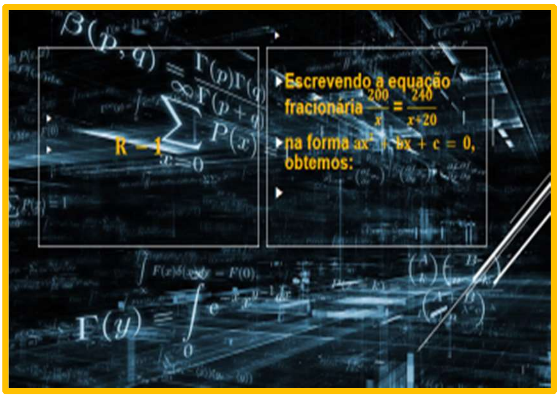

100
De 9 subtraímos um número real x e obtemos número real $\sqrt{x}+3$. Qual é o maior valor de x Que faz com a que a solução Seja verdadeira?

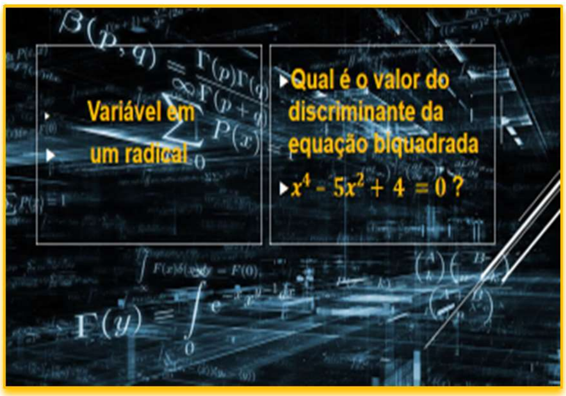

$\frac{200}{x} = \frac{240}{x+20}$
O conjunto solução da seguinte equação biquadrada:
$x^4 - 5x^2 + 4 = 0$ É:

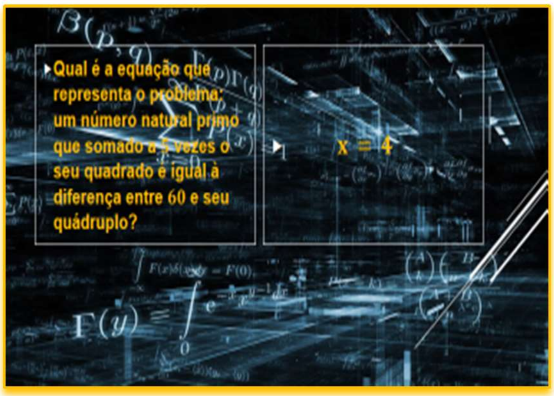

Se dividirmos 4 pela raiz quadrada de um número real positivo x, obteremos a
diferença entre 4 e a raiz quadradra desse mesmo número x. Determine o valor de x.
$x^2 + x - 12 = 0$

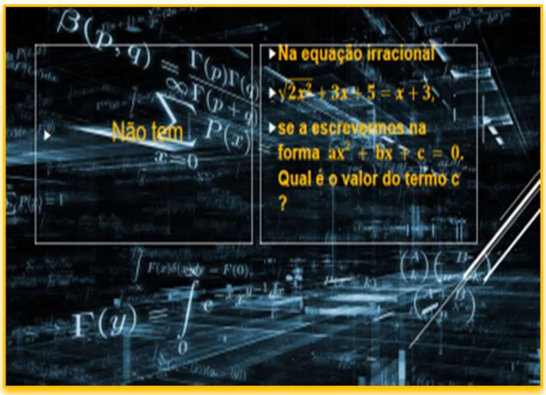

Qual é o valor Da soma das raizes da equação irracional
$\sqrt{6-x} = x$?
R : 7 e − 17

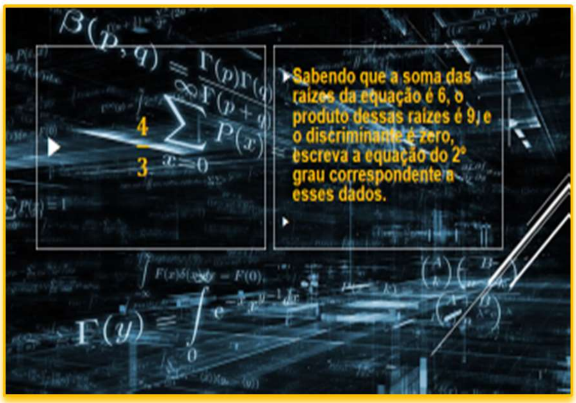

Uma confecção produzia diariamente 200 calças. Após a contratação de 20 costureiras, a fábrica passou a produzir 240 calças. Como fica a organização desta equação fracionária utilizando regra de 3 simples?
$S = \frac{-b}{a} = \frac{3}{1} = 3$

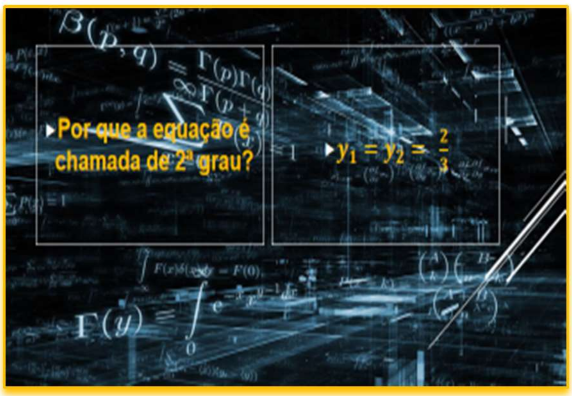

R = 1
Escrevendo a equação fracionária $\frac{200}{x} = \frac{240}{x+20}$
na forma $ax^2 + bx + c = 0$, obtemos:



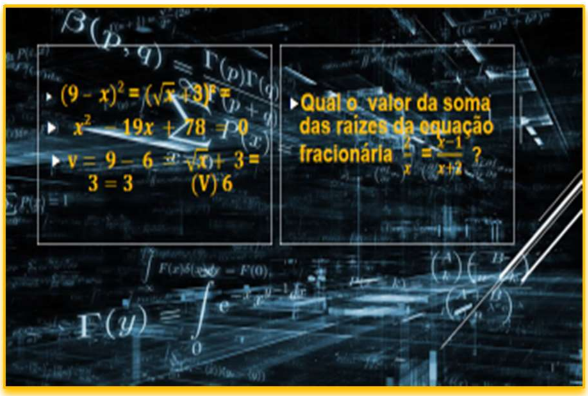


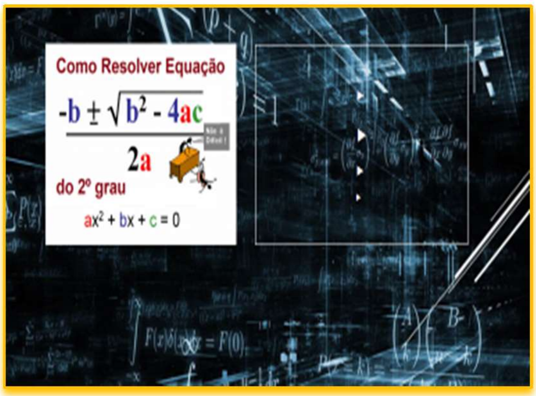






Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

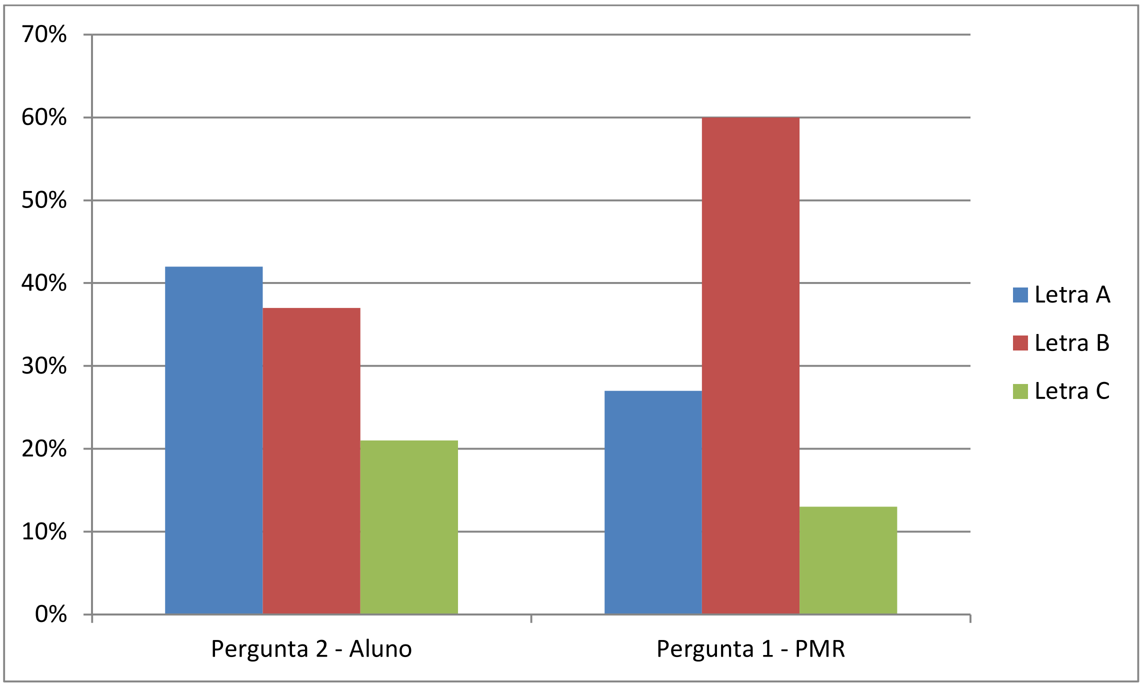




Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

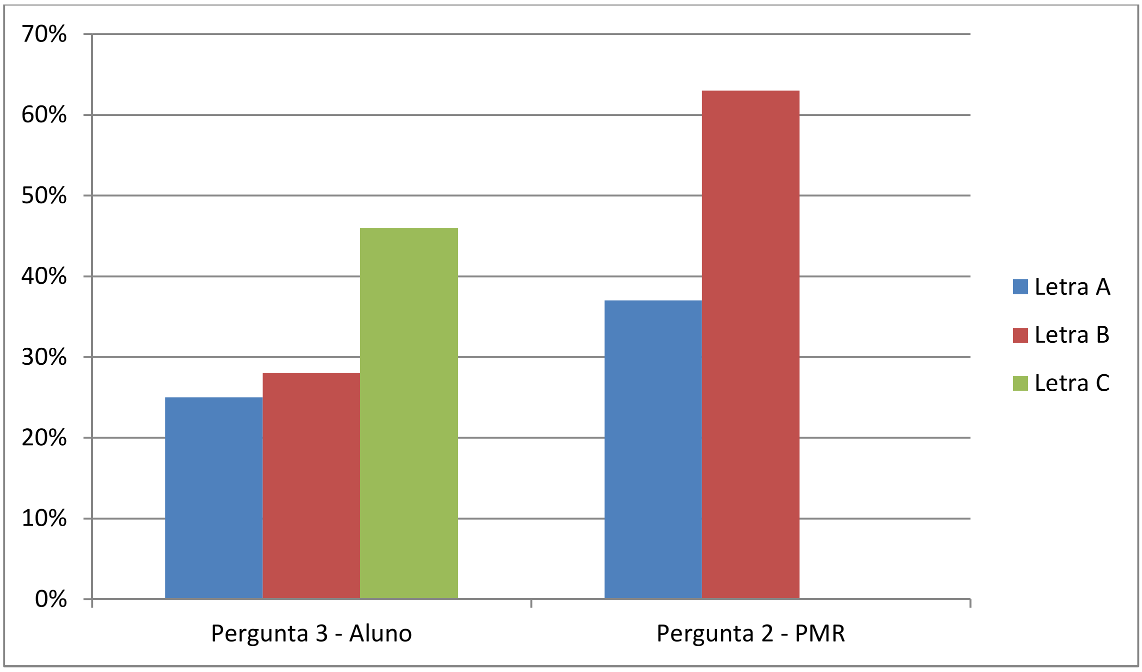
APÊNDICE I- Gráficos Referentes ao questionário dos alunos e Responsáveis.

Gráfico 1:



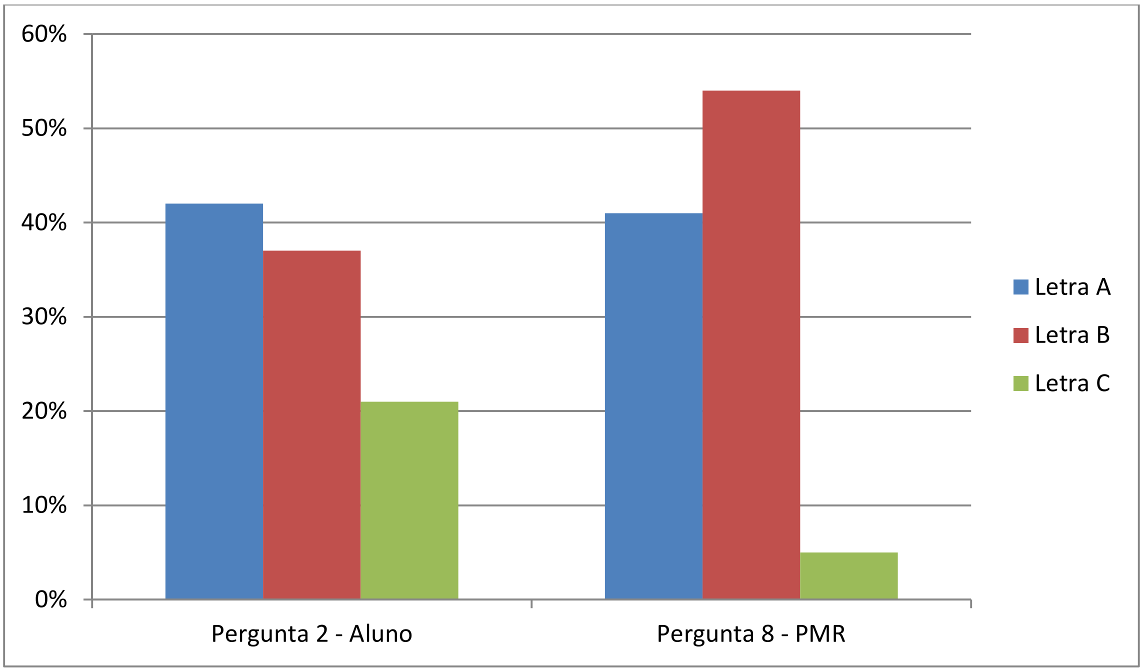
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 2:



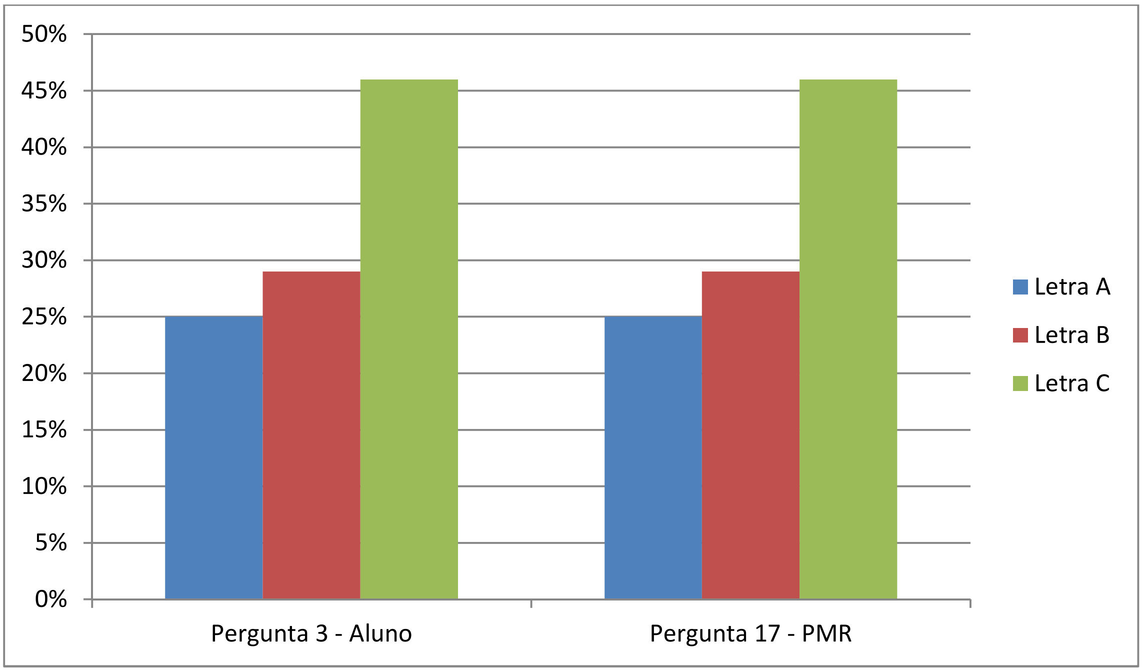
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 3:



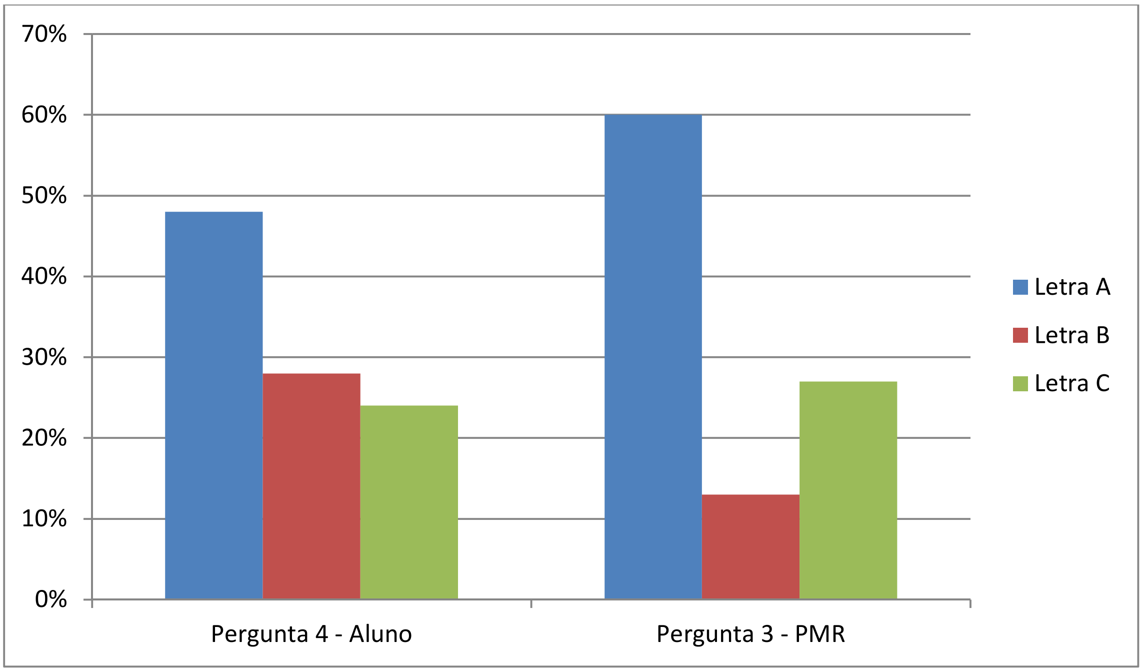
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 4:



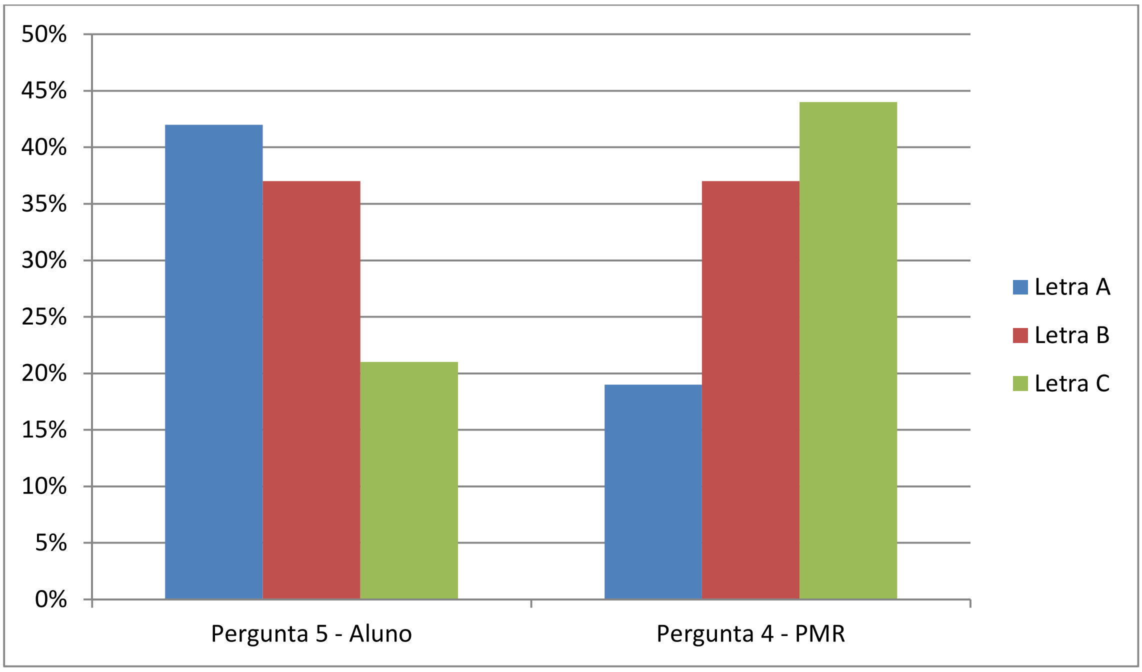
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 5:



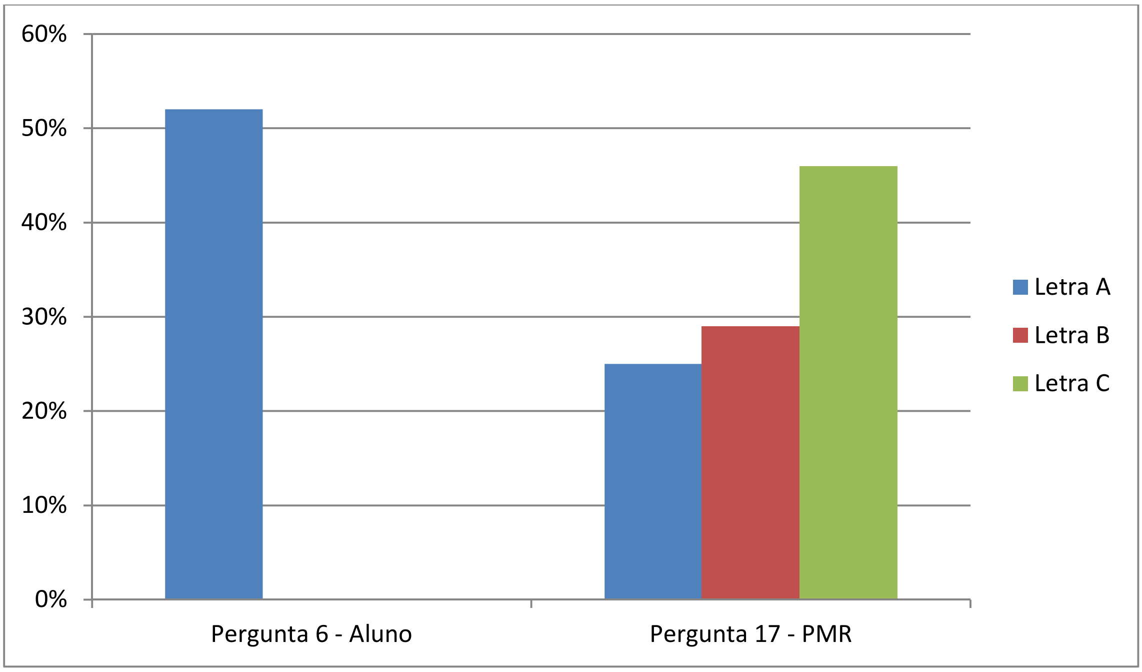
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 6:



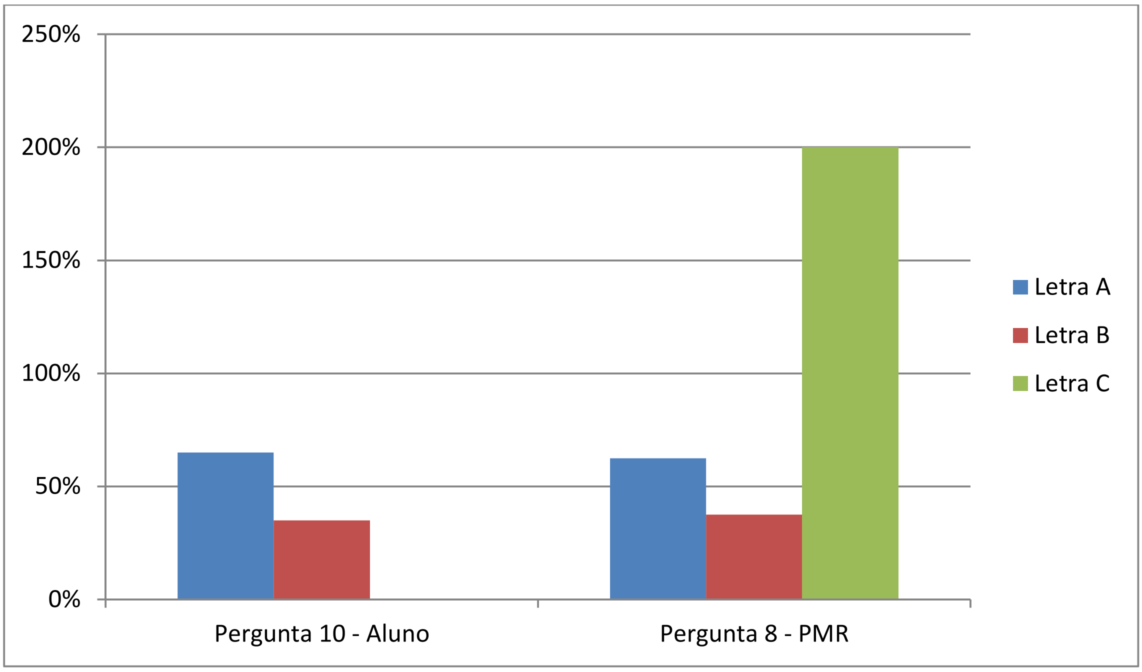
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 7:



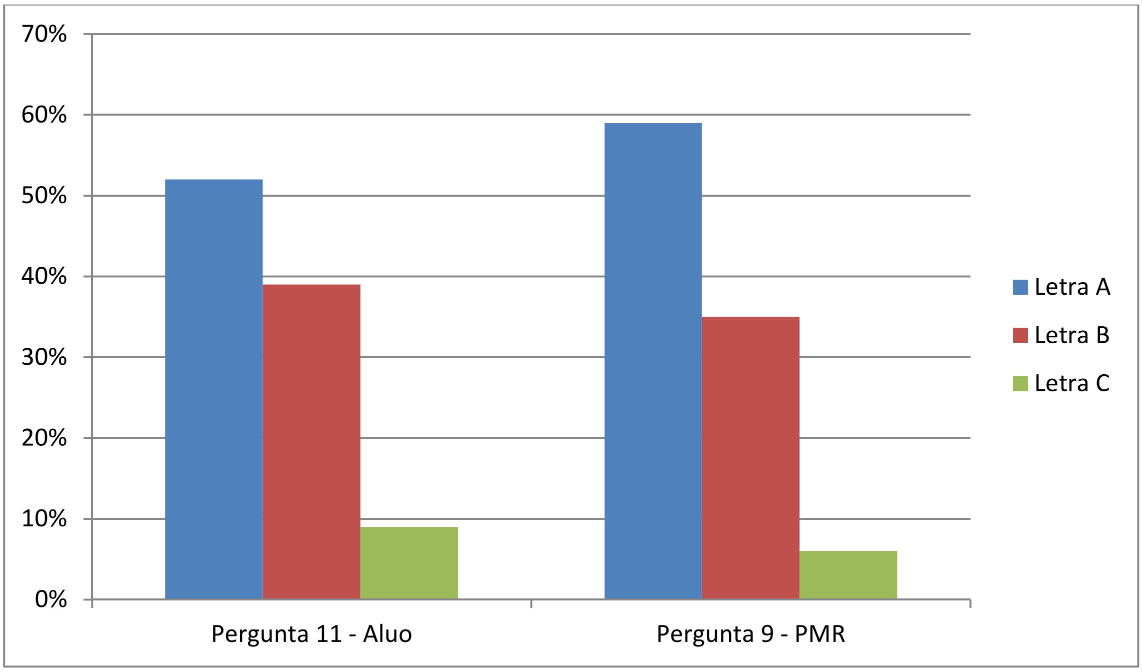
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 8:



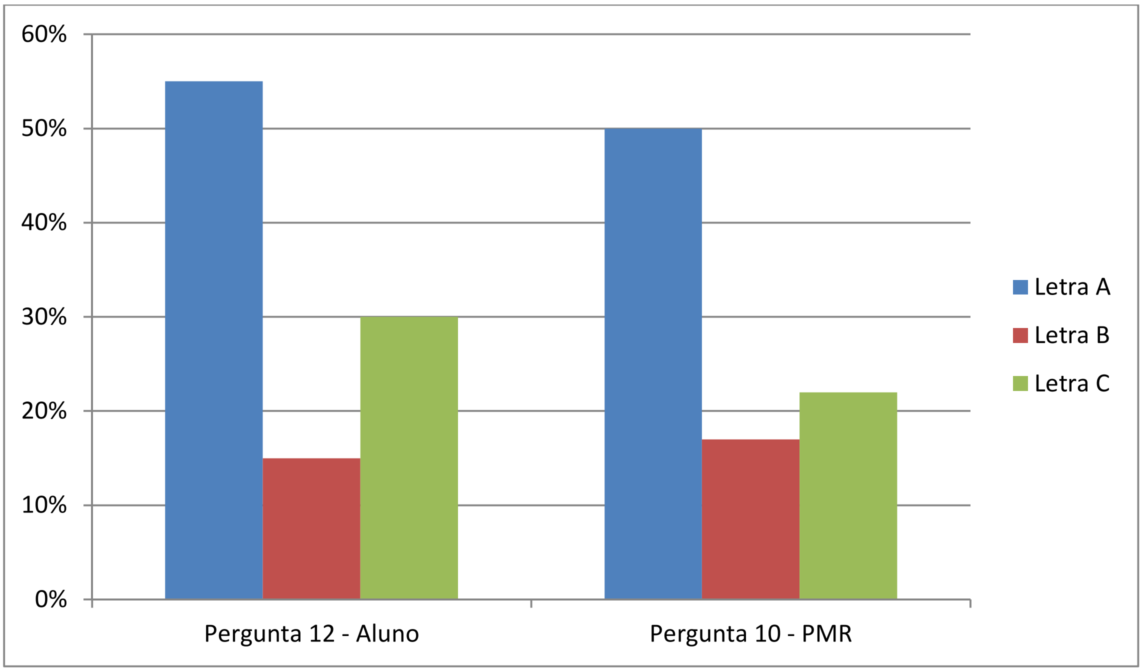
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 9:



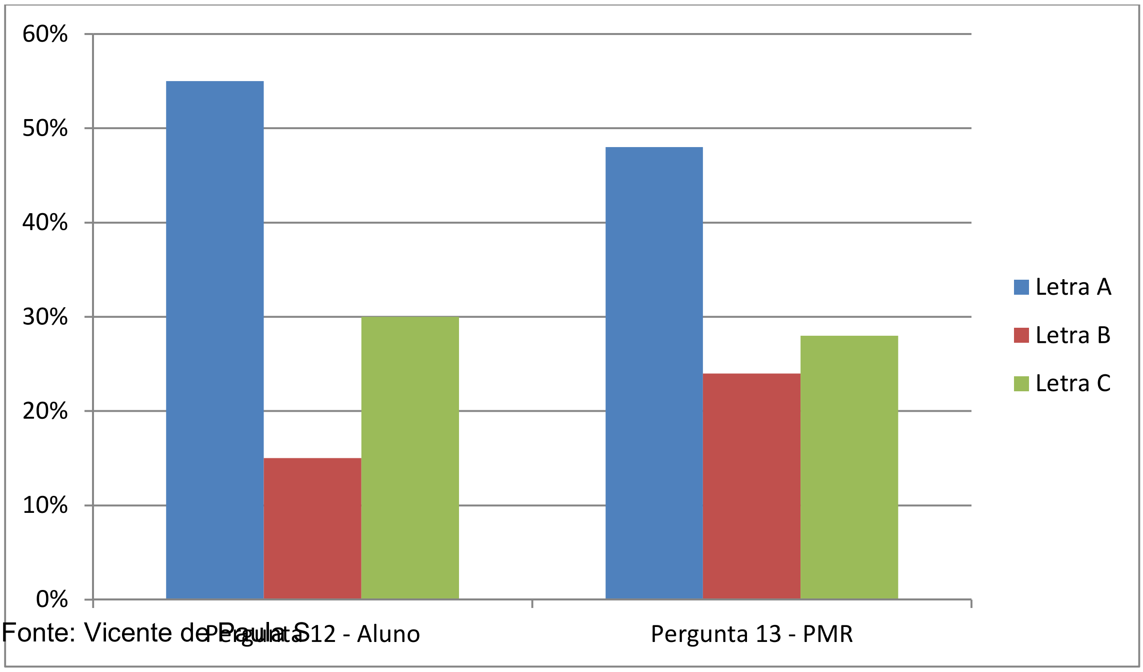
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 10:



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

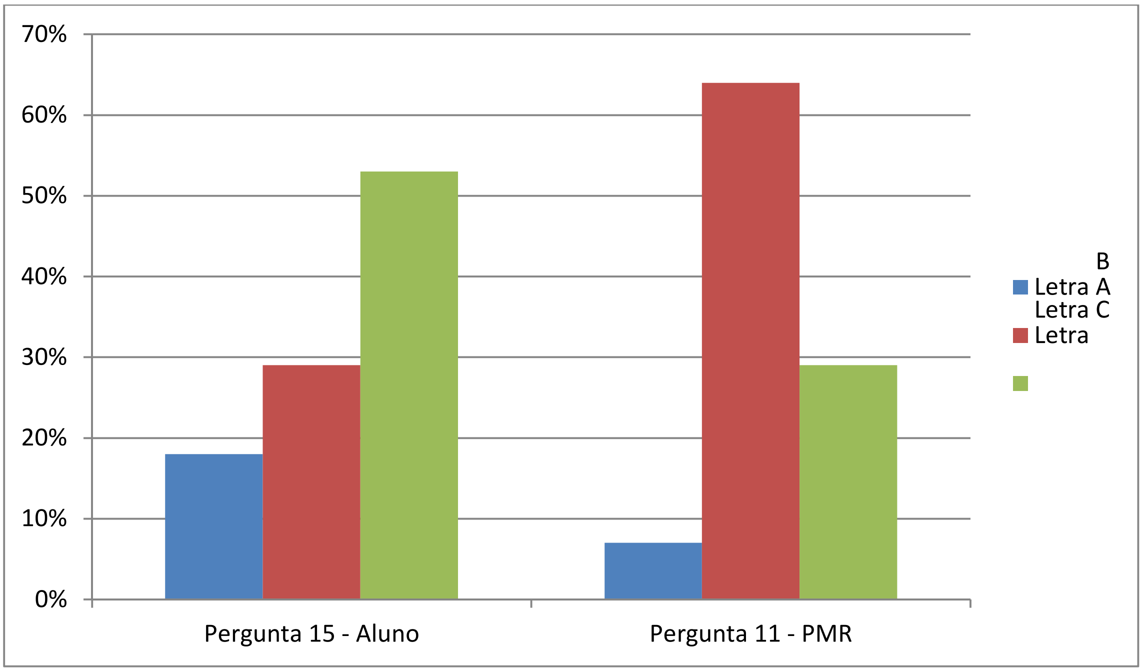
Gráfico 11:



Fonte: Vicente de Paula S

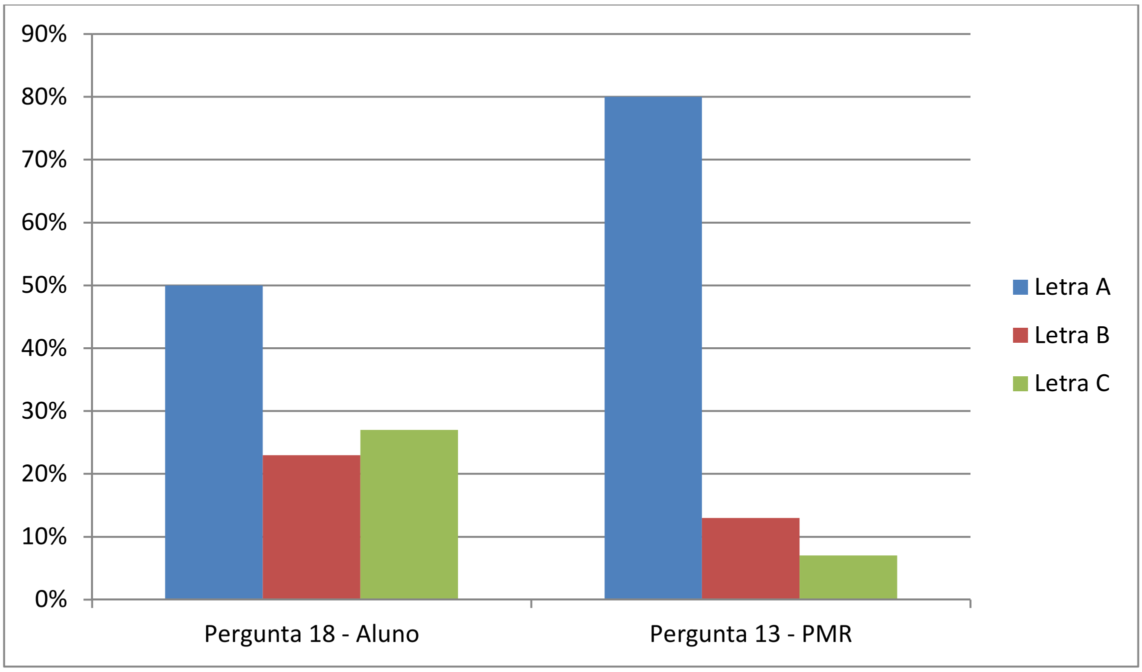
oares Nunes, 2019

Gráfico 12:



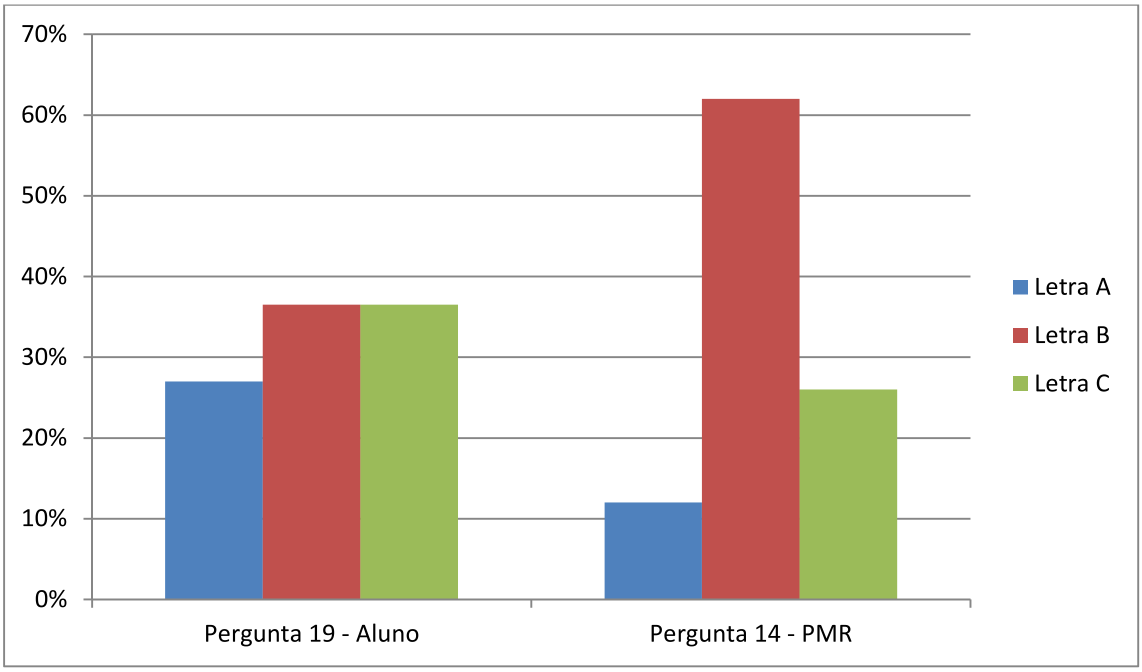
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 13:



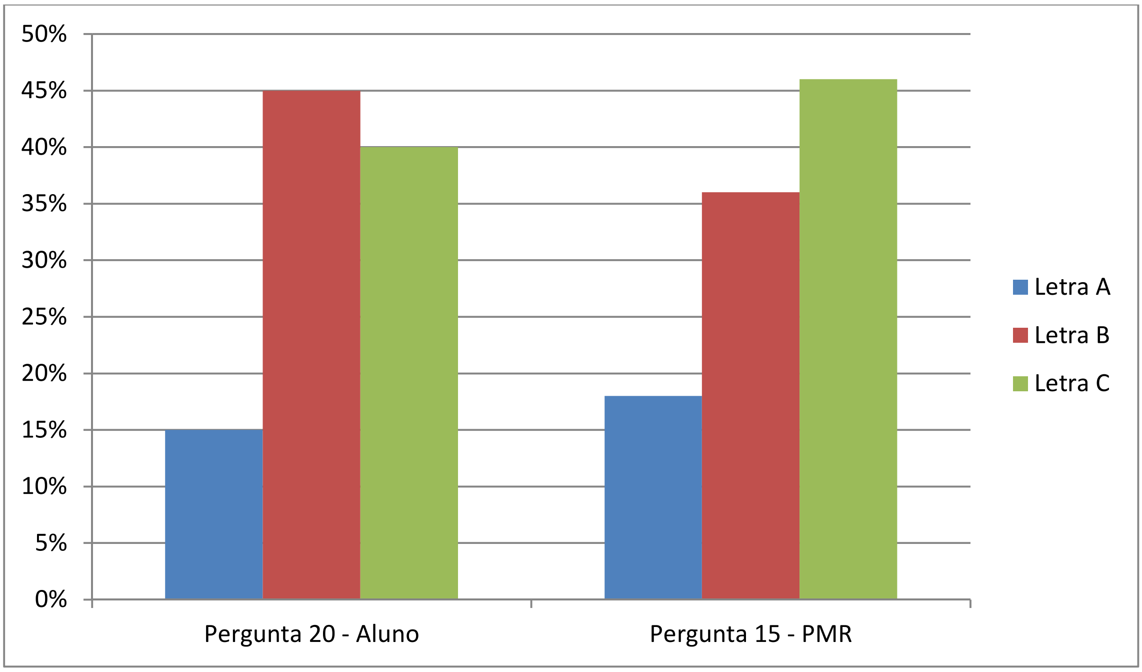
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 14:



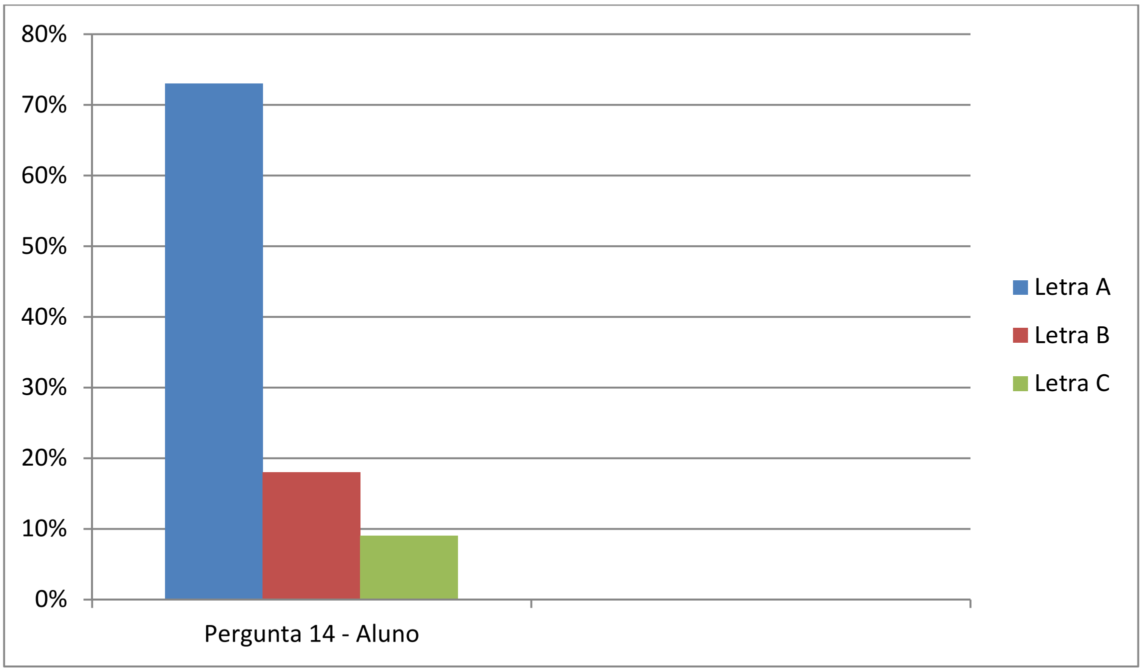
Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 15:



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

Gráfico 16:



Fonte: Vicente de Paula Soares Nunes, 2019

ANEXO A – Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Pais

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Seu filho está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada: "Jogos Didáticos: uma Proposta para a Aprendizagem Significativa de Conteúdos da Matemática para o Nono Ano do Ensino Fundamental", conduzida por Vicente de Paula Soares Nunes sob orientação da Prof.ª Dr.ª Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto. Este estudo tem por objetivo confeccionar jogos didáticos com vistas a complementar os conteúdos apresentados na sala de aula, visando a fortalecer o processo de aprendizagem de estudantes na disciplina de Matemática.

Seu filho foi selecionado(a) por ser aluno regularmente matriculado no Nono Ano da E.M.E.F Casimiro de Abreu, Município de São João de Meriti-RJ. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Os riscos associados a essa pesquisa são mínimos e envolvem, apenas, tomar o tempo do(a) participante ao responder os questionários. Vale lembrar que a participação na pesquisa não é remunerada e nem implicará em gastos para os participantes

A participação de seu filho nesta pesquisa consistirá também em participar das atividades envolvendo os jogos criados pelo pesquisador, na própria Escola, durante a aula de Matemática. Não haverá registro de áudio, vídeo ou imagem para fins de transcrição dos dados.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando a assegurar o sigilo de sua participação.

O pesquisador responsável se comprometeu a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Caso você concorde que seu filho participe desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Vicente de Paula Soares Nunes, mestrando em Ensino do PPGEB – Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica, PPGEB, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, e-mail: vpsnunes@gmail.com, telefone: (21) 979389311. Orientadora Prof.ª Dr.ª Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto, Professora adjunta da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, matrícula 34565-2, lotada no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAp –UERJ, Docente do PPGEB, (21)23338169, e-mail: beatrizrj@mail.com, telefone: (21) 991587022.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação de meu filho na pesquisa, e que concordo em deixa-lo participar.

Rio de Janeiro, ____ de _________________ de ________.

Assinatura do(a) responsável do aluno participante: ________________________________

Assinatura do pesquisador: ________________________________

ANEXO B – Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)- Aluno

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada: "Jogos Didáticos: uma Proposta para a Aprendizagem Significativa de Conteúdos da Matemática para o Nono Ano do Ensino Fundamental", conduzida por Vicente de Paula Soares Nunes sob orientação da Prof.ª Dr.ª Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto. Este estudo tem por objetivo confeccionar jogos didáticos com vistas a complementar os conteúdos apresentados na sala de aula, visando a fortalecer o processo de aprendizagem de estudantes na disciplina de Matemática.

Você foi selecionado(a) por ser aluno regularmente matriculado no Nono Ano da E.M.E.F Casimiro de Abreu, Município de São João de Meriti-RJ. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Os riscos associados a essa pesquisa são mínimos e envolvem, apenas, tomar o tempo do(a) participante ao responder os questionários. Vale lembrar que a participação na pesquisa não é remunerada e nem implicará em gastos para os participantes

Sua participação nesta pesquisa consistirá também em participar das atividades envolvendo os jogos criados pelo pesquisador, na própria Escola, durante a aula de Matemática. Não haverá registro de áudio, vídeo ou imagem para fins de transcrição dos dados.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando a assegurar o sigilo de sua participação.

O pesquisador responsável se comprometeu a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Vicente de Paula Soares Nunes, mestrando em Ensino do PPGEB – Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica, PPGEB, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, e-mail: vpsnunes@gmail.com, telefone: (21)

979389311. Orientadora Prof.ª Dr.ª Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto, Professora adjunta da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, matrícula 34565-2, lotada no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAp –UERJ, Docente do PPGEB, (21)23338169, e-mail: beatrizrj@mail.com, telefone: (21) 991587022.

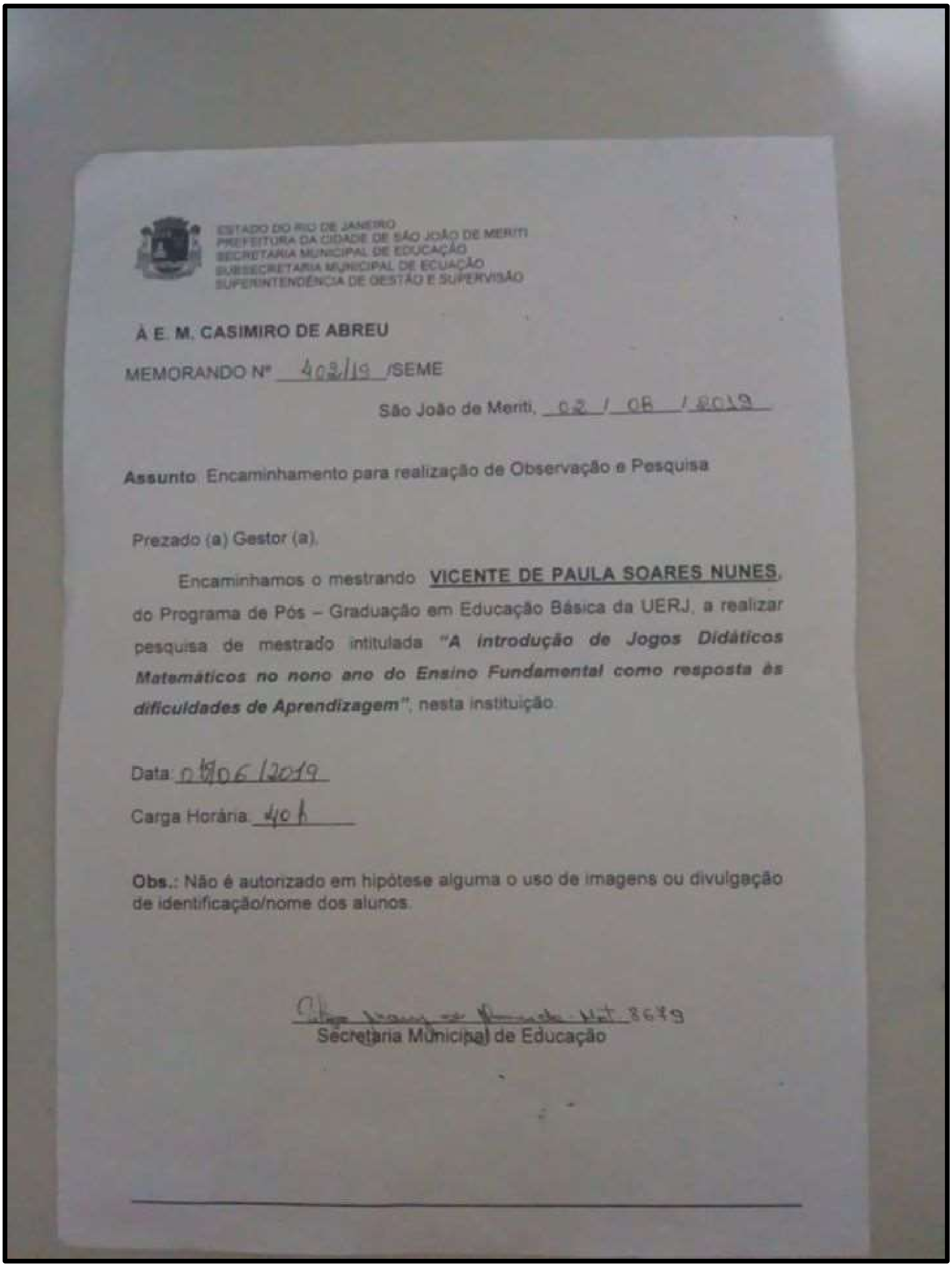
Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, ____ de _________________ de ________.

Assinatura do(a) participante: ________________________________

Assinatura do pesquisador: ________________________________

ANEXO C – Encaminhamento para realização de Observação e Pesquisa



ESTADO DO RIO DE JANEIRO
PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO JOÃO DE MERITI
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
SUBSECRETARIA MUNICIPAL DE ECUAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO E SUPERVISÃO

À E. M. CASIMIRO DE ABREU

MEMORANDO Nº 403/19 /SEME

São João de Meriti, 02 / 08 / 2019

Assunto Encaminhamento para realização de Observação e Pesquisa

Prezado (a) Gestor (a),

Encaminhamos o mestrando **VICENTE DE PAULA SOARES NUNES**, do Programa de Pós – Graduação em Educação Básica da UERJ, a realizar pesquisa de mestrado intitulada ***"A introdução de Jogos Didáticos Matemáticos no nono ano do Ensino Fundamental como resposta às dificuldades de Aprendizagem"***, nesta instituição.

Data: 01/06/2019

Carga Horária: 40 h

Obs.: Não é autorizado em hipótese alguma o uso de imagens ou divulgação de identificação/nome dos alunos.

Secretaria Municipal de Educação